

Institut National Agronomique d'El-Harrach Alger

Thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de Doctorat d'Etat en Sciences Agronomiques

LA RECHERCHE AGRONOMIQUE ET LA SITUATION ALIMENTAIRE EN ALGERIE

Par :

M. Komi Apédo ATCHEMDI

Directeur de recherche : M. Foued CHEHAT- M. de Conférences : INA d'Alger
15 décembre 2008

Jury : Président du jury : M. Youcef DAOUD- Professeur-Directeur INA d'Alger Examineurs : M. Abdelmadjid DJENANE- Professeur- FES de Sétif M. Oumar BOUHDJAR- Professeur- Directeur CDER M. Abdelmadjid BENMEBAREK-M. de Conférences-INA d'Alger

Table des matières

Dédicace . .	6
Résumé de la thèse . .	7
Summary of the thesis . .	13
قل اسرلل ص خلم . .	19
Remerciements . .	23
Liste des sigles . .	24
Introduction générale . .	29
1- Problématique de recherche agricole et alimentaire du pays . .	37
1.1- Le problème de recherche . .	42
1.2- Les objectifs . .	44
1.3- Méthodologie . .	45
Chapitre I : PROGRES TECHNIQUE ET PROGRES SCIENTIFIQUE : CONTENU DES CONCEPTS . .	51
Introduction . .	51
I- Le contenu des concepts de recherche agronomique . .	53
1- La définition, la nature et l'objectif de la recherche agronomique . .	53
2- L'évolution de la recherche agronomique dans le monde . .	69
II- Les nouveaux défis de recherche agronomique . .	82
III- Les différentes catégories de recherche agronomique . .	83
1- Les quatre catégorisations de la recherche agronomique . .	83
Conclusion . .	87
Chapitre II : PROGRES SCIENTIFIQUE ET PROGRES TECHNIQUE DANS LA PENSEE ECONOMIQUE : REVUE CRITIQUE . .	88
Introduction . .	88
I- Les principaux auteurs de la pensée économique . .	89
1- L'évolution de la pensée économique à travers les différents courants économiques . .	90
Conclusion . .	110
Chapitre III : LES DETERMINANTS DU PROGRES SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE . .	113
Introduction . .	113
I- Définition du modèle opératoire (SNST) et de la compétitivité agricole . .	114
1- La compétitivité agricole et le SNST . .	114
2- Le modèle opératoire : SNST . .	116
II- Le rôle déterminant du SNST . .	126
1- Le rôle déterminant du SNRA et la productivité agricole . .	126
2- Le rôle déterminant de l'Etat dans le SNST . .	126
3- Les autres organismes agricoles . .	150
4- L'Etat et le dispositif scientifique d'éducation et de recherche . .	172
Conclusion . .	194
Chapitre IV : LES DETERMINANTS DE L'ADOPTION DU PROGRES SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE . .	196
Introduction . .	196

I- La définition de la fonction de production sous forme générale simplifiée identifiant les déterminants de l'adoption du progrès en Algérie . .	197
1- L'équation explicative des déterminants de l'adoption du progrès scientifique et technique . .	197
II- Les principaux déterminants structurels de l'adoption du progrès scientifique et technique en Algérie . .	199
1- L'accroissement des superficies cultivées par actif . .	199
2- L'évolution du nombre d'actifs agricoles . .	206
3- Le rendement agricole et l'indice de la valeur de la production par hectare . .	208
4- Les autres éléments d'efficacité des facteurs : signe d'intensification agricole dans le pays . .	213
5- Les déterminants économiques de l'adoption du progrès scientifique et technologique . .	219
6- Les déterminants sociaux de l'adoption du progrès scientifique et technologique . .	225
III- Les réactions des exploitants et leurs limites . .	227
1- La valorisation d'innovation endogène en réponse à l'hostilité de l'environnement : la technique de Dezzian intégrée . .	227
2- L'introduction de l'élevage de bovin laitier en milieu steppique . .	230
Conclusion . .	236
Chapitre V : LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET LE DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE EN ALGERIE . .	239
Introduction . .	239
I- Le bilan des programmes nationaux de recherche au sein du SNST . .	241
1- Avant 1994 . .	241
2- À partir de 1994 . .	242
II- Le bilan des programmes nationaux de recherche agronomique au sein du SNST . .	243
1- Les vestiges coloniaux . .	243
2- Dans les organismes de recherche . .	244
3- Dans les établissements d'enseignement supérieur . .	268
III- Le bilan de la recherche sur le plan global depuis 1962 . .	271
1-L'étude bibliométrique . .	271
2 -Les dépôts de brevets d'invention en Algérie . .	273
3- Les dépôts de marques en Algérie . .	277
IV- Le bilan de la recherche agronomique . .	279
1- Les dépôts de brevets dans le domaine de recherche agronomique . .	279
2- Evolution des activités de recherche à l'INA et à l'INRAA . .	281
Conclusion . .	300
Chapitre VI : POURQUOI DE SI FAIBLES RESULTATS . .	303
Introduction . .	303
I- Les investissements et les sources de financement de la recherche en Algérie . .	304
1- Les sources des moyens de la recherche . .	304
2- Les investissements dans la recherche . .	306

3- Investissement dans la formation . .	310
II- Les défaillances et l'instabilité dans l'organisation du SNST . .	315
1- Les fondements politiques de l'organisation de la recherche scientifique et le développement technologique en Algérie . .	315
2- Les défaillances du SNST . .	322
III- Le statut du chercheur et la migration scientifique . .	341
1- Le déficit et l'instabilité du capital humain scientifique . .	341
2- Le statut juridique des établissements d'enseignement et de recherche et des exécutants de recherche . .	342
3- La migration du capital humain scientifique . .	345
Conclusion . .	348
Conclusion générale . .	350
Références bibliographiques . .	355
ANNEXES . .	387
Annexe 1. Les laboratoires de recherche agréés . .	387
Annexe 2. Evolution de la SAU et de la vente des engrais non organiques de 1993 à 2005 . .	391
Annexe 3. Le parc de matériels agricoles en 1999 . .	392
Annexe 5. Les programmes nationaux de recherche agricole (de 1996 à 1997) : . .	393
Annexe 6. Evolution de la valeur ajoutée du secteur agricole par secteur juridique d'activité de 1993 à 2006. (Unité = \$ US 10 ³) . .	397
Annexe 7. Taux de change moyen pondéré (\$ 1US = ...DA) de 1990 à 2007 et PIB . .	399
Annexe 8. Part de l'agriculture et des ressources des organismes de recherche professionnelle dans les différents budgets (Unité= \$ US) . .	399
Annexe 9. Recommandations de fertilisation de certaines cultures industrielles et maraîchères (irriguées) de plein champ . .	400
Annexe 10. Recommandations de fertilisation de certaines espèces arboricoles . .	401
Annexe11. Etat des dépôts en matière de brevets au 31/6/2005 . .	402
Annexe 12. Etat des dépôts de brevets en Algérie de 1983 à 2004 . .	403
Annexe 13. Inventions déposées par DRA/ SIDER à l'INAPI . .	403
Annexe 14. Marques de produits et de services déposées de 1966 à 2003 en Algérie . .	404
Annexe 15. Liste des laboratoires agréés dans l'enseignement supérieur . .	406
Annexe 16. Récapitulatif des différents stages à l'INA P-G (obligatoires et facultatifs) . .	408
Annexe 17. Budget de l'INRAA . .	410
Annexe 18. Liste des Etablissements de Recherche du MESRS au 29/12/03 . .	410
Annexe 19. Etat d'agrément des écoles doctorales, Année universitaire 2006-2007 . .	411

Dédicace

*Chère inégalable Mère Chers inégalables Parents Vous qui m'avez entouré de tendresse toujours
Vous qui m'avez comblé d'amour tous les jours En vous j'ai découvert la volonté et le sacrifice
manifeste des parents De voir réussir objectivement dans la vie leurs enfants A mes chères sœurs,
cousines et nièces A mes chers frères, cousins et neveux Voici le moment attendu avec impatience
Pour vous témoigner de reconnaissance A Mme Houria ATCHEMDI pour les multiples sacrifices
Inoubliable créature représentant tout pour moi A Meriem et à Brahim Sans m'abuser cette
réussite je la doit aussi à vous En Mémoire des regrettés Komla ATCHEMDI Komivi ABAYE
Que vos noms demeurent à jamais Que vos âmes reposent en paix Vous resterez dans notre
souvenir comme des parents exceptionnels à jamais*

Résumé de la thèse

Cette thèse englobe une grande diversité d'expériences depuis les périodes coloniales (1830-1961) et, surtout, d'hésitation (1962-1966) de l'Etat algérien, à la suite de la finalité ou la contradiction des modes de production, jusqu'au III^e millénaire. Elle explique originalement la dépendance alimentaire au travers du déficit de production scientifique et technologique en se fondant sur des nouvelles théories économiques de production de richesse au-delà des discours sur les désavantages comparatifs naturels. La macroéconomie de la croissance endogène traite du capital humain et des externalités. Le modèle d'économie cognitive du changement technique conçoit l'innovation comme un processus social d'apprentissage créateur. Il n'est pas question ici d'argumenter sur l'état de la recherche scientifique et du développement technologique dans le pays.

Puisque l'objectif scientifique de la thèse *est la connaissance critique du réel, impliquant une ou en modifiant leur déroulement*. Le but ultime est celui de rechercher à partir d'un modèle opératoire les conditions dans lesquelles la croissance de la productivité peut venir en appoint au développement qui soit *sustainable* et conforme aux spécificités du pays. Le plus intéressant pour une nation est l'obtention, dans un contexte favorable à la création de richesse additionnelle, *d'éléments de monopoles ou d'avantages absolus sur des compétences spécifiques* sans avoir à engendrer la moindre atteinte à l'environnement. Il est indispensable alors de souligner que les avantages absolus dont bénéficie le pays grâce à un gain de la productivité créent durablement des conditions favorables à l'augmentation du bien-être de la société toute entière.

L'économie du pays demeure dominée par le secteur des hydrocarbures. Il représente effectivement 38 % du PIB, 98 % des exportations de biens et 71 % des recettes budgétaires en 2004. Quant à l'agriculture, elle vise en permanence la réduction de la dépendance alimentaire à travers notamment un gain de productivité. *Sa place dans l'économie globale reste encore relativement importante : 12% de la PIB (hors services administratifs) en moyenne dès la période 2000, 18,1% de l'emploi en 2006, 0,21% des exportations (en valeur US \$) contre 11,43% des importations (produits alimentaires, boissons et tabacs, équipements agricoles), 10% des dépenses publiques*). Une multitude *d'interrogations et de préoccupations* y compris des idées à la mode ou des réminiscences vagues et floues, certaines de façon récurrente depuis plusieurs années, la traversent. Des mesures ont été préconisées et des réformes ont été introduites.

Malgré tout, le secteur agricole avec ses parties prenantes du SNST demeurent globalement soumis démesurément à des fins improductives. Cela s'opère avec une velléité politique diffuse ou expresse de résoudre des difficultés économiques et le désir d'améliorer le niveau de vie des populations découlant de la problématique alimentaire. Au cours des vingt six dernières années, le déséquilibre entre l'évolution de la population du pays et celle de la disponibilité alimentaire n'a cessé de se creuser. Le pays s'installe progressivement dans un déficit alimentaire qui se veut structurel, si bien que certains pensent qu'il faut trouver des alternatives à l'agriculture pour les populations qui y vivent et pour le pays.

L'accroissement de la productivité pour résoudre le problème de la dépendance alimentaire dans le pays constitue un enjeu majeur pour cinq raisons :

La première, c'est que le déficit alimentaire se produit sous les effets conjugués du climat, de la production et de la productivité agricoles avec la dégradation du capital naturel. Il peut aussi découler des facteurs économiques et sociaux.

La deuxième, c'est parce que le déficit de l'offre alimentaire constitue vraisemblablement des difficultés pour le développement du pays. Du point de vue économique, le marché intérieur est ouvert et saturé. Les subventions et les contingences des pays concurrents faussent la concurrence. Ces pratiques, combinées aujourd'hui au rôle du savoir dans la croissance, remettent en cause la théorie des avantages comparatifs naturels.

Ensuite, parce que les matériels végétal et animal, les risques parasitaires sont également autant de facteurs que les agriculteurs sont amenés à prendre en considération à chaque cycle de production, parfois chaque jour.

Puis, parce que le SNST (organisme de recherche scientifique, enseignement supérieur, Etat) ne s'est pas forcément entouré des acteurs privés et des ONG dans son champ. Il porte seul la responsabilité de produire les connaissances et la technologie devant répondre à la levée des blocages.

Enfin, parce que la réussite, à travers le système SNST des objectifs agricoles ou agroalimentaires est enfin intimement liée au rôle de régulation des pouvoirs publics.

La reproduction d'un tel constat de résultat dans le pays confronté à la double transition de capitalisme cognitif et d'économie de marché ne peut être imaginable. Mais il est intéressant de considérer comment mieux saisir les subtils problèmes et les arrangements possibles afin de créer durablement plus de richesse et de revenu dans le pays. C'est pourquoi, avec le développement de la recherche scientifique et technologique au service de la compétitivité, le SNRA et l'Etat se sont trouvés intégrés en un seul modèle (SNST) par des rapports systémiques. A l'évidence, il justifie, si besoin en était, le rôle de la recherche agronomique et de l'Etat dans l'accroissement de la productivité ou son niveau d'efficacité et ses impacts sur le déficit alimentaire.

Ce travail montre donc comment différents types d'instruments peuvent être utilisés pour traiter la problématique de la crise. On démontre pourquoi le paradigme scientifique d'institution ne peut suffire pour expliquer la problématique. Le recours à l'état de qualité et de production scientifique et développement technologique dans des buts clairement mercantiles et productifs globaux ne peut non plus suffire. Il faut donc mélanger les deux. Comment ? Telle est la question que résout cette thèse.

Une autre question est aussi abordée : quels sont les types d'outils ou de théories économiques à utiliser pour mobiliser les facteurs actuels qui font de la science et de la technologie une force inégalée de compétitivité-qualité. La science et l'innovation incluant la capacité de les créer surpassent aujourd'hui, de loin, les facteurs classiques tels que la terre, le capital et le travail dans la force productive et l'établissement d'éléments de monopoles ou d'avantages absolus sur des compétences spécifiques. Les arguments et les choix des concepts relèvent des positions idéologiques et économiques. Ils dépendent aussi de la taille des défis et des enjeux (du caractère alarmant et de plus en plus profond) qu'on attribue à cette situation et de la démarche générale pour laquelle on opte. Cette analyse met l'accent sur quelques points mais n'en néglige pas d'autres. Et par conséquent, elle ne passe pas sous silence des informations qualitatives et quantitatives indispensables pour permettre à un observateur extérieur d'accéder à une bonne compréhension de la situation du pays.

Finalement, les questions posées soulèvent le problème des impacts de la recherche agricole et du rôle de l'Etat dans le déficit alimentaire et la menace écologique. Le but principal de la thèse est donc de rechercher à partir d'un modèle opératoire les conditions dans lesquelles la croissance de la productivité en agriculture peut venir en appoint au développement sans accroître les risques

écologiques ou en produire de nouveaux. Les avantages procurés par la productivité accrue peuvent aider le pays à résoudre ces problèmes et les populations à améliorer et à maintenir leur bien-être et à assainir leur environnement.

Il ne suffit pas, par exemple, de connaître le nombre d'innovations produites pour le système national de production alimentaire. Il paraît plutôt nécessaire de savoir si elles ont permis d'améliorer la productivité agricole et agroalimentaire, les conditions de vie des producteurs, de freiner la dégradation écologique et si elles sont acceptables du point de vue social. La présente thèse doit pouvoir répondre à ce genre de questions. Elle utilise un ensemble de théories et d'outils permettant de rassembler des indications plausibles. Ils doivent révéler si l'environnement national est compétitif ou s'il s'achemine vers cet objectif ultime à l'ère du passage à l'économie cognitive de marché. A ce titre, les théories macroéconomiques des deux théories sont choisies en raison qu'elles marquent de rupture avec les anciennes dans l'analyse de phénomène de production de richesse en réfutant formellement la malédiction des rendements factoriels décroissants. De plus, le concept de capitalisme cognitif désigne l'essor d'une économie fondée sur la diffusion du savoir et dans laquelle la production de connaissance devient le principal enjeu de la valorisation du capital. Ce dernier étant aussi humain et social permet d'établir la liaison évidente entre les deux théories.

A partir de ces deux théories macroéconomiques, nous avons eu recours à la modélisation : le SNST. Il donne la démarche déductive à partir des faits mesurés et n'a aucune difficulté à s'adjuger l'objectivité. Notre modèle prend en compte la recherche systémique agricole dont l'efficacité dépend du rôle régulateur de l'Etat en termes de prestation de services et de transformation sociale. Les deux appartiennent par ailleurs au SNST et y sont traités comme des facteurs endogènes. La recherche agricole lui-même n'est pas dissociable de l'éducation et fait partie d'un sous-système en tant que SNRA. De plus, on considère les connaissances et technologies à rendements croissants d'usages innovants comme expressions concrètes et réfléchies relevant du rôle régulateur de l'Etat. Le modèle crée un sentier unique de connaissances, de technologies et d'accroissement durable de la productivité agricole ou agroalimentaire.

On a donc admis que l'introduction de nouvelles technologies et connaissances améliore considérablement la productivité, le bien-être et contribue à la réduction du risque écologique. Bien que théoriquement distincts les modèles interactifs systémiques de changement technologique et de productivité sont intimement liés. Les faits généraux à ce sujet sont relativement bien établis dans cette thèse. Ils sont inspirés des auteurs contemporains de la pensée économique, notamment ceux des derniers développements provoquant une surabondance de théories mais faisant émerger celles fondant notre analyse. Ces faits indiquent l'évolution de la courbe de réponse aux connaissances et technologies le long de la courbe de métafonction. Les pays qui affichent un niveau d'innovation supérieur sont plus nantis et croissent plus rapidement. Les entreprises qui affichent un niveau plus élevé d'innovation enregistrent une meilleure performance financière et leur compétitivité-qualité progresse rapidement. Ces constatations générales semblent assez robustes et justifient les soucis réels ou non des responsables des politiques et des autres intervenants du SNST de promouvoir l'innovation depuis l'indépendance.

La recherche agronomique est donc menée dans le pays par le système composé d'organisations et d'institutions réparties en deux axes. D'abord, il s'agit de l'axe système d'organismes de recherche & développement. Puis, le second correspond à l'axe système d'établissement d'enseignement supérieur et de recherche scientifique. Chacune évolue en développant des aptitudes spéciales et possède un avantage dans l'étude de tel ou tel aspect des contraintes qui pèsent ou vont peser sur la production alimentaire et sur la compétitivité du secteur

avec l'ouverture du marché domestique. Jusqu'à une période récente, ces institutions n'ont que passablement construit entre elles un capital social pour mettre à profit mutuellement des avantages de leur spécialisation. Cependant, le changement dans l'environnement national et international affecte le système de recherche du pays. Nonobstant, l'Etat développe des initiatives pour garder la maîtrise surtout à travers ces capacités de mobiliser les ressources financières ces dernières années.

Quelques recherches ont été faites mais la plupart n'ont jamais débouché sur une connaissance ou une technologie avérées et utilisées dans le système de production agricole et de transformation du pays. Il a eu un certain nombre d'axes des programmes de développement, par exemple, le sol, l'irrigation, la fertilisation, le climat, le reboisement, etc. Toutefois, la participation des communautés rurales aux projets de développement rural et/ou l'appui par la recherche ont été souvent négligés, voire ignorés pour être efficaces. Les plans de développement ou de recherche se traduisent par des formes d'interventions marquées par les courants dominants de la pensée politique de socialisation dans les années 1960, de libéralisation dans les années 1990, puis, de capitalisme cognitif en début du siècle. Elles se situent donc dans la longue évolution des interventions en milieu rural marquée par de multiples efforts, souvent contestables, d'encadrement des domaines agricoles, industriels et des paysans ou de vulgarisation. Et elles s'inscrivent dans le cadre des grands événements majeurs marquant le secteur agricole et l'économie du pays.

La vulgarisation repose sur le schéma classique et sur le système Training & Visit de la Banque mondiale. Ils sont conçus dans le but de faire adopter par les producteurs, grâce à des dispositifs d'encadrements, des connaissances et des technologies mises au point par le SNRA. Ce modèle à sens unique réduit le rôle du paysan à l'exécution des opérations préconisées par les acteurs concernés du SNST. Par conséquent, elle a empêché de faire remonter l'information concernant les pratiques et les objectifs des producteurs, préalable indispensable au diagnostic du fonctionnement de l'entreprise, donc au conseil.

L'introduction d'innovation dans les systèmes de cultures et d'élevage se heurte parfois à des dynamiques sociétales largement orientées vers la modernité des modes de vie, les profits de court terme ou à la nouvelle configuration sociale et spatiale des communautés rurales. Les échecs ou les difficultés rencontrées à la fois dans la production de science et de technologie et leur diffusion impliquent des réajustements nécessaires avec la sortie des limites de la vulgarisation classique. Pour autant, l'utilisation des sciences et de la technologie nouvelles dans le pays ainsi que d'autres plus anciennes est extrêmement variable selon les domaines agricoles et agroalimentaires.

Il ressort aussi que, par moment, la formation et la recherche ne suscitent pas autant d'efforts et d'intérêt de la part des pouvoirs publics en dépit de son appréciation assez médiocre. Lorsqu'il était, par exemple, question de : comment transcender l'héritage colonial historique du SNST ? Les résultats des actions engagées s'inscrivaient dans la massification de l'éducation avec un taux d'encadrement des enseignés assez faible par rapport à la France, l'arabisation de l'enseignement, la faible qualité éducationnelle et pénurie en capital humain de haut rang. Et tout cela manque d'impact sensible sur la problématique alimentaire du pays par le truchement de l'innovation.

L'encadrement actuel à l'INA d'Alger est de 29,6 étudiants par enseignant suivant les statistiques (contre 10 étudiants pour l'enseignant d'INA P-G en France). Ce rapport est porté à 125 pour un enseignant de haut rang (Professeur et Maître de Conférences). C'est malheureusement le reflet de l'ensemble du SNST. Par contre, les chiffres indiquent que le besoin en capital humain agricole se manifeste essentiellement en formation de haut rang (magister et doctorat) à la fois pour l'encadrement des étudiants et la recherche agronomique (temps partiel et temps plein). Donc

l'accumulation de capital humain de haut niveau n'a pas encore atteint le seuil critique (celui de l'INA-P-G nommément) pour avoir un impact sur la performance scientifique et la productivité dans le pays.

Dans le même ordre d'idées, quand il s'agissait de : comment, à partir des acquis passés, donner un nouveau par l'insertion dans le capitalisme cognitif global, établir le système d'élite et la rationalité financière et sociétale ? Les transformations institutionnelles dans les deux axes principaux du SNST, notamment la loi de 1998, dans l'option économique du pays et dans l'ouverture démocratique en sont le reflet. Il s'agit alors d'une vision stratégique de la recherche adéquatement à son rôle dans le développement agricole et l'alimentation. En outre, il est question aussi du repositionnement de la recherche et de l'enseignement parmi les priorités nationales de développement économique avec des engagements souvent contestables.

C'est ce qui explique le fait que la composante éducation-recherche et capital humain n'ait pas eu assez d'ampleur pour avoir un impact notable sur la productivité, le déficit alimentaire et la durabilité de l'écosystème. C'est ce que suggèrent ensuite les dépenses de recherche (fonctionnement et équipement) (de 0,09 en 1993 à 0,44% du PIB en 2006) et de la formation (de 0,09 en 1993 à 1,21% en 2006). C'est enfin le cas des réformes institutionnelles ayant des conséquences sur les défaillances et l'instabilité dans l'organisation du SNST sur le statut du chercheur et la migration du capital humain scientifique. Fuyant la mauvaise gouvernance du SNST, le capital humain scientifique est sous l'influence de la mondialisation et, surtout, du capitalisme du savoir dans sa phase d'accumulation primitive.

Tout cela suggère que les technologies et les connaissances les plus efficaces et les plus efficaces ne sont pas toujours celles qui sont le plus fréquemment disponibles et le plus régulièrement utilisées. Favoriser la production et l'adoption des technologies efficaces et efficaces demeure un enjeu politique majeur pour le pays jusqu'à maintenant. La fragilité des résultats du SNST, son faible impact sur la productivité et les difficultés persistantes découlent largement d'une décentralisation inachevée et des modes d'action du SNST. Ils sont, cependant, justifiés par le type d'organisation produit par l'Etat dont les références présentent un double fondement mais commun à l'ensemble du SNST. Le résultat global sur le terrain donne l'impression que l'Etat ignore l'enjeu qui se trouve dans une synthèse théorique nouvelle prônant un équilibre bien tempéré entre intervention publique et ajustement décentralisé en accord avec les modèles de la croissance endogène et du capitalisme cognitif fondant notre thèse. Les explications formelles proviennent donc des investissements et sources de financement du SNRA, des défaillances et l'instabilité dans l'organisation du SNST y compris le statut du chercheur et la migration du capital humain scientifique.

Au stade actuel de son évolution, l'agriculture algérienne se caractérise par un certain nombre d'éléments qui en font une agriculture très différenciée mais dont le niveau technologique et la productivité restent globalement faibles pour atteindre pleinement les objectifs alimentaires. Dans l'ensemble, la croissance de la productivité expliquée par ses différents paramètres principaux n'a pas sensiblement suivi un mouvement à la hausse rendant ainsi difficile l'éradication du déficit alimentaire chronique du pays. Cette évaluation à partir des données disponibles permet de faire ressortir les domaines où des travaux nouveaux ou supplémentaires sont requis sans délai pour atteindre une productivité satisfaisante avec recours à des actions responsables en direction de l'écosystème.

Il importe de retenir qu'il reste beaucoup à découvrir sur les possibilités de développement de l'agriculture algérienne, ainsi que sur les facteurs qui les ont entravées. Leur existence suggère toutefois une capacité du secteur qui offre quelques motifs d'espoir, sous réserve de créer et de maintenir des conditions qui y soient favorables. C'est sous l'hypothèse retenue que l'agriculture algérienne continuera à adapter et réalisera ses fonctions élémentaires efficacement dans des conditions changeantes et de durabilité.

Pour cela, une évolution des mentalités et des pratiques est nécessaire, probablement déjà engagée, qui sera longue et difficile car elle serait faite d'un ensemble de mutations et de compréhensions. Elle demande dans une moindre mesure que l'on se prononce en faveur de trois ruptures, trois transformations profondes des mentalités, des manières de réfléchir et de gérer. En outre :

1. Il faut dorénavant, face aux limites de la mobilisation des nouvelles ressources naturelles, produire durablement plus par unité de SCA et de pâturage (c'est l'intensification de la terre dans ce cas qui doit être accompagnée des autres formes d'intensification mixte). Cette contrainte du développement de la compétitivité- qualité du capital naturel constitue une priorité absolue.
2. Il faut que chaque exploitant génère un surplus alimentaire de plus en plus important, d'où la nécessité d'accroître la productivité-qualité du capital humain (intensification du facteur capital humain) dans le respect des critères agri- environnementaux.
3. Il faut atteindre les conditions optimales de production agricole ou alimentaire telles que les lois fondamentales de la théorie de croissance endogène et celle du capitalisme cognitif le permettent et arriver à hisser le rendement, au moins, au niveau de celui des pays voisins.
4. Un autre enjeu sous- tend l'accroissement de la SAU I et de la productivité du capital naturel incorporés dans le processus et du capital humain dans ce cas. Mais cela n'est réalisable qu'avec des connaissances et des technologies renouvelées.
5. Ensuite, il est question de l'enjeu lié à l'utilisation rationnelle des engrais pour accroître la productivité du capital foncier et du capital humain.
6. Enfin les derniers enjeux liés à la compétitivité du SNST lui-même suggère que les productions scientifiques dans les sciences sociales fournissent davantage les bases d'un débat public sur les priorités des pouvoirs publics et les changements à introduire. Leurs concours sont plus qu'hier recherchés pour les fins de formulation des politiques, de paradigmes scientifiques et pour la prise de décision et la consolidation du SNST.

Mots clés : Recherche agronomique, économie cognitive, croissance endogène, productivité, déficit alimentaire.

Summary of the thesis

Since colonial time (1830-1961) especially in time of hesitation (1962-1966) of Algerian, state, following the finality or contradiction of the modes of production, until third millennium, this thesis encompasses a rich diversity of developments. By using new economic theories growth, its explains in a original manner the food dependency through scientific and technologic production missing, beyond the speech on bounded natural allocations. The endogenous growth theory studies human capital and spillovers, the knowledge economics model understands innovation through social learning by doing process. The main question isn't the scientific and technological research situation.

Since the scientific objective of the thesis *is the critical knowledge of reality, implying one or by modifying their unfolding*. The ultimate goal is that to seek starting from an operational model the conditions under which the growth of the agricultural productivity can come in supplement to the *sustainable* development in conformity with country's specificities. Most interesting for a nation is to get the growth, in a favorable context, through *monopolistic elements or absolute advantages based on specific competences*, without having to generate environmental damages. Then, it is essential to stress that the absolute advantages whose the country obtains from the sustainable productivity create favorable conditions with the increase in the wellbeing of the whole society.

The economy of the country remains dominated by the sector of hydrocarbons. It accounts for indeed 38% of the GDP, 98% of exports of goods and 71% of the budget endowment in 2004. As for agriculture, it permanently aims the reduction of the food dependency through in particular a productivity gain. *Its place in the total economy remains still relatively important: 12% of the GDP (except administrative services) on average as of the period 2000; 18,1% of the use in 2006; 0,21% of exports (in US value \$) against 11,43% from the imports (food products, agricultural drinks and tobaccos, equipment), 10% of the public expenditure*. A multitude of *interrogations and concerns* including ideas with the mode or reminiscences vague and fuzzy, some in a recurring way for several years, have crossed it. Measures were recommended and of the reforms are introduced.

Nevertheless, the agricultural sector with its components of the SNST remain, on the whole, subjected inordinately to unproductive purposes. That takes place with a diffuse political inclination to solve economic difficulties and the desire to improve the standard of living of the populations following the agricultural issues. During twenty six last years, imbalance between the evolution of the population of the country and that of the food availability did not cease to widen. The country settles gradually in a food deficit which became structural, so that some think that it is necessary to find alternatives to agriculture for the populations which live there and the country.

The increase in productivity to solve the food dependency issues in the country constitutes a major stake for five reasons:

The first, it is that the food deficit occurs under the combined effects of the climate, the production and the agricultural productivity with the degradation of the natural resources. It can also result from the social and economic factors.

The second, it is because the deficit of the agricultural supply of the country constitutes probably difficulties for the development of the country. From economic perspective, the domestic market is opened and saturated. The subsidies and the contingencies of the competitor countries involve unfair competition. These practices, combined today with the role of the knowledge in the growth, *reassess the theory of the comparative advantages*.

Then, because the plant and animal resources, the parasitic risks are also so much factors which farmers are brought to take into account with each cycle of production, sometimes each day.

Then, because the SNST (scientific research organizations, universities, State) hasn't been necessarily surrounded itself with the private actors and ONG in this scientific field. It takes only the responsibility to produce knowledge and technology having to answer the lifting of blockings.

Lastly, because the success, through SNST of the agro alimentary objectives is finally closely inherent in the role of regulation of the State.

It unimaginable that the reproduction of such report of result in the country confronted with double transition from cognitive capitalism and market economy can be occur. But, it is interesting to consider how to better seize the subtle problems and possible arrangements in order to create sustainable more growth and income in the country. This is why, with the scientific research and technological development for the competitiveness, the SNRA and the State, were integrated in only one model (SNST) by systemic connection. Obviously, it justifies, if need be was, the role of the agronomic research and the State for improving the productivity in the country or its level of efficiency and its impacts on the food deficit.

This work shows thus how various types of instruments can be used to treat the issues of the crisis. It is shown why the scientific paradigm of institution (group of beliefs, recognized values and techniques common to the members of a collaborative of scientists) cannot be enough to explain the problems. The recourse to the state of quality and scientific production and technological development with clearly mercantile and productive aims together cannot be enough either. Both should be mixed thus. How? Such is the question that solves this thesis.

Another question is also tackled: which are the types of instruments or economic theories to use to mobilize the *current factors* which make science and technology unequalled force of competitiveness. Science and the innovation including the capacity to create them exceed today, by far, the traditional factors such as the ground, capital and labor in the *productive force* and the establishment of absolute advantage or monopolistic elements on specific competences. The arguments and the choices of the concepts are based on the ideological and economic positions. They also depend on the importance of the challenges and the goal (of the character alarming and increasingly major) that one allots to this situation and of the general methodology which one chooses. This analysis stresses certain points, but does not neglect others of them. And consequently, it does not overlook of qualitative and quantitative information essential to make it possible an external observer to reach a good comprehension of the food situation of the country.

Finally, the questions asked raise the issue of the impacts of agricultural research and the role of the State in the food deficit and the ecological threat. The principal goal of the thesis is thus *to seek starting from an operational model the conditions under which the growth of the productivity in agriculture can come in supplement to the development without increasing the environmental risks or to produce the new ones*. The advantages given by the increased productivity can help the country to solve these problems and the populations to improve and maintain their wellbeing, and to clean up their environment.

It is not enough, for instance, to know the number of innovations produced for the national system of food production. It appears rather necessary to know if they made it possible to improve the agricultural and agro alimentary productivity, the living conditions of the producers, to curb ecological degradation, and if they are acceptable from the social point of view. The present thesis

must be able to answer this kind of questions. It uses a whole of theories and instruments making it possible to gather plausible indications. They must reveal if the national environment is competitive or if it is forwarded to this ultimate objective at the period of the passage to the cognitive free market. For this reason, the macroeconomic theories of the two theories are selected because *they mark rupture with the traditional ones in the analysis of phenomenon of growth by refuting the curse of the decreasing factorial outputs formally*. Moreover, the concept of cognitive capitalism indicate *rise of an economy based on the diffusion of the knowledge and in which the production of knowledge becomes the main issue of the valorization of the capital*. The latter, being also human and social, makes it possible to establish the obvious connection between the two theories.

From these two macroeconomics theories, we had resort to *modeling: the SNST*. It gives the deductive method starting from the measured facts and does not have any difficulty to take objectivity. Our model takes into account the agricultural systemic research whose effectiveness depends *on the regulating role of the State in terms of performance of service and social transformation*. Both belong in addition to the SNST and are treated there like *endogenous factors*. Agricultural research itself is not dissociable education and fact part of a subsystem as SNRA. Moreover, one considers knowledge and technologies with increasing outputs of uses innovating as concrete and considered expressions concerned with the regulating role of the State. *The model creates a single path of knowledge and technologies, and sustainable increase in the agricultural productivity*.

It was thus admitted that the introduction of new technologies and knowledge improves the productivity considerably, the wellbeing and contributes to the reduction of the ecological threat. Although theoretically distinct the systemic interactive models from technological change and productivity are closely dependant. *The general facts on this subject are relatively well established in this thesis. They are inspired by the contemporary authors of the economics thinking, in particular those of the last developments causing a superabundance of theories but making emerge those melting our analysis*. These facts indicate the evolution of the response curve to knowledge and technologies along the curve of metafunction. The countries which show a higher level of innovation are secured and grow more quickly. The companies which show a higher level of innovation record a better financial performance and their productivity progresses quickly. *These general observations seem rather robust and justify the concern real or not persons in charge of the policies and other members of the SNST to promote the innovation since independence*.

Agricultural research is thus undertaken in the country by the system which encompasses organizations and institutions divided into two axis. Initially, they are the axis system research organizations & development. Then, the second corresponds to the axis system of establishment of higher education and scientific research. *Each one moves by developing special aptitudes and has an advantage in the study of such or such aspect of the constraints which weigh or will weigh on the agricultural production and the competitiveness of the sector with the opening of the domestic market*. Up to one recent period, these institutions that passably did not build between them an authorized social capital to mutually share profitable advantages of their specialization. However, the change in the national and international environment affects the system of research of the country, but the State develops initiatives to keep the control especially through these capacities to mobilize the financial resources these last years.

Some research was made but the majority never led to a knowledge or a technology proven and used in the systems of production of the country. It had a certain number of axis of the development programs for example the ground, the irrigation, the fertilization, the climate, reafforestation etc.

However, the participation of the rural communities in the rural development projects and/or the support by research were often neglected, even been unaware of to be effective. *The development plans or of research result in forms of interventions marked by the dominant currents of the political thought of socialization in the years 1960, of liberalization in the years 1990 then, of cognitive capitalism at the beginning of the century.* They are thus located in the long evolution of the interventions in rural environment marked by multiple efforts, often contestable, of the agricultural domains and of the farmers or of the popularization supervision. And they lie within the scope of the major great events marking the agricultural sector and the economy of the country.

Popularization rests on the traditional pattern and the *Training system & Visit* of the World Bank. They are conceived with the goal of making adopt by the producers, by devices supervision, the knowledge and the technologies developed at the point by the SNRA. *This model with one way reduces the role of the farmers to the execution of the operations recommended by the agents involved in the SNST. Consequently, it prevented from making go up information concerning the practices and the objectives of the farmers, essential precondition to the diagnosis of the operation of the exploitation, therefore the advice.*

The introduction of innovation into the cultivation and livestock farming systems *runs up sometimes against societal dynamics largely directed towards the modernity of the lifestyles, the profits of short term or with the new social and space configuration of the rural communities.* The failures or the difficulties encountered at the same time in the production of science and technology and their diffusion mean necessary readjustments with the end of the limits of traditional popularization. For as much, the use of new sciences and technology in the country, as well as others older, are extremely variable according to the agricultural and agro alimentary domains.

It also emerges that, per moment, the education and research do not cause as many efforts and interest on behalf of the public authorities in spite of its rather poor appreciation. When it was for example a question of: *how to transcend the historical colonial heritage of the SNST?* The results of the engaged activities fitted in mass education with a rate of supervision of the students rather weak compared to France, the arabisation of education, low educational quality and shortage in human capital of high certificated. And all that misses significant impact on the agricultural problems of the country by the means of the innovation.

For example the current rate with the INA of Algiers east of 29,6 students per teacher according to the statistics (against 10 students for the teacher of INA P-G in France). This ratio is changed to 125 for a teacher of high certificate (Professor and Master Lecturer). It is unfortunately the reflection of the whole of the SNST. The figures show on the other hand that the requirement in agricultural human capital appears primarily in education of high ranking (magister and doctor certificates) at the same time for the supervision of the students and the agronomic research (part time and full-time). Thus the accumulation of high level agricultural human capital did not reach the critical point yet (for example that of the INA-P-G) to have an impact on the scientific performance and the agricultural productivity in the country.

In the same way, when it was about: *how, starting from the assets passed, to give new by insertion in total cognitive capitalism, to establish the system of elite and financial and societal rationality?* The institutional transformations in the two main axis of the SNST, in particular the law of 1998, in the economic option of the country and the democratic opening are the reflection. It is then about a strategic vision of research compared to its role in the agricultural development

and the food. Moreover, it is also question of repositioning the research and education among the national priorities of economic development with often contestable engagements.

It is what explains the fact that the component education-research and human capital did not have enough extent to have a notable impact on the productivity, the food deficit and the sustainability of the ecosystem. It is what suggest then the expenditure of research (operation and equipment) (of 0,09 in 1993 to 0,44% of the GDP in 2006) and of the formation (of 0,09 in 1993 to 1,21% in 2006). It is finally the case of the institutional reforms having consequences on the failures and instability in the organization of the SNST on the statute of the researcher and the migration of the scientific human capital. Fleeing the bad governorship of the SNST of the country, the scientific human capital is under the influence of globalization, and especially of the knowledge capitalism in its phase of primitive accumulation.

All that suggests that the most effective technologies and knowledge and most efficient are not always those which are most frequently available and most regularly used. *To support the production and the adoption of effective and efficient technologies remains a major policy issue for the country until now.* The fragility of the results of the SNST and its weak impact on the productivity, and the persistent difficulties result largely from an unfinished decentralization and modes of action from the SNRA. They are however justified by the type of organization produced by the State whose references present a double base, but common to the whole of the SNST. It is about research as an institution, itself based on a model reference frame of institution and the state of quality and contribution of research to sustainable economic development. The total result on the field gives the impression which the State is unaware of the goal which is in a new theoretical synthesis preaching a balance quite moderate between public intervention and adjustment decentralized in agreement with the models of the endogenous growth and cognitive capitalism which based our thesis. The formal explanations thus come from the investments and funding sources from research, the failures and instability in the organization of the SNST, and the statute of the researcher and the migration of the scientific human capital.

With the current stage of its evolution, Algerian agriculture is characterized by some number of elements which transform it a very differentiated agriculture but whose technological level and the productivity remain overall low to achieve the food goals fully. As a whole, the growth of the productivity explained by its various principal parameters appreciably did not follow a positive evolution making thus difficult the eradication of the chronic food deficit of the country. *This appreciation based on the available data makes it possible to emphasize the fields where new or additional work is necessary without delay to reach a satisfactory productivity with recourse to actions responsible in direction for the ecosystem.*

It is important to retain that it remains much to discover on the possibilities of development of Algerian agriculture, as on the factors who blocked them. Their existence suggests however a capacity of the sector which offers some reasons for hope, subject creating and to maintain conditions which are favorable there. It is under the hypothesis selected that Algerian agriculture will continue to adapt and will effectively fulfill its elementary functions under changeable conditions and sustainability.

For that, an evolution of mentalities and practices are necessary, probably already committed, which will be long and difficult because it would be made of a whole of changes and comprehensions. It to a lesser extent requires that one decides in favor of three ruptures, three major transformations of mentalities, the manners of reflecting and of managing. Moreover:

1. It is necessary henceforth, vis-à-vis the limits of the mobilization of the new natural resources, to produce with sustainability more per unit of SCA and pasture (it is the intensification of the ground in this case which must be accompanied by the other forms of mixed intensification). This constraint of the development of the productivity quality of the natural capital constitutes an absolute priority.
2. Is needed that each owner generates an increasingly important food surplus, from where the need for increasing the productivity-quality of the human capital (intensification of the human capital factor) in the respect of the environmental agri-criteria.
3. It is necessary to reach the optimum conditions for agricultural production or food such as the fundamental laws of the endogenous theory of growth and that of the knowledge economy allow it and to raise successfully the yield, at least, on the level of that of the neighboring countries.
4. Another goal underlies the increase in the SAU I and the productivity of the natural capital incorporated in the process and of the human capital in this case. But that is realizable only with renewed knowledge and technologies.
5. It is then question of the goal inherent to the rational use of manures to increase the productivity of the land capital and the human capital.
6. Finally the last goals inherent to the competitiveness of the SNST itself suggests that the scientific productions in social sciences more provide the bases of a public debate on the priorities of the public authorities and the changes to be introduced. Their helps are more than yesterday required for the purposes of formulation of the policies and for the decision making and the consolidation of the SNST.

Remerciements

Pour faire aboutir ce travail, nombreux ont été les suggestions, critiques, aides et les conseils divers des uns et des autres. Je tiens à vous remercier et à vous témoigner de ma gratitude.

En premier lieu, je tiens à remercier mon directeur de thèse, Monsieur le Maître de Conférences Foued CHEHAT pour ses conseils et sa participation soutenue à mes travaux d'Ingénieur, de Magistère ; mais aussi et surtout, à mes travaux de Doctorat d'Etat. Je ne peux manquer de souligner aussi l'esprit scientifique, l'esprit d'ouverture et de convivialité qui règne à nos séances de travail.

Que les membres du Jury :

Monsieur Youcef DAOUD- Professeur et Directeur Général de l'INA d'El-Harrach (Alger) à qui je renouvelle mes sincères remerciements et ma gratitude de m'avoir fait encore l'honneur d'être membre et président de mon jury de doctorat après celui du Magister.

Monsieur Abdelmadjid DJENANE- Professeur- FES de Sétif ;

Monsieur Oumar BOUHDJAR- Professeur- Directeur du CDER (Alger/Bouzaréah-Silex) et

Monsieur Abdelmadjid BENMEBAREK- Maître de Conférences-INA d'Alger soient assurés de ma gratitude pour m'avoir fait l'honneur d'examiner mon travail.

Merci également au Professeur Slimane BEDRANI et à Monsieur Ouanouki (ex-Directeur du Centre Universitaire de Djelfa) pour leurs contributions et le soutien qu'ils m'ont apporté dans l'obtention du poste d'enseignant au Centre Universitaire de Djelfa.

Je pense aussi à tous les enseignants et à tout le personnel du Département d'Economie Rurale de l'INA d'El-Harrach (Alger) pour leurs bienveillances et les souvenirs partagés.

Enfin, ma pensée et ma gratitude vont aux collègues, à tout le personnel et aux étudiants du CU-ZA de Djelfa, notamment ceux de la 5^è Année 2008/2009 d'Agropastoralisme. C'est pour moi à la fois une lourde responsabilité et un honneur de leur servir de modèle, eu égard à l'expression de leurs sincères sentiments. Je les remercie également de cela et des souvenirs partagés.

Liste des sigles

- AACI : Agence Algérienne de Coopération Internationale
- AARDES : Association Algérienne pour la Recherche Démographique Economique et Sociale
- AAUE : Accord d'Association avec l'Union Européenne
- ACTA : Association de coordination technique agricole
- AGER : Agronomie- Environnement, Biologie
- ANCC : Agence Nationale des Changements Climatiques
- ANDRS : Agence Nationale pour le Développement de la Recherche en Santé
- ANDRU : Agence Nationale du Développement de la Recherche Universitaire
- ANVREDET : L'Agence Nationale de Valorisation des Résultats de la Recherche et du Développement Technologique
- ARCE : Association de Recherche sur le climat et l'Environnement
- ASMIDAL : Entreprise nationale des engrais
- BIT : Bureau International du Travail
- BOPI : Bulletin officiel de la Propriété industrielle
- CAPCS : Coopératives Agricoles Polyvalentes Communales de Services
- CASSAP : Coopérative Agricole de Services Spécialisés et d'Approvisionnement
- CAW : Chambre d'Agriculture de Wilaya
- CCLS : Coopératives des Céréales et des Légumes Secs
- CDARS : Commissariat au Développement Agricole des Régions Sahariens
- CDRB : Centre de Développement des Ressources Biologiques
- CDTA : Centre de Développement des Technologies Avancées
- CERIST : Centre d'Etudes et de Recherche en Informatique et Technique
- CERT : Centre d'Etudes et de Recherche en Télécommunication
- CFATA : Centres de Formation des Agents Techniques Agricoles
- CFATF : Centre de Formation et de Vulgarisation Agricole
- CI : Commission Intersectoriel
- CIB : Classification Internationale des brevets
- CIS : Commission Inter Sectoriel de promotion, de programmation, d'évaluation
- CIHEAM : Centre International des Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes
- CIMMYT : Centro Internacional de Mejoramiento de Maiz y Trigo (Centre International d'Amélioration du Maïs et du Blé)
- CMEP : Comité mixte d'évaluation et de prospective
- CNA : Chambre Nationale d'Agriculture
- CNCC : Centre National de Contrôle et de Certification des semences et plants
- CNEPRU : Comité national d'évaluation et de programmation de la recherche universitaire
- CNIAAG* : Centre National d'Insémination Artificielle et d'Amélioration Génétique (Bedrani et al., 2001 P31)

-
- CNMA : Caisse Nationale de Mutualité Agricole
 - CNTS : Centre National des Techniques Spatiales
 - CNRST : Conseil National de la Recherche Scientifique et Technologique
 - CNUED : Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement
 - CNVA : Conseil National de Vulgarisation Agricole
 - CPR : Chantiers populaires de reboisement
 - CREAD : Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement
 - CRMA : Caisse Régionale de Mutualité Agricole
 - CRSTRA : Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides.
 - CSRDA : Conseil Scientifique de Recherche Développement et du Conseil National de Vulgarisation Agricole
 - CSPRSDT : Comités Sectoriels Permanents de Recherche et de Développement Technologique
 - CVFA : Centre de Formation d'Agent Technique en Forêt
 - DCRSDT : Direction de la Coordination de la Recherche Scientifique et du Développement Technique
 - DFRV : Direction de la Formation et la Recherche Vulgarisation
 - DSA : Direction des Services Agricoles
 - EAC : Exploitations Agricoles Collectives
 - EAI : Exploitations Agricoles Individuelles
 - EPST : Etablissement Public à Caractère Scientifique et Technologique
 - ETI : Ethical Trading Initiative / Initiative de commerce éthique
 - EUREP : Euro-Retailer Producer Association / Association des produits des détaillants européens
 - EUREPGAP : Bonne pratique agricole EUREP
 - FAO : Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture/ Food and Agricultural Organisation
 - FEM : Fond Mondial pour l'Environnement
 - FIDA : Fond International pour le Développement Agricole
 - FLO : Fair Trade Labelling Organizations international / Internationale des organismes de labellisation du commerce équitable
 - FNDS : Fonds National de Développement du Sud
 - FNMVC: Fonds National pour la Mise en Valeur par la Concession
 - FNRDA : Fonds National de Régulation et de Développement Agricole
 - FZPP : Fonds pour la Protection Zoo sanitaire et la Protection Phytosanitaire
 - GCA : Général des Concessions Agricoles
 - HCDS : Haut Commissariat au Développement de la Steppe
 - HCR : Haut Commissariat à la Recherche
 - IASCP: International Association for the Study of Common Property
 - ICARDA: International Center for Agriculture Research in Dry Areas (Centre International de Recherche Agricole dans les Zones Arides)
-

- ICRA: International Center for development oriented Research in Agriculture (Centre International pour la Recherche Agricole orientée vers le développement)
- INA : Institut National Agronomique
- INAPI : Institut National Algérien de Propriété Industrielle
- INERBA : Institut National d'Etudes et de Recherche en Bâtiments et Architecture
- INMC : Institut National de la Médecine Vétérinaire
- INPV : Institut National de la Protection des Végétaux
- INRAA : Institut National de la Recherche Agronomique Algérien
- INRF : Institut National de Recherche Forestière
- INSID : Institut National des Sols, de l'Irrigation et du Drainage
- INSP : Institut National de Santé Publique
- INVA : Institut National de la vulgarisation Agricole
- ISEE: International Society of Ecological Economics
- ISO : International Organization for Standardization / Organisation internationale de normalisation
- ITAFV : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne
- ITCMI : Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles
- ITDAS : Institut Technique pour le Développement de l'Agriculture Saharienne
- ITEF : Institut de Technologie des Etudes Forestières
- ITELV : Institut Technique de l'Elevage
- ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures
- ITMA : Institut Technique Moyen d'Agronomie
- MAB : Programme sur l'Homme et le Biosphère
- MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural
- MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement
- MESRS : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
- NCV : Nécessités Courantes de la Vie
- NNRSDT : Programme National de Recherche Scientifique et de Développement Technique
- OADA : Organisation Arabe pour le Développement Agricole
- OAIC : Office Algérien Interprofessionnel des Céréales
- OAPI : Organisation Africaine de Propriété Industrielle
- OEB : Office Européen des Brevets OEB
- ONALAIT : Office national du lait
- ORELAIT : Offices régionaux du lait et des produits laitiers de l'Est
- ORLAC : Offices régionaux du lait et des produits laitiers du Centre et de l'Ouest
- OROLAIT : Offices régionaux du lait et des produits laitiers de l'Ouest
- OMIP : Organisation et Modélisation de l'Information et des Processus
- OMPI : Organisation Mondiale de Propriété Intellectuelle

- ONC : Organe National de Coordination
- OND : Organe National Directeur Permanent
- ONG : Organisation Non Gouvernementale
- ONIL : Office National Interprofessionnel du Lait
- ONRA : Office National de la Réforme Agraire
- ONRS : Office National de la Recherche Scientifique
- OPA : Organisation Professionnelle Agricole
- OSS : Observatoire du Sahara et du Sahel
- OST : Observatoire des Sciences et des Technologies
- PAN : Plan d'Action Nationale
- PCT : Patent Cooperation Treaty
- PGM : Plantes Génétiquement Modifiées
- PIB : Produit Intérieur Brut
- PMED : Programme de maîtrise de l'Energie
- PNAE-DD : Plan National d'action pour l'Environnement et le développement durable
- PNDA : Programme National de Développement Agricole
- PNDAR : Programme national de développement agricole et rural
- PNR : Programme National de la Recherche scientifique
- PNRSDT : Programme National de la Recherche scientifique et du Développement technologique
- PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement
- PNUE : Programmes des Nations Unies pour l'Environnement
- PPDR : Projet de Proximité de Développement Rural
- PPDRI : Projets de Proximité de Développement Rural Intégré
- SA8000 : Norme de responsabilité sociale 8000
- SHS : Sciences Humaines et Sociales
- SIAB : Sciences et Industries Alimentaires et Biologiques
- SNDRD : Stratégie Nationale de Développement Rural Durable
- SNRA : Système National de Recherche Agronomique
- SNST : Système National Scientifique et Technologique
- UICN : Union International pour la Conservation de la Nature, devenue Union Mondiale pour la Nature (UMN)
- UMA : Union du Maghreb Arabe
- UNESCO : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture
- UNPA : Union Nationale des Paysans Algériens
- URBT : Unité de Recherche de Biologie Terrestre
- URSA : Unité de Recherche des Sciences Agronomiques
- URZA : Unité de Recherche des Zones Arides
- USPTTO: United States Patent and Trademark Office

- USTHB : Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene
- WB : World Bank
- WWF: World Wide Fund for Nature (Fonds Mondial pour la Nature)

Introduction générale

Dans le processus de production de biens et services agricoles pour satisfaire les besoins, notamment d'alimentation, l'homme a, sans cesse, recours aux moyens nouveaux et de plus en plus perfectionnés. Et ce, grâce aux efforts de la recherche scientifique et du développement technologique. Cette impérieuse nécessité a transformé radicalement l'agronomie pour devenir ce qu'elle est actuellement à l'orée du 21^e siècle. C'est le cas des grandes puissances agricoles et agroalimentaires et celles émergentes.

Il suffit de mesurer l'écart de production et de productivité entre ces catégories de pays et les autres, notamment ceux en développement, depuis la fin de la deuxième guerre mondiale. Ou encore, il suffit simplement de les observer pour s'en convaincre : comment ils ont pu augmenter les rendements, maîtriser l'eau, adapter les instruments de travail, modifier les sols, les végétaux, les animaux, opérer des progrès en organisation en fonction du reflet et de l'enjeu socio-économique et écologique dans le cadre de la théorie de la régulation parfaitement favorable (Dagonet, 1973). L'image de l'agriculture, secteur dans lequel l'innovation scientifique et technologique avance timidement n'est plus d'actualité. L'informatique, l'écologie et les biotechnologies, etc. y sont présentes. Elles poussent rapidement à l'extrême l'artificialisation du milieu agricole ou l'investissement en capital non naturel par rapport à l'unité de capital naturel et accélèrent les innovations comme dans les autres secteurs. De nombreuses recherches ont montré récemment le rôle décisif du progrès technique *mesuré par la productivité totale des facteurs à prix constant* (Hayami et Ruttan, 1998) dans l'explication de la croissance. Parallèlement, d'autres analyses ont mis en évidence la stagnation ou même la régression de la productivité agricole, notamment, dans certains pays en développement.

Grâce à la performance agricole, suite à l'aboutissement et à la valorisation des résultats de recherche et d'innovation, la croissance de la production alimentaire mondiale a été plus rapide que celle, sans précédent, de la population au cours des quarante dernières années. Les projections montrent que la production alimentaire mondiale actuelle représente *2750 calories par personne* (FAO, 1996). Ce qui permet aux pays disposant de moyens financiers d'assurer leur sécurité alimentaire en limitant tout de même leurs possibilités d'investissement et de croissance économique comme c'est, un peu, le cas en Algérie. Les travaux montrent par ailleurs que notre *planète est en mesure de nourrir toute la population du monde actuelle et à venir* (FAO, 1996) malgré l'accroissement démographique.

Il semble que le *bilan de la recherche agronomique est remarquablement positif dans les grandes puissances et dans quelques pays* (Monneveux, 1998) (Thaïlande, Mexique, Inde, Philippines, Brésil et Afrique du Sud), où des résultats spectaculaires sont enregistrés par la *révolution verte*. Malheureusement, dans le contexte plus global du développement économique et social, de la lutte contre l'insécurité alimentaire et la malnutrition, et de protection des ressources naturelles, *celui-ci (le bilan) apparaît immédiatement sombre* (Monneveux, 1998).

Un autre écueil est relatif au processus de développement agricole lui-même, c'est-à-dire la dynamique du développement agricole. Les essais d'élaboration des théories

fécondes ont débouché sur *six catégories d'approches générales de développement de l'agriculture* (Hayami et Ruttan, 1998). Elles privilégient respectivement l'exploitation des ressources productives, la préservation des ressources, la localisation, la diffusion, le facteur à fort rendement, et les modèles à innovations induites. Il reste alors à définir à l'intérieur de chaque théorie les facteurs de croissance. Dans ce domaine, les théories économiques traditionnelles de la croissance ont *évolué en trois phases* (Hayami et Ruttan, 1998). Mais il convient d'en ajouter une quatrième. Elle est issue du renouvellement de la science économique en combinant de manière originale des idées et des concepts jusque-là émiétés dans des champs séparés à partir des années 1980 (Corsani, 2000).

- La théorie fondée sur les volumes de capital et de travail ainsi que la productivité ;
- La théorie du progrès technique exogène ;
- La théorie de la croissance endogène ;
- La théorie de l'économie cognitive, élaborée presque au même moment que l'avant dernière.

Il est à remarquer que la première théorie n'a pas démontré qu'il est possible d'obtenir la croissance équilibrée grâce au capital humain et au progrès technique (Globerman, 2000). La plupart des économistes, qui ont traditionnellement analysé le phénomène de la croissance économique ou agricole à travers les théories globales, n'ont pas suffisamment mis en lumière le rôle de *l'environnement*. Ce dernier a pourtant toujours fourni des ressources naturelles au secteur agricole et en même temps servi de dépôt des rejets (Schubert et al., 1998). Ainsi, s'opère un tournant décisif de l'histoire de la croissance économique et notamment agricole aussi bien dans le monde qu'en Algérie. L'apparition des préoccupations écologiques, à la suite de la découverte des dommages causés sur l'environnement par les activités économiques, engendre aujourd'hui deux conceptions du développement de l'agriculture :

- Le modèle industriel à haute productivité et rentabilité économique repose essentiellement sur la circulation des capitaux et des produits ;
- Le modèle écologique tient compte des valeurs intrinsèques et fonctionnelles des éléments de la nature et l'émergence des nouvelles propriétés globales suite aux activités humaines.

En 1992, Rio a mis le développement durable à l'ordre du jour. Johannesburg, Tokyo et Accra, 10 ans (2002), 12 ans (2004) et 16 ans (2008) après respectivement en ont fait une réalité bien qu'on ait pu mieux faire par rapport aux inégalités entre pays riches et pays pauvres. Les grandes puissances ne veulent pas s'investir dans le domaine des énergies renouvelables, ni réduire les subventions agricoles quand bien même on peut *bâtir la croissance agricole mondiale sur elles* (Schubert et Zagame, 1998). En matière économique, il existe actuellement des questions liées à la production et à la consommation des biens économiques d'une part et, à l'écologie de l'autre. Elles conduisent, par exemple, à la reformulation des théories globales de croissance traditionnelles suscitant de grands enjeux académiques.

Aujourd'hui les recherches en sciences économiques ont bien établi à partir des modèles de développement des pays occidentaux et du Japon que le développement économique implique le passage d'une économie à prédominance agricole à une économie fondée sur les secteurs industriel et tertiaire. Ce passage est en même temps suivi par une diminution progressive de la proportion des travailleurs occupés dans l'agriculture et de la contribution du secteur au PIB. Mais récemment deux problèmes majeurs d'importance capitale se posent pour les pays en développement, particulièrement en Algérie. Il s'agit du

rôle de l'Etat dans la mise en place des déterminants d'économie cognitive en rapport avec la théorie de la régulation d'un côté, même si le principe du marché régulateur est privilégié. Il est aussi question du rôle du capital humain et social dans la croissance économique soutenable et sa compétitivité de l'autre.

La question de la place du secteur agricole, secteur d'appoint ou secteur moteur ou encore lequel du commerce, de l'agriculture ou de l'industrie est la source principale de création de richesses remonte au 15^e siècle. Elle oppose successivement les mercantilistes, les physiocrates et les industrialistes à travers la pensée économique. Aussi, garantir la souveraineté alimentaire de la population en respectant les critères agro-environnementaux est un des grands défis auxquels est confronté le pays. Pour relever ce défi, il faudra inventer de nouvelles connaissances et produire des innovations et/ou un environnement national compétitif que seul l'Etat peut garantir. En ce qui concerne la contribution relative du développement agricole et industriel à la croissance économique nationale, d'après Hayami et Ruttan (1998), la doctrine a connu une rupture au cours des dernières décennies.

Dans les années 1950, les économistes du développement mirent en évidence la contribution cruciale de la croissance industrielle urbaine au développement agricole. Dix ans plus tard, ils furent aussi frappés par l'importance d'un excédent agricole pour le développement économique. Cependant, certains experts sceptiques sur la disposition des paysans pauvres à adopter les innovations se préoccupèrent des effets que celles-ci pourraient avoir sur les prix et la répartition des revenus. Plus proche, dans les années 1970, ceux qui avaient auparavant mis en doute la capacité des producteurs à réagir aux mesures économiques incitatives ont identifié d'autres contraintes. Ils se sont aperçus que les distorsions de prix dues aux interventions gouvernementales sur les marchés de facteurs et de produits étaient devenues un frein au développement de l'agriculture. Enfin, d'autres travaux, plus récents, montrent que les processus de changement sont variables selon les contextes spatio-temporels, que les *trajectoires d'innovation ne sont en rien linéaires* (Chauveau et al., 2000 ; Dostie-Proulx, 2004 ; Encyclopédie, 1996 ; SG/B, 2005 ; Vicente, 2005). Et que, sous l'effet d'influences diverses et parfois contradictoires, l'innovation est devenue un champ et une problématique de recherche ordinaires dans les études sur le développement agricole et rural dans les pays en développement.

Dans l'analyse de l'innovation et des dynamiques de changement, on ne *parle plus volontiers d'introduction* (Chauveau et al., 1999) dans ces pays de technologies appropriées. Par contre, on se focalise sur l'animation et la vulgarisation, conformément à une *conception volontariste et centraliste du développement rural* (Chauveau et al., 1999).

L'agriculture n'a donc jamais cessé d'être un des thèmes forts de l'actualité. Les évolutions qui se dessinent maintenant représentent un véritable enjeu économique, social et territorial pour tout pays. La pertinence des interrogations, *la qualité, la vigueur des débats qui s'y nouent, l'importance des intérêts qui s'y affrontent demandent qu'on la considère comme une des questions majeures, et peut-être une des plus stratégiques de la société contemporaine* (Courtet et al., 1993). En effet, la vie d'une nation sans l'agriculture serait impossible, on le sait car, tout individu doit manger. De plus, l'agriculture est la source des matières premières utilisées dans la plus grosse partie de l'habillement et pour la pâte à papier. Elle assure également le revenu d'une frange de la population. Enfin, elle intervient dans l'environnement, ou assure la multifonctionnalité spécifique touchant aux enjeux de différenciation de qualité, de territoire (périurbain par exemple) et de gestion de l'espace (Bernard et al., 2006). Il s'agit de la transformation et de l'utilisation de l'agriculture aux fins utilitaires traditionnelles ci-dessus désignées. En dehors de cela, les produits agricoles trouvent, grâce aux biotechnologies promues depuis quelques années sur le devant de la

scène, des *débouchés croissants dans de multiples secteurs industriels* (Mahieu, 2000): la pharmacie, l'industrie des matières plastiques ou carburant. Les produits agricoles fournissent désormais de *nombreuses applications insolites* (Mahieu, 2000).

Tout ce qui précède peut se rapporter à la notion des besoins économiques. D'abord, il montre la nécessité d'organiser la production de biens et services agricoles et agroalimentaires dans un processus économique. Ensuite, il fait observer aussi l'importance des fonctions économiques fondamentales du secteur agricole en *interprétation de relations dialectiques avec les autres secteurs* (Mounier, 1992). Puisque la croissance de la productivité agricole et l'expansion industrielle peuvent être aussi complémentaires que compétitives.

C'est pourquoi, en 1966 précisément, l'Etat algérien s'est résolument engagé dans la mise en place d'un environnement national compétitif fondé sur la recherche et le progrès technique (Atchemdi, 1997 ; Benachenhou, 1976 ; Benaman, 1980 ; Toulait, 1988). Cela consiste en la maîtrise et au renforcement du SNRA, de transfert de technologie, d'enseignement et de communication. L'objectif est de permettre au système national de production agricole et agroalimentaire de disposer des connaissances et des compétences nécessaires pour améliorer la compétitivité, et le bien-être des populations. C'est ainsi que commence la modernisation de l'agriculture marquée par une discontinuité de taille dans la trajectoire de développement. Cette discontinuité est due principalement à l'idéologie, à l'économie et l'application pratique des sciences modernes. Puisque l'agriculture doit subir une transformation lui permettant de répondre à l'accroissement, la transformation du profil du consommateur et à l'atténuation de la migration rurale. Mais elle doit contribuer aussi à la réduction des disparités entre les régions agricoles et urbaines, à la conservation des ressources naturelles, et faire face à la concurrence extérieure avec l'ouverture économique. Dès l'indépendance, le système scientifique se met également en place. A travers lui, les activités de recherche scientifique et technologique évoluent en empruntant deux axes : l'axe système d'établissement d'enseignement et de formation et l'axe système d'organismes de recherche.

Ce dernier est sous tutelle du Ministère de l'Agriculture. Trois étapes successivement bien identifiées y sont en évolution (l'INRAA autour duquel s'organisent les instituts techniques se déploie sur le terrain).

En ce qui concerne le premier axe, l'enseignement supérieur, à l'instar de l'enseignement fondamental, a subi des projets de réforme se succédant de manière désordonnée (Tefiani, 2005). Les établissements supérieurs ont répondu à la demande de formation par la *massification* au détriment de la recherche universitaire (CNES, 2004).

Au fil du temps, le potentiel scientifique de recherche se restructure, se réforme. Cette évolution permet de comprendre le processus d'institutionnalisation et le rôle qu'il devrait jouer dans l'expansion de l'agriculture.

Des investissements dans la recherche, l'éducation et dans la formation ont consisté à se doter des capacités de recherche scientifique et technologique durable pour aider le pays à se forger le capital humain indispensable au développement. Et ce, dans le but de surmonter les divers enjeux et contraintes auxquels est confronté le système national de production agricole et agroalimentaire. Au cours des différents programmes successifs, au travers des différentes catégories de recherche, nombre de thèmes ont été abordés. Ils sont susceptibles de produire et de diffuser les améliorations techniques et de nouveaux modes de collaboration acceptables par les acteurs pour relever la production, la productivité et le revenu des agriculteurs.

En 1983 et en 1985/86 (Banque mondiale, 1990 ; Shepherd et Farolfi, 1999 ; Toulait, 1988), l'Etat même a constaté que l'agriculture algérienne connaît une certaine stagnation et des régressions dans quelques productions. Les raisons évoquées sont ci-après : petitesse de la SAU réellement cultivée et notamment les surfaces irriguées, insuffisance et irrégularité du matériel, contraintes bureaucratiques, faiblesse des structures de commercialisation des fruits et légumes avec des conséquences néfastes pour le consommateur, efforts concentrés sur le secteur public et marginalisation du secteur privé.

Dans les années 90, le fait que les analyses aboutissent, dans l'ensemble, au même résultat, a conduit à la mise en du PNDA (MADR, 2001).

Dès 1986, les analyses et les résultats ont poussé les autorités algériennes à réfléchir sur les potentialités et les contraintes concernant l'établissement d'un système d'enseignement et de recherche en soutien au développement de l'agriculture. Sur cette base, l'Etat, en collaboration avec la banque mondiale, a initié le *Projet de Recherche Agricole et de Vulgarisation Agricole Pilote en 1990* (Banque mondiale, 1990 ; Bedrani et al., 2001).

Plus récemment, la loi n°98-11 du 22 août 1998 réaffirme que la recherche scientifique et le développement technologique sont des priorités nationales parce qu'ils visent le développement économique, social, culturel, scientifique et technologique du pays. D'une manière factuelle, ils constituent le fer de lance des programmes à projections quinquennales sur la recherche scientifique et le développement technologique. A ce titre, le plan quinquennal 1998-2002 et le PNR IV, de la période quinquennale 2006-1010 en sont l'émanation.

Si importante que soit cette loi, il convient de souligner que la recherche ne suscite pas suffisamment autant d'intérêt et d'effort de la part des pouvoirs publics. Elle souffrirait principalement du manque d'appréciation par l'Etat du rôle important qu'une recherche scientifique et technologique puisse jouer dans la croissance et le développement de l'agriculture dans le pays.

A plusieurs égards, cette loi semble traduire le malaise de l'Etat et son appréciation assez négative de l'état de la recherche et de son impact sur la productivité et la situation alimentaire du pays. D'abord, elle reflète la conviction de la nécessité et de l'urgence de changer très nettement la *doctrine suivie en matière de recherche* (Banque mondiale, 1983). En deuxième lieu, elle fait apparaître la nécessité de produire de nouvelles connaissances et technologies pour résoudre les problèmes de production et d'alimentation. Puis, elle indique qu'il convient d'identifier des domaines de recherche et de cultures à privilégier, et qu'il faut accorder une place prépondérante à l'éducation et à la formation. En dernier lieu, elle traduit l'approbation de la nécessité d'affecter davantage de capitaux financier, humain et matériel.

Au début du 3^e millénaire pourtant, la plupart des réflexions s'attachent unanimement à démontrer que le système a globalement échoué. Cette situation générale est dépeinte en termes de recherche perpétuelle ou de décalage continu entre les résultats atteints et les objectifs économiques de développement fixés (Alary et El Mourid, 2007 ; Atchemdi, 2004 ; Atchemdi, 1997 ; Bedrani et al., 2001 ; Bessaoud, 2005 ; Brooks, 2006 ; Chehat, 2000 ; ; CNES, 2004 ; CREAD, 2006 ; FAO, 2005a ; INRAA, 2005 ; INRAA, 2002a ; 2002b ; MADR, 2003a ; 2003b ; Tefiani, 2005 ; Waast et Gaillard, 2001). En effet, le taux de couverture des besoins alimentaires de l'Algérie par sa production locale est passée de 93% en 1969 à 55% en 1973 à 40% en 1977 et à seulement près de 32,5% depuis les années 80 (Toulait, 1988, Bedrani et al., 2001 ; ONS, 2006).

Certes, ce constat ne dit pas systématiquement que rien n'a été fait. Quoi qu'il en soit, il existe des indicateurs précis qui ne cesseraient de confirmer les conclusions de ces études. Ce sont les indicateurs de la performance scientifique (mesurés par le volume des publications et des citations), de la performance technologique (comme le nombre de brevets d'invention déposés au niveau de l'OEB et de l'USPTO) et de la performance de l'innovation. Ils sont basés sur le commerce international technologique mesuré par la balance des paiements en technologie et par la part du marché dans le commerce international de produits de haute technologie. Quelques succès sont imputés aux laboratoires, dans les sites et champs expérimentaux et dans le système agricole et agroalimentaire. Ces résultats médiocres sont bien là. Il est impossible pour les pouvoirs publics, les chercheurs et enseignants chercheurs, les producteurs et leurs organisations et les observateurs de la recherche de ne pas en tenir compte.

Des blocages ne permettant pas à l'agriculture d'atteindre pleinement les objectifs vertueux existent. Les principaux, d'ordre politique, socioéconomique, relationnel et écologique sont très vraisemblablement complexes et interdépendants. Ils créent à l'évidence un milieu peu favorable à l'expansion rapide et régulière du secteur alors que l'ouverture de l'économie se poursuit inexorablement.

Le pays couvre une superficie de plus de 238 millions d'hectares. En 2006, la population algérienne est estimée à 33.481 millions, continuant ainsi à croître à un rythme relativement élevé (ONS, 2007). Environ, 40% de cette population dépend de l'agriculture, y compris de la pêche et de l'élevage. En septembre 2004, 17,2% de la population active travaille dans l'agriculture. Au cours de la période 2006, le taux de chômage est de 12,30% pour une population active totale de 10 240 800 individus (ONS, 2007). La population en chômage se caractérise principalement par une part importante des individus de moins de 30 ans qui représentent 70,1% du total des chômeurs avec une prépondérance des hommes, bien que cette population ait relativement baissé par rapport à 2005. Les femmes représentent 20,4% de l'ensemble des demandeurs d'emploi (ONS, 2007). Les chefs d'exploitations de 40 à 70 ans et plus représentent 79,86% du total (MADR, 2003b).

Les modèles d'occupation des terres dépendent de l'histoire et des changements politiques ; les populations augmentent dans les grandes cités et se concentrent dans les villages les plus importants des zones rurales (Dixon et al., 2001).

Les caractéristiques écologiques permettent d'identifier et de délimiter grossièrement huit principaux systèmes d'exploitation agricoles suivants (FAO, 2005a ; MADR, 2004) :

- Irrigué (fruits, légumes, cultures de rente).
- Mixte des hautes terres (céréales, légumineuses, travail hors exploitation) ;
- Mixte pluvial (arboriculture, céréales, légumineuses, travail hors exploitation) ;
- Mixte des terres sèches (céréales, moutons, travail hors exploitation) ;
- Pastoral (essentiellement dans les zones steppiques semi-arides ; moutons, chèvres, orge, travail hors exploitation) ;
- Dispersé dans les oasis (chameaux, moutons travail hors exploitation) ;
- Basé sur la pêche côtière artisanale (pêche, travail hors exploitation) et ;
- Périurbain. Ce dernier est pratiqué par une fraction de la population urbaine qui se consacre à une très faible production de fruits, fleurs, maraîchage et volailles.

Les cultures herbacées couvrent 3,8 millions d'hectares. La moitié de la superficie agricole est habituellement mise en jachère. Cependant, le pays ne dispose pas de suffisamment de terres pour continuer à utiliser les jachères naturelles abondamment (FAO, 2005a ; MADR, 2003b).

En 2004, le secteur agricole algérien comptait 1 023 799 exploitations agricoles (FAO, 2005b ; MADR, 2004). Parmi ces exploitations, 55 935 sont orientées vers des activités conduites en hors sol et 967 864 réparties sur la totalité de la superficie agricole utile.

Du point de vue juridique des exploitations, il convient de noter que l'exploitation agricole individuelle (EAI) représente 83,1% de l'effectif global des exploitations. Elles comprennent 28% de propriétés privées (65.7% de la SAU totale) et 10.2% d'exploitations individuelles à gestion privative sur les terres du domaine privé de l'Etat (14% de la SAU totale). L'exploitation agricole collective (EAC), en société ou en coopérative compte 5% de toutes les exploitations et s'étend sur 14% de la SAU totale. Les EAC constituent 3.4% du nombre total des exploitations et couvrent près de 11% de la SAU totale (FAO, 2005a).

En 2003, le secteur agricole a connu un taux de croissance (en volume) du PIB de 17% contre 6,90% pour l'économie (ONS, 2005). On constate souvent « *des effets saisonniers dans la consommation et les revenus des ménages* » (De Grande, 2005). Ce sont les petites et moyennes exploitations qui y sont les plus exposées. Les premières comptent, d'après la FAO (2005a), pour 70% de l'effectif total avec une superficie comprise entre 1,1 et 10 ha et occupent 25,4% de la SAU totale. Les secondes représentent 22.8% de l'effectif avec une superficie comprise entre 10 et 50 ha, et couvrent 51.8% de la SAU totale.

La rigueur du climat, *l'inégal accès à la terre et l'urbanisation croissante* (FAO, 2005a) ont conduit à une dégradation sérieuse des sols et des ressources naturelles dans la plus grande partie du pays. Mais c'est essentiellement dans les milieux steppiques et le Sahara que les phénomènes de diminution des ressources naturelles sont perceptibles (Chehat, 2000 ; HCDS, 2002 ; Le Houérou, 1992).

L'extrême diversité de l'agro-écologique (sol, climat, végétation, eau d'irrigation) du pays est une réalité (Atchemdi, 2008 ; Banque mondiale, 1990 et 2002 ; Bouchetata, 2002 ; CIID, 1995 ; FAO, 2003a et 2003b ; Le Houérou HN, 1992). Les systèmes de production sont extrêmement variés et les objectifs des agriculteurs le sont également. Tout cela élargi le champ de recherche et d'innovation, multiplie les attentes des utilisateurs potentiels des connaissances et de technologie, et complique la capacité du SNST à leur trouver des solutions. Il semble qu'il existe des handicaps importants. C'est l'absence d'identification claire et précise des défis réels et des objectifs bien ciblés à long terme. En outre, il y a la connaissance superficielle des données en eau, sols et leurs aptitudes culturelles notamment dans les régions arides et semi-arides. En conséquence, on donne libre cours à une démarche empirique, rarement de manière continue, le plus souvent par saccades séparées par des visions contradictoires. Il semble aussi que l'Etat en s'engageant dans le processus d'édification du système scientifique, s'il n'a pas réellement inhibé les activités scientifiques, il leur impose des *contraintes très spécifiques* (Billaz et Dufumier, 1981).

Quelques recherches ont été faites mais la plupart n'ont jamais débouché sur une connaissance ou une technologie largement valorisée. Et pour ce qui concerne la production des innovations dans le système de production agricole et agroalimentaire les échecs ou les difficultés rencontrées impliquent des réajustements nécessaires (CREAD, 2006).

Les producteurs font preuve d'une capacité étonnante d'adaptation et disposent d'un fonds de savoirs et savoir-faire, par exemple, la technique de *Dezzian Intégrée*, que malheureusement la recherche scientifique et technique n'a pas pris en compte. Cela ne signifie pas que toutes les exploitations innoveront, ni que toutes les pratiques soient viables. Il reste beaucoup à découvrir sur les possibilités de développement en agriculture, ainsi que sur les facteurs qui les ont entravées. Leur existence suggère toutefois une capacité

du secteur qui offre quelques motifs d'espoir, sous réserve de créer et de maintenir des conditions qui y soient durablement favorables (Mortimore, 2003).

Du reste, dès 1980, il a été communément constaté qu'aucun des objectifs économiques fixés à l'agriculture n'a été correctement atteint (Toulait, 1988). Après quatre décennies d'indépendance, ce constat demeure valable dans l'Algérie d'aujourd'hui. Globalement, on peut admettre que le niveau développement atteint par le secteur agricole reste insuffisant et le déficit alimentaire, devenu structurel, ne décélère pas. Des analyses ont été réalisées à la suite de la nationalisation de la production pétrolière au Mexique dans les années 40 ou plus tard dans les pays arabes dont l'Algérie. Elles concluent qu'étatisation et conclusion d'accords de transfert technologique avec les organismes étrangers peuvent aller de pair et contribuer ensemble au maintien d'un système de production efficace (Adei, 1988). On peut alors se demander pourquoi cela n'est malheureusement pas le cas dans l'agriculture et dans le système d'éducation et de recherche de l'Algérie ?

Le pays se trouve dans un contexte spécifique, lié à une transition économique et à une situation de sous production nationale de denrées. Il est à l'évidence confronté à des enjeux et contraintes multiples en particulier sur la question de la compétitivité soutenable du système national de production.

Presque tous les pays, y compris les grandes puissances agricoles, ont connu au cours de leur processus historique de développement économique une ou des phases de relative stagnation de la productivité agricole. Bien entendu, les causes ne sont pas forcément les mêmes ni les solutions à apporter. Cependant, les enseignements tirés et la façon dont les correctifs ont été apportés sont utiles pour résoudre objectivement la problématique actuelle et ne pas s'empêtrer dans des considérations irrationnelles ou non prioritaires.

L'agriculture du 21^e siècle et des siècles à venir dépendra du savoir et de la technologie fondés sur l'entrée en force des jeunes sciences particulièrement la biotechnologie et l'écologie. Seuls les Etats qui favorisent ces jeunes sciences et technologies au travers de la recherche et l'innovation et mobilisent tout le capital humain et social dans un cadre bien requis de justice et de confiance maîtrisent ou maîtriseront les forces de la nature et pourront rêver d'un monde meilleur pour leur population actuelle et à venir.

1- Problématique de recherche agricole et alimentaire du pays

L'économie du pays demeure dominée par le secteur des hydrocarbures. Il représente effectivement 38 % du PIB, 98 % des exportations de biens et 71 % des recettes budgétaires en 2004 (FMI, 2006 ; ONS, 2007).

Quant à l'agriculture, elle vise en permanence la réduction de la dépendance alimentaire à travers notamment un gain de productivité agricole. *Sa place dans l'économie globale reste encore relativement importante : 12% de la PIB (hors services administratifs) en moyenne dès la période 2000, 18,1% de l'emploi en 2006, 0,21% des exportations (en valeur US \$) contre 11,43% des importations (produits alimentaires, boissons et tabacs, équipements agricoles), 10% des dépenses publiques* (ONS, 2007). Une multitude *d'interrogations et de préoccupations* (Chalet, 1984 ; CREAD, 2006), y compris des idées à la mode ou des réminiscences vagues et floues, certaines de façon récurrente depuis plusieurs années, la traversent. Des mesures ont été préconisées et des réformes sont introduites.

Pourtant, durant les deux dernières décennies, le déséquilibre entre l'évolution de la population du pays et celle de la disponibilité alimentaire n'a cessé de se creuser (Banque mondiale, 1990 ; Cheikh, 2000; CIHEAM, 1999 ; CREAD, 2006 ; Ferroukhi et Cheikh, 2000). Le pays s'installe progressivement dans un déficit alimentaire qui se veut structurel, si bien que certains pensent qu'il faut trouver des alternatives à l'agriculture pour les populations qui en vivent et pour le pays.

Dès les années 1970 effectivement, la problématique de développement du secteur agricole, et du SNST en tant qu'institution ainsi que l'état de la qualité et de la contribution de la recherche à la production de richesse et au bien-être ont fait l'objet de plusieurs recherches. Les études menées dans la description de la situation s'appuient sur des concepts de « crise, stagnation, qualité ou capacité scientifique et technologique, dépendance alimentaire ou technologique, limites écologiques, accumulation d'erreurs politiques, idéologie, transition et adaptation, migration et capital humain, échange et accords internationaux, etc. » appliqués aussi bien au secteur agricole qu'à l'enseignement et la recherche (SNST).

Ces analyses réalisées par des chercheurs sur le secteur agricole et le SNST ont suscité parfois la critique, parfois la prise de conscience du pays en jetant de sérieux doutes sur la soi-disante contribution du secteur agricole (Toulait, 1988) et du SNRA à l'économie nationale (Bloom et Servilla, 2003). Les arguments et les choix des concepts des chercheurs relèvent des positions idéologiques, politiques, et des courants scientifiques, de la taille des défis et des enjeux (du caractère alarmant et de plus en plus profond) qu'on attribue à cette situation et de la démarche générale pour laquelle on opte. Il y a lieu d'attirer l'attention ici sur l'approche qui sous-tend l'ensemble de ces études. Il s'agit par exemple de définir la nature de la situation de *crise* (crise dans le SNRA ou dans les communautés de producteurs, crise de production scientifique et technologique ou de production agricole et agroalimentaire, crise écologique, capacité scientifique et technologique et pénurie de capital humain).

A la suite de ce qui précède, on identifie les causes et les conséquences sur la durabilité du système de production, sur l'équilibre économique général ou sur le développement agricole. Puis, l'analyse est complétée par la formulation d'une série d'importantes recommandations de principe (ou solutions) à l'intention de l'Etat ou des autres acteurs. A travers des grilles hétérogènes de définition de la crise et de ses déterminants, on aboutit à la formulation des paradigmes scientifiques. Sans doute pouvait-il difficilement en être autrement. Tant les approches sont diverses, tant les concepts utilisés ont parfois des significations différentes, tant la plupart des analyses ont dû se limiter à l'essentiel en mettant l'accent sur certains points, en en négligeant d'autres. Par conséquent, ils en passent sous silence des informations qualitatives et quantitatives indispensables pour permettre à un observateur extérieur d'accéder à une bonne compréhension de la situation du pays (Casas, 1988).

Les paradigmes scientifiques (ensemble de croyances, de valeurs reconnues et de techniques communes aux membres d'un groupe de scientifiques) (Uzunidis, 2003) de la problématique d'un côté sont :

- Le modèle d'institution (la nature de l'Etat et ses relations avec les autres parties prenantes). Ce premier groupe de paradigmes scientifiques comporte plusieurs types de thèses aussi bien dans le secteur agricole que dans le système d'enseignement et de recherche. Les analyses sont celles qui sont réalisées sur :

Le rôle central de l'Etat : la production et l'investissement, l'idéologie, le rôle autoritaire de l'Etat et la perte de l'autonomie des producteurs de produits ou de la communauté scientifique ; le rapport salarial ; l'apport de l'environnement international et ses contraintes (transfert technologique, chocs pétroliers, politiques d'ajustement structurel de BM et FMI (ce dernier a suscité moins de débats car bref et inconnu de beaucoup de chercheurs) ; le référentiel social, choc de générations et difficultés du système agricole et agroalimentaire ou de celui d'éducation.

À la fin du deuxième plan quadriennal (1974-1977), ces analyses ont débuté avec les bilans de réalisation confirmant l'échec de l'intensification agricole (Adei, 1988 ; Banque mondiale, 1990 ; Benachenhou, 1978 ; Benachenhou, 1976 ; Benamane, 1980 ; Benissad, 1980 ; Bessaoud, 2005 ; Chaulet, 1984 ; Hamel, 1980 ; Heddadj et al., 1993 ; Khemmas, 1976 ; Shepherd et Farolfi, 1999 ; Toulait, 1988 ;) et des lacunes dans le SNRA (Atchemdi, 2008 ; Atchemdi, 1997 ; Banque mondiale, 1990 ; Baudin, 1998 ; Benfrid, 1993 ; Billaz et Dufumier, 1981 ; Chauveau et al., 2001 ; Chehat, 1995 ; Cherfaoui et Ferroukhi, 1997 ; CNCA, 1992 ; CNES, 2004 ; Courtet al., 1999 ; CREAD, 2006 ; Grim, 2007 ; Hayami et Ruttan, 1998 ; Zeghib et al., 2002).

- L'état de la qualité et de la contribution du secteur agricole ou agroalimentaire, de l'enseignement et de la recherche au développement économique durable. Ce second groupe de paradigmes scientifiques est aussi traversé par plusieurs courants à la fois dans le secteur agricole et dans le système d'enseignement et de recherche.

Parmi les travaux, les uns dénoncent les conditions objectives défavorables y compris le capital naturel et l'accumulation d'erreurs dans les démarches entreprises par les structures de production agricole ou agroalimentaire et par le SNST (CNES, 2004 ; FAO, 1996a ; Hammamet/FAO, 2006 ; INA/CDC, 2006 ; INRAA, 2005 ; INRAA, 2002a ; MADR, 2004 ; Oumar, 1983 ; Rivier, 1982 ; Rousset et Arrus, 2004 ; Schubert et Zagame, 1998 ; Schuller, 2000 ; Tefiani, 2005 ; Toulait, 1988 ; Tripp, 2006 ; Vernières, 2001). Au début du troisième millénaire, les thèses sur le capital humain et le capital naturel ou le développement durable, pour la plupart, ont commencé. (Alary et El Mourid, 2007 ; Arrègle et al., 2004 ; Atchemdi,

2008 ; Bengabrit-Remaoun, 2006 ; Bouchetata, 2002 ; Brooks, 2006 ; Chehat, 2000 ; CNES, 2004 ; Colman, 1988 et 1990 ; Ferone et al., 2002 ; Gunnar, 2000 ; MDDEP, 2002 ; Rousset et Arrus, 2006 ; UICN/PNUE/WWF, 1991) (Rapport qualité de l'enseignement et compétence / massification, et production scientifique et technologique).

Les autres thèses dénoncent la diffusion des savoirs et la restructuration du système de production alimentaire et du SNRT face à la globalisation des économies. (types de réformes à adopter ; gestion des structures et valorisation ou commercialisation des produits ; pénurie du capital humain ou la migration scientifique et l'exode rural ; massification de l'accès aux études ; la diversification des sources de financement ; mutations économiques nationales et mondiales, organisation professionnelle et mises en réseau de la recherche). Les travaux sur la restructuration du système de production des denrées et de celui de l'enseignement et de la recherche face à la globalisation datent des années 1990. (Atchemdi, 2004 ; CIHEAM, 1999 ; Corsani, 2000 ; CREAD, 2006 ; Damtew, 2004a ; Damtew, 2004b ; Dixon et al., 2002 ; Dufumier, 2004 ; Egger, 1993 ; El Mouhoub, 2006 ; FAO, 1996b ; FAO/SPAAR, 1997 ; Mellah, 1978 ; Gernigon, 1984 ; Lebeau, 2003 ; Saka et Taleb, 1998 ; Shepherd et Farolfi, 1999 ; Timmer, 1997 ; Vercelone, 2002 ; Wasst et Gaillard, 2001).

Selon ces deux groupes de paradigmes scientifiques, chacun analyse avec minutie le sort subi par le secteur agricole algérien. Chacun démontre sans équivoque que l'absence actuelle de progrès dans le secteur agricole ou agroalimentaire, notamment la baisse de la production et le faible taux de couverture de la demande locale s'expliquent amplement par l'échec des politiques agricoles depuis 1962. D'autres courants d'analyses attribuent la situation aux difficultés imposées par les éléments écologiques du pays ou alors aux dynamiques intrinsèquement liées au système de production. Ces analyses ont débuté dans les années 70 (Toulait, 1988). A partir de 1986, les recherches ont également mis en cause les potentialités et les contraintes concernant l'établissement d'un SNST en soutien au développement de l'agriculture et de l'agro alimentation sans causer de dommage à l'environnement (Atchemdi, 2004 ; Banque mondiale, 1990 ; Bengabrit- Remaoun, 2006 ; Benmebarek, 1987).

Il n'est pas question ici d'argumenter sur l'état de la recherche scientifique et technologique dans le pays. Puisque l'objectif scientifique de la thèse est *la connaissance critique du réel. Impliquant une maîtrise de la nature, elle donne les moyens pour agir sur les phénomènes en les maîtrisant ou en modifiant le déroulement* (Uzunidis, 2003).

L'originalité de notre analyse consiste en la combinaison des deux groupes de paradigmes scientifiques dans un modèle opératoire : SNST. Il permet de relier la faible productivité agricole et agroalimentaire à la médiocrité du système national d'enseignement et de recherche qui, par conséquent, implique le déficit alimentaire structurel indépendamment des facteurs écologiques. Il démontre sans équivoque que la situation actuelle du secteur agricole, notamment le déficit alimentaire, s'explique amplement par l'échec des politiques agricoles et par celles de l'enseignement et de la recherche qui n'ont pas permis de créer plus de richesse agricole et agroalimentaire depuis que l'Etat a pris sa souveraineté nationale en 1962.

Comme il a été souligné plus haut, les problèmes demeurent globalement les mêmes dans l'Algérie d'aujourd'hui. Et on ne saurait trop insister sur la nécessité pour l'Etat et les autres parties prenantes d'apporter les solutions convenables à la problématique de déficit alimentaire par l'utilisation des capacités scientifiques et technologiques. L'accroissement de la productivité agricole pour résoudre le problème de la dépendance alimentaire dans le pays constitue un enjeu majeur pour cinq raisons.

□ La première, c'est que le déficit alimentaire se produit sous les effets conjugués du climat, de la production et de la productivité agricoles avec la dégradation du capital naturel. Il peut découler aussi des facteurs économiques.

L'agriculture continue à être caractérisée par des productions et des rendements faibles par rapport aux possibilités, une dégradation continue du capital naturel (sols et couvert végétal, etc.) et une mobilisation insuffisante des ressources en eau. Tout cela se traduit par des revenus agricoles- relativement faibles en moyenne- qui ne permettent pas à une très grande majorité des agriculteurs d'améliorer leur niveau de vie et d'investir (Bedrani et al., 2001). Le taux de couverture des besoins alimentaires de l'Algérie par sa production locale est passée de 93% en 1969 à 55% en 1973 à 40% en 1977 et à seulement près de 32,5% depuis les années 80 jusqu'en 2006 (Bedrani et al., 2001 ; ONS, 2006 ; ONS, 2007 ; Toulait, 1988). Il existe une proportion élevée de capital foncier inutilisable pour l'agriculture et de prairies encore difficiles à améliorer. Il existe aussi une proportion de terre en jachère, avec des sols érodés au contenu en matière organique insignifiant (FAO, 1990).

L'environnement et le capital naturel du pays subissent une pression croissante en raison de la surexploitation, de l'urbanisation et de l'accroissement démographique, et des changements climatiques. Tout cela a des effets importants sur les paysages et les potentiels agricoles du pays. En effet, les potentiels agricoles du pays seront limités de manière croissante par l'approfondissement des déficits. Des enjeux nouveaux apparaissent au niveau national, mais aussi au niveau global : *quelle politique d'adaptation pour l'agriculture algérienne ? quels financements, production de connaissances et de développement technologique adéquats dans le pays ?*

L'agriculture algérienne, pour produire suffisamment de biens alimentaires, est donc confrontée à deux difficultés majeures émanant principalement des caractéristiques physiques naturelles : le sol et le climat. Celles-ci commandent le caractère particulier de cette agriculture différemment sur l'ensemble du territoire national du nord au sud. Les difficultés nées de cet état de fait poussent le pays à importer massivement les produits alimentaires sur le marché extérieur (Atchemdi, 2008 ; Bedrani et al., 2001 ; Dixon et al., 2001 ; Ferroukhi et Cheikh, 2000).

L'adaptation anticipative des systèmes agricoles à ces changements apparaît ainsi comme un enjeu majeur pour limiter les déficits. La résolution des problèmes écologiques permet aussi au pays la préservation des ressources naturelles, renouvelables ou non. Cependant, les impacts essentiellement des changements climatiques sur la productivité agricole, qu'ils soient positifs ou négatifs, sont en partie seulement potentiels. Leur effectivité et leur ampleur dépendront en partie des politiques et des mesures d'adaptation des systèmes agricoles aux changements climatiques qui seront mises en œuvre. Leurs impacts agricoles et socio- économiques effectifs ne seront clairement appréciables qu'au regard des politiques d'adaptation (Rousset et Arrus, 2004).

La deuxième, c'est parce que le déficit de l'offre agricole et agro-alimentaire du pays crée des difficultés pour le développement du pays. Du point de vue économique, le marché intérieur est ouvert et saturé. Les subventions et les contingentements des pays concurrents faussent la concurrence. Ces pratiques, combinées aujourd'hui au rôle du savoir dans la croissance, remettent en cause la théorie des avantages comparatifs (Vercellone, 2002 ; Dostie-Proulx, 2004). Le gain de productivité en agriculture peut raisonnablement pallier les handicaps suscités par la dépendance alimentaire. Il semble que le secteur agricole peut tout de même venir en appoint au développement économique de l'Algérie : il offre en principe des possibilités de valorisation, d'emploi et de réduction de la pauvreté à moyen terme. Les possibilités de transfert de capital et d'augmentation de revenus vont favoriser la

croissance économique par effet multiplicateur sur le revenu. Les spécificités de l'agriculture algérienne doivent cependant être prises en compte pour réfléchir à la manière dont elle peut répondre à ces défis.

Ensuite, parce que les matériels, végétal et animal, les risques parasites sont également autant de facteurs que les agriculteurs sont amenés à prendre en considération à chaque cycle de production, parfois chaque jour. Parmi ces matériels végétal et animal, on peut recenser les espèces et variétés, les races et souches animales disponibles. Les contraintes socio-économiques ne sont pas en reste, même si leur nature est différente. Certaines relèvent de l'accès au foncier, des coûts des inputs, des prix des produits, de la disponibilité du capital humain jeune et de la domination des petites exploitations familiales. Ces dernières disposent de sources de revenus diversifiées et faibles. D'autres sont l'organisation sociale de la production, ainsi que l'accès à l'innovation technologique et la valorisation des initiatives locales de concert avec les producteurs. Il est enfin question du coût du crédit, des incertitudes du marché tout comme l'accès et l'intégration aux marchés agricoles régionaux et internationaux. Ils pèsent eux aussi lourdement sur les choix techniques et ceux des savoirs et innovations, s'ils existent sinon à produire et fournir aux utilisateurs. Cela permet alors la croissance de leur productivité.

Les exploitants vont continuer leurs activités selon qu'ils trouvent ou non des solutions rationnelles à leurs difficultés. Ils ne seront pas tentés par les mirages de la ville. La migration de la population rurale jeune pose effectivement le problème du devenir de l'agriculture algérienne.

Puis, parce que le SNST (organisme de recherche scientifique, universités) ne côtoie pas forcément des acteurs privés et des ONG dans ce champ scientifique. Il porte seul la responsabilité de produire les connaissances et la technologie devant répondre à la levée des blocages. Dans ces conditions, la dynamique et l'efficacité de la recherche (capacité à créer, diffuser et exploiter des connaissances scientifiques et technologiques) dépend fortement du rôle du capital humain et social efficace (Dessus, 2002).

La recherche agricole, à l'instar des autres activités scientifiques et développement technologique, est une œuvre de longue haleine et coûteuse. Aussi, est-il essentiel qu'elle soit orientée rationnellement vers les objectifs prioritaires. Son aboutissement à un résultat pertinent exige que les chercheurs et enseignants chercheurs aient connaissances des aspirations réelles et fortes du monde agricole mais aussi la maîtrise de l'écosystème.

□ Enfin, parce que la réussite, à travers le système SNST des objectifs alimentaires est enfin intimement liée au rôle de régulation de l'Etat. (Khan, 2003 ; Vernières, 2000). Ce dernier, qui crée sans doute l'environnement national, a la possibilité de promouvoir davantage le progrès scientifique et technologique dans le secteur agricole. Il a la possibilité d'améliorer de plus en plus le fonctionnement du système scientifique dans son ensemble et de lui accorder plus de soutien et de concertation pour éviter de multiples écueils. Les pouvoirs publics disposent plus que jamais des moyens de manœuvre. Puisqu'ils étaient exclusivement détenteurs de la rente pétrolière après 1971 (Vernières, 2001). Et en raison de la volatilité des cours du pétrole et d'accroissement de la production, la situation extérieure du pays est devenue encore plus solide (FMI, 2006). L'Etat est également en charge de l'organisation de la recherche en tant qu'institution d'abord, puis instrument de qualité contribuant au développement durable du pays par sa production scientifique et technologique. Enfin, les réformes entamées au début des années 1990 ont finalement jeté les bases d'une croissance forte (Banque mondiale, 2005).

Tout ce qui précède prouve qu'il existe pour l'Etat un cadre pour anticiper et orienter la production d'innovations et mettre sa capacité à comprendre et à organiser la transformation de la société et de l'agriculture. Ce cadre comprend bien entendu d'un côté le point de vue *Prestataire de Services*, et de l'autre celui de *Transformation Sociale* (Khan, 2003). *Le développement de la recherche scientifique et technologique, la diffusion, la transmission et le transfert de ses résultats au service du progrès humain sont une mission de service public* (COPEG, 2004).

A l'évidence ces cinq raisons justifient, si besoin en était, le rôle de la recherche agronomique et de l'Etat dans l'accroissement de la productivité agricole ou son niveau d'efficacité et ses impacts sur le déficit alimentaire dans le pays.

1.1- Le problème de recherche

Il est donc indispensable dans les conditions ci-dessus décrites de trouver comment débloquer les situations. C'est pourquoi, partant des interrogations majeures sur l'innovation agricole, la productivité et la production alimentaire, auxquelles on essaiera d'apporter ici quelques contributions, les questions primordiales consistent à se demander :

Comment la conception de l'innovation, comme processus social d'apprentissage créateur, peut-elle rendre possibles la croissance de la production et de la productivité, malgré les limites qu'imposeraient les disponibilités foncières et les contraintes environnementales ?

Pourquoi la dotation en capital humain de l'économie algérienne ne semblerait-elle pas influencer de manière significative la qualité du système éducatif ou de recherche et leur impact sur la croissance agricole par des rendements croissants d'usages innovants ?

Qu'est-ce qui peut expliquer qu'il y ait des résultats en matière de recherche scientifique et développement technologique en Algérie ?

Quels sont les meilleurs moyens pour mobiliser et utiliser les expériences et les compétences collectives en vue d'améliorer la productivité de l'agriculture algérienne à partir des ressources disponibles dans un contexte libéral et d'économie cognitive ?

Le développement agricole supposerait que de nouvelles combinaisons efficaces des facteurs de production permettent d'assouplir sinon d'éliminer un certain nombre de contraintes relevées précédemment. Il s'agit de concevoir un processus social d'apprentissage créateur d'innovation basé sur le principe d'équité (dans la rémunération des ressources) et d'efficacité (dans l'allocation de ces mêmes ressources). La performance de l'innovation ainsi créée dépendra plus des rendements croissants d'usages innovants que des rendements croissants d'adoption comme dans la conception classique du succès par extension du marché (Corsani, 2000). Lorsque cela ne se produit pas dans le pays, il y demeurerait une stagnation de la production avec pour corollaire la dépendance alimentaire, la perte de la diversité biologique, la dégradation des conditions écologiques et/ou socio-économiques (Billaz et Dufumier, 1981 ; Couty, 1991 ; Meyer, 1995 ; 1992).

En raison de cela, et pour répondre aux questions précédentes, l'hypothèse de base ci-après a été retenue : Pour relever rapidement et durablement la productivité et le défi alimentaire du pays, la recherche devrait produire des connaissances et technologies en

fonction des problèmes de l'agriculture dans un processus dynamique de réallocations factorielles initiales. De celle-ci résultent deux autres hypothèses ci-dessous retenues :

La recherche scientifique et le développement technologique ainsi que l'agriculture algérienne montreraient quelques indicateurs de capacité. Leur existence suggère des potentialités, chez les acteurs, qui offrent quelques motifs d'espoir sous réserve de créer et de maintenir un environnement national qui y soit favorable;

Ce serait justement les rendements factoriels non décroissants, sous-tendant le renforcement du capital humain et social, et des modes d'action publique, qui se trouvent au cœur de l'accroissement de la productivité dans le pays. Ce n'est pas principalement sur la toile de fond de la rareté du capital naturel qu'il convient d'apprécier la situation du pays.

La mobilisation du savoir, en particulier dans les domaines se trouvant aux confins de la technologie et de l'innovation, et leur utilisation pour résoudre des problèmes critiques, constituent de véritables gageures pour le pays. L'union entre capacité scientifique et développement économique fondé sur la compétitivité et la croissance forte durable n'a jamais été aussi solide (Hassan, 2005). *La recherche scientifique et le développement technologique sont à l'origine de 25 à 50% de la croissance économique. Elles déterminent fortement la compétitivité et l'emploi, et la qualité de vie des citoyens européens* (CCE, 2000). Un nombre croissant de pays en développement montrent actuellement que les investissements dans les connaissances et la technologie sont utiles, non pas simplement pour la science, mais aussi pour la société.

Ensuite, *en situation de rendements décroissants, l'accumulation du capital peut se poursuivre. Ainsi, la création de richesse (croissance économique) peut se modifier durablement : les politiques structurelles peuvent avoir de l'effet à long terme avec les externalités de connaissance notamment* (Zagamé, 2008). Des réformes peuvent se déployer dans des contextes politiques très divers. Leur réussite dépend de la détermination des pouvoirs publics à agir sur le long terme et de leur volonté de donner aux populations la liberté de mettre en place des politiques et des programmes efficaces (Hassan, 2005).

Il est souhaitable de renforcer du capital social incluant des utilisateurs mieux structurés et de valoriser les initiatives locales et leur développement. Mais cela doit se faire de concert avec le capital humain offrant à ces producteurs la possibilité de changer leur situation en produisant plus et mieux dans le respect de l'environnement.

Toutes ces conditions sous-tendent les fondements de la recherche. Mais elles rendent, en même temps, conscientes des actions à entreprendre et des objectifs à atteindre au moment opportun. C'est l'ajustement de la production alimentaire entre les renversements dus aux changements de politique, aux enjeux et aux contraintes écologiques et commerciales dont il est question. C'est cette fonction qui constitue finalement l'objectif de la recherche et développement se nourrissant réciproquement des découvertes ou des résultats des autres catégories de recherche. Dans l'histoire agricole, le recours permanent à un flux de connaissances et de technologies améliore la productivité et l'efficacité avec laquelle les facteurs de production sont mis en valeur.

Le progrès technique est une variable difficile à cerner et plus encore à mesurer. Son introduction dans une fonction de production comme le fait le modèle de Solow *n'est pas satisfaisante* (Mahieu, 2000). Pour atténuer l'insatisfaction et réduire les critiques dues à l'introduction du progrès technique dans la fonction de production, certains économistes ont pris en compte le montant des dépenses d'éducation, et le niveau du progrès technique. De nombreuses vérifications statistiques ont été effectuées pour mesurer les contributions

respectives de la variable 'progrès technique' et l'action conjuguée des facteurs de production.

De 1909 à 1949, pour l'économie américaine, le progrès technique expliquerait 80% de la croissance, l'action conjuguée des facteurs de production n'en expliquant que 20%. Dans le cas de la France, sur la période 1959-1969, le travail explique uniquement 6% du taux de croissance, ce qui est très faible. La contribution du capital est substantielle ; ce facteur expliquerait 30% du taux de croissance. Le résidu est très élevé, puisqu'il représente 64% du taux de croissance de 1959 à 1969 et 66% de 1913 à 1963. Deux études récentes, relatives à l'économie française, évaluent que la contribution du progrès technique à la croissance aurait été de 54.4% pour la période 1947-1973 et de 41.1% pour la période 1960-1990. On se bornera à en tirer deux principaux enseignements : la première est la convergence de toute économie vers un *sentier de croissance équilibrée*, c'est-à-dire une situation dans laquelle toutes les variables (PIB par tête, capital par tête, etc.) croissent à un taux constant. Le second enseignement est qu'une fois ce sentier atteint, la croissance ne dépend plus que d'un seul facteur, le progrès technologique (Bernier et Simon, 2001).

Ces dernières années, de profondes transformations sociales de l'agriculture algérienne ont accompagné les divers degrés d'ouverture sur les marchés internationaux. Elles ont eu un impact différent selon les filières, les régions et les types d'exploitation. Alors que l'agriculture en Algérie a tenté de s'adapter pour accroître la production afin de faire face aux besoins d'une population amorçant sa phase de transition démographique durant la dernière décennie avec un accroissement naturel de 1.46% en 1999 (ONS, 2002). Il apparaît maintenant clairement que l'agriculture algérienne devra améliorer sa compétitivité pour pouvoir répondre aux attentes du marché domestique dans le contexte de la libéralisation des échanges internationaux. L'identification des moyens d'amélioration de la compétitivité repose sur une meilleure compréhension des transformations en cours selon les différents sous-secteurs, régions et types d'exploitation.

1.2- Les objectifs

Finalement, les questions posées soulèvent le problème des impacts de la recherche agronomique et du rôle de l'Etat dans le déficit alimentaire. Le but principal de la thèse est donc de rechercher, à partir d'un modèle, les conditions dans lesquelles la croissance de la productivité en agriculture peut venir en appont au développement. Les avantages dont bénéficie la société grâce à une croissance de la productivité agricole créent des conditions favorables à l'augmentation du bien-être de la société toute entière.

Il ne suffit pas, par exemple, de connaître le nombre d'innovations produites pour le système national de production alimentaire. Il paraît plutôt nécessaire de savoir si elles ont permis d'améliorer la productivité alimentaire, les conditions de vie des producteurs, de freiner la dégradation écologique, et si elles sont acceptables du point de vue social. Il convient aussi, semble-t-il, d'identifier les problèmes de production de richesse pour lesquels une solution existe déjà et ceux qui exigent des efforts supplémentaires de recherche. La présente thèse doit pouvoir répondre à ce genre de questions. Elle utilise un ensemble de théories et d'outils permettant de rassembler des indications plausibles. Ils doivent révéler si l'environnement national est compétitif et s'il s'achemine vers cet objectif ultime à l'ère du passage à l'économie de marché ou au capitalisme cognitif. Les théories macroéconomiques de croissance sont essentiellement :

La macroéconomie de la croissance endogène qui traite du capital humain et des externalités.

Le modèle d'économie cognitive du changement technique qui conçoit l'innovation comme un processus social d'apprentissage créateur.

Les deux théories sont choisies parce qu'elles marquent une rupture avec les anciennes dans l'analyse de phénomène de production de richesse. De plus, le concept de capitalisme cognitif désigne *l'essor d'une économie fondée sur la diffusion du savoir et dans laquelle la production de connaissance devient le principal enjeu de la valorisation du capital* (Vercellone, 2002). Ce dernier étant aussi humain et social permet d'établir la liaison évidente entre les deux théories. Les éléments de leur renouveau sont :

- La nouvelle façon de considérer l'origine du résidu (le progrès technique), qui ne vient plus de l'extérieur ;

- L'hypothèse de rendement constant du capital, avec l'admission, en première démarche théorique des rendements d'échelle, de la loi des rendements croissants et d'externalités.

- Le rôle du progrès technique qui est expliqué en tant que variable économique qui renvoie à des comportements et des grandeurs macro-économiques (Mahieu, 2000).

A partir de ces deux théories macroéconomiques, nous avons eu recours à la modélisation, le SNST. Il donne la démarche déductive à partir des faits mesurés et n'a aucune difficulté à se parer d'objectivité (Bouleau, 2002). Notre modèle prend en compte la recherche agricole dont l'efficacité dépend du rôle régulateur de l'Etat en termes de prestation de services et de transformation sociale. Les deux appartiennent par ailleurs au SNST et y sont traités comme des facteurs endogènes. La recherche agricole elle-même n'est pas dissociable de l'éducation et fait partie d'un sous-système en tant que SNRA. De plus, on considère les connaissances et technologies à rendements croissants d'usages innovants comme expressions concrètes et réfléchies relevant du rôle régulateur de l'Etat. Le modèle crée un sentier unique de connaissances et de technologies et d'accroissement durable de la productivité agricole.

Il importe de retenir qu'il reste beaucoup à découvrir sur les possibilités de développement de l'agriculture algérienne, ainsi que sur les facteurs qui les ont entravées. Leur existence suggère toutefois une capacité du secteur qui offre quelques motifs d'espoir, sous réserve de créer et de maintenir des conditions qui y soient favorables. C'est sous l'hypothèse retenue que l'agriculture algérienne continuera à s'adapter et réalisera ses fonctions élémentaires efficacement dans des conditions changeantes et durables (Khan, 2003 ; Vernières, 2000).

1.3- Méthodologie

Les formations idéelles (concepts) telles que recherche agronomique et l'innovation ou progrès scientifique et développement technologique, capital humain et social, capital naturel, efficacité des facteurs de production, et alimentation, productivité et production agricoles sont abondamment employées dans cette analyse. Il est en de même des théories

économiques, croissance et environnement. Ce sont les premières catégories des *moyens d'acquisition de résultats* (Rauzduel, 1996) ou instruments d'action.

L'analyse et la compréhension de la situation renvoient au respect en économie de *trois règles méthodologiques essentielles* (Bremond, 1993) :

- Utiliser l'approche empirique type de la croissance, on le sait, est complexe. Elle met en jeu les grandeurs macroéconomiques, les agents économiques et l'efficacité des facteurs de production au cours d'une période donnée.
- Garder à l'esprit que le constat de succès enregistré dans un contexte donné ne l'est pas forcément dans un autre.
- Réfléchir sur la croissance ou la compétitivité peut dès lors mettre en jeu tous les mécanismes qui y concourent. Il s'agit du rôle du changement technologique de rendements croissants à usages innovants dans une approche orthodoxe, de la manière dont la compétitivité s'affirme, de la qualité du capital humain et social et du rôle régulateur de l'Etat. Car une relation peut en dissimuler une autre.

Cela étant dit, la principale approche économique sur laquelle s'appuie la recherche est la théorie macroéconomique de la croissance pour répondre aux déterminants aussi *généraux qu'abstraits* dans le pays (Chauveau et al., 2000). Elle se décline évidemment en :

La macroéconomie de la croissance endogène qui traite du capital humain et des externalités.

L'approche d'économie cognitive du changement technologique qui conçoit l'innovation comme un processus social d'apprentissage créateur.

Ce sont là les fondements théoriques nouvellement développés et susceptibles de mieux expliquer la production de richesse agricole dans le pays. Les raisons en sont que les deux théories intègrent l'innovation et la coopération au cœur du changement et de la croissance, et assument les sources non-marchandes de sa production en rapport avec le concept d'externalité. Pour y parvenir elles ont très habilement résolu la contrainte des rendements décroissants imposée par l'hypothèse de la concurrence pure et parfaite, et la théorie de la répartition fondée sur la productivité marginale des facteurs. Elles laissent ainsi apparaître un processus de production de capital humain par du capital humain (Corsani, 2000).

Les déterminants généraux et abstraits sont le déséquilibre entre les hommes et le capital naturel, la dégradation du capital naturel, la compétitivité internationale des biens et services alimentaires, et le bien-être collectif. Ils sont d'une importance capitale dans le pays. D'où le rôle du progrès technologique, d'accumulation des connaissances, de capital humain et social, et le rôle de l'Etat dans la croissance agricole. Dans ce processus, l'efficacité des facteurs et leur réajustement mettront en évidence l'intensification progressive par la création et le remplacement du capital investi à l'échelle locale (FAO, 2004 ; Ouedraogo, 2005). Dans cette approche les signes d'intensification apparaissent dans l'efficacité des facteurs de production au travers de leur combinaison. Des séries à long terme peuvent donner un aperçu de quelques perspectives d'intensification (Mortimore, 2003) dans l'agriculture algérienne. Sa croissance dépend de l'augmentation des capacités de production.

L'agriculture algérienne évolue dans un contexte idéologique et économique changeant où un système intensif côtoie un système très extensif. En raison de cela, l'analyse globale de la croissance agricole sera explicitement abordée grâce au modèle. C'est bien évidemment une manière de se démarquer des analyses précédentes. Elles sont fondées

sur les flux physiques agricoles et agroalimentaires produits ou les produits importés ou encore leurs rendements. Elles ne se soucient ni du facteur environnement national ni de la population active agricole en déclin ou non.

L'aboutissement de l'objectif de la thèse suppose l'existence préalable des éléments fiables d'analyse pour confirmer ou infirmer les hypothèses précédentes. Entrer en possession de tous les éléments nécessaires n'est pas du tout chose aisée. D'abord, il y a la complexité et le champ couvert par la recherche agronomique au sein de l'environnement national. Puis, il faut compter avec la structure de l'ensemble intervenant en la matière : organismes de recherche, institutions d'éducation et y compris des équipes issues des ex-centres du Ministère de l'Enseignement Supérieur. Il ne faut pas ignorer aussi les utilisateurs potentiels des résultats privés et publics et leur organisation, les ONG et enfin l'Etat. Cela suppose de grandes difficultés méthodologiques et pratiques de toutes natures relatives à cette entreprise ainsi qu'à la disponibilité des matériaux d'analyse. Tout cela met plus particulièrement en lumière les risques auxquels peut conduire une mauvaise interprétation des résultats.

L'étude s'appuie sur les données des différentes institutions précitées sans ignorer la contribution des équipes universitaires. Et pour ces dernières, encore faut-il que leur programme de recherche soit inscrit dans le programme général de la recherche agronomique du pays. Conscient du rôle joué par les organisations internationales dans le processus de l'édification de la recherche de l'Algérie, leurs apports informationnels seront déterminants pour tester la validité des hypothèses. Outre cela, il y a des statistiques globales, des enquêtes menées (ce sont les catégories d'instruments d'action). Elles couvrent les différentes zones de recherche ou d'expérimentation de l'Algérie à des dates différentes et dans des perspectives différentes, mais relevant du centre d'intérêt de la présente thèse.

Il paraît utile d'entreprendre des enquêtes personnelles. Deux ont été réalisées en milieu steppique (cf. figure 1). C'est une vaste zone qui présente des avantages et des défis qui vont dans le sens de la présente analyse.

Plus loin, des communications scientifiques se révèlent intéressantes pour la pertinence de l'analyse. Et des démarches s'imposent afin d'obtenir autant que faire se peut des entretiens avec des protagonistes et des personnes particulièrement intéressés par la problématique de la recherche et de la situation alimentaire du pays.

Enfin, la démarche pluridisciplinaire qui s'impose amènera à s'intéresser à des équipes pluridisciplinaires de recherche et à toutes les sciences qui ont fait objet de recherche et d'interrogation, de près ou de loin, sur notre thèse. Il s'agit en l'occurrence des sciences exactes, technologiques, naturelles, des sciences humaines. Cette démarche permet d'appréhender tous les contours possibles de ce qui apparaît comme l'handicap pour le modèle de développement durable de l'agriculture algérienne.

Pour ce qui concerne justement la période fondamentalement exploratoire et de vérification de la présente thèse, il est unanimement admis que la recherche scientifique, d'une manière générale, est une œuvre de longue haleine. Elle n'apporte des résultats qu'à moyen et long terme. Et encore, pour convertir ceux-ci en applications et mesurer leurs impacts, il s'écoule un délai plus ou moins long. Ceci étant, la période retenue est celle qui s'étend de l'indépendance jusqu'à maintenant. Quant bien même on trouve des vestiges de recherche –innovation légués par la puissance coloniale.

Les diverses sources d'informations que nous avons consultées n'offrent pas toutes le même niveau de détail, puisqu'elles répondent à des objectifs différents. Les époques et les

structures concernées ne sont pas identiques. Les décomptes sont complexes et s'opèrent aussi selon les statuts des structures par exemple INA d'Alger et l'INRAA et des personnels, ou selon les disciplines. Les personnes ressources s'accordent sur la difficulté de l'exercice de production par exemple de chiffres pertinents sur la recherche et sur son financement (CNER, 2006).

On le voit, les difficultés pratiques de toute nature et le caractère hétéroclite des éléments d'analyse ne diminuent en rien l'objectivité de cette recherche. Seulement, comme l'a bien souligné Chaulet (1984) « *utiliser des données collectées pour une autre démonstration impose des précautions et des limites. J'ai choisi de rester fidèle à l'héritage du collectif des recherches passées pour tester la validité des hypothèses dont il est question présentement.* »

La façon dont sont énumérées les hypothèses de travail oriente d'emblée la démarche à suivre pour les vérifier (cf. figure 1). Pour les besoins de l'analyse, il semble opportun :

D'aborder dans un premier chapitre le contenu de certaines formations idéelles qui semble retenir l'attention. La contribution consistera à faire le point sur l'apport de la problématique de l'innovation aux recherches. Elle consistera aussi à se pencher sur les dynamiques rurales et agraires et sur des défis, anciens comme nouveaux, auxquels doit faire face la recherche scientifique et le développement technologique.

De ce qui précède, les travaux de prolongement dans un deuxième chapitre, consistent en l'éclairage critique. Il s'agira d'expliquer comment l'idée de la production de richesse (agricole) a évolué des anciens concepts à l'innovation théorique. On notera les données sur leur évolution et des facteurs qu'elles impliquent. Cela permettra de s'élever au niveau des défis, non seulement économiques du moment, mais aussi académiques et écologiques. Puisque la construction et la maîtrise d'un modèle théorique de croissance agricole se fondant sur l'efficacité de combinaisons des facteurs de production en dépendant.

De rendre compte, dans un troisième temps, de ce qui peut expliquer pourquoi il y a peu ou beaucoup de productions en matière de recherche scientifique et de développement technologique dans un pays. Dans ce processus, si le rôle de l'Etat est primordial, celui des utilisateurs potentiels ne l'est pas moins. Pour cela, on invite aussi à la découverte et à la compréhension, à partir du principe d'innovation agricole ainsi que de la dynamique et de la forte capacité des paysans à adhérer aux innovations si leurs intérêts sont pris en compte.

Ensuite, de s'évertuer dans le même chapitre, à partir du SNST, à identifier les déterminants fondamentaux de l'adoption de l'innovation. En même temps, le modèle s'évertuera à rendre compte de la capacité du secteur agricole à assumer dans la continuité ses fonctions principales. Cela suppose que le SNST arrive à circonscrire prioritairement les principaux enjeux et contraintes auxquels le secteur est confronté pour obtenir des gains de compétitivité et le bien-être collectif.

De dépeindre dans un avant dernier chapitre, depuis 1962, la qualité et la diversité des connaissances et technologies produites par la recherche agricole dans le pays. Pour cela les éléments clés sont l'étude bibliométrique, les dépôts de brevets et de marques, et les programmes de recherche. Dans cet exercice, on procédera à des comparaisons internationales, chaque fois que possible, pour replacer le travail dans une perspective d'ouverture et de compétitivité. Ainsi, il apportera un éclairage sur l'inventaire et la richesse des activités propres à l'INRAA et l'INA essentiellement en prenant en compte leurs missions, qu'elles soient traditionnelles ou modernes.

Enfin, le dernier chapitre essaie, à partir des écrits, des témoignages et des expériences, d'apporter sa contribution dans l'explication des causes qui peuvent être à l'origine de faibles ou nombreux résultats dans le pays. Cet effort revient au questionnement sur : quel investissement à apporter au système scientifique ? Comment créer un capital humain et social entre la recherche et l'enseignement supérieur incluant les producteurs et leurs organisations et les ONG ? Comment créer un environnement statutaire de travail, d'échange entre les entités de recherche, freiner la fuite des cerveaux ? Comment briser définitivement le cercle vicieux et se lancer massivement dans la production du savoir et d'innovations afin d'obtenir des gains de productivité et de niveau de vie plus élevés ?

Finalement, il est nécessaire de se doter de notre modèle impliquant l'ensemble des intervenants. Cela revient à désigner, au travers du désordre apparent, les éléments auxquels on reconnaît un caractère majeur et dont les liaisons bien construites peuvent constituer un système d'explication des transformations en cours dans l'environnement national. Le construit repose sur l'approche selon laquelle l'environnement national est interprété comme l'imbrication de deux sous-systèmes dotés chacun d'une logique de fonctionnement, de transformation, compétitif d'abord pour lui-même, mais qui s'articulent les uns avec les autres selon des relations complexes de causalité. Les deux sous-systèmes sont : le SNRA et l'Etat ; c'est ce dernier qui doit jouer le rôle majeur de décision et d'orientation et de transformation sociale.

C'est selon cette vision de la situation globale que sera organisée dans un but précis la suite de la recherche (voir figure 1). Construits à la manière de théorie et méthode (chapitres I et II), résultat (chapitres III, IV, V), analyse et proposition (chapitre VI) puis conclusion générale, les six chapitres suivants de cette thèse seront consacrés à l'analyse de chaque sous-système du modèle. On s'efforcera de préciser comment les différents chapitres forment un ensemble cohérent en particulier dans la rationalité des évolutions pour obtenir une productivité accrue.

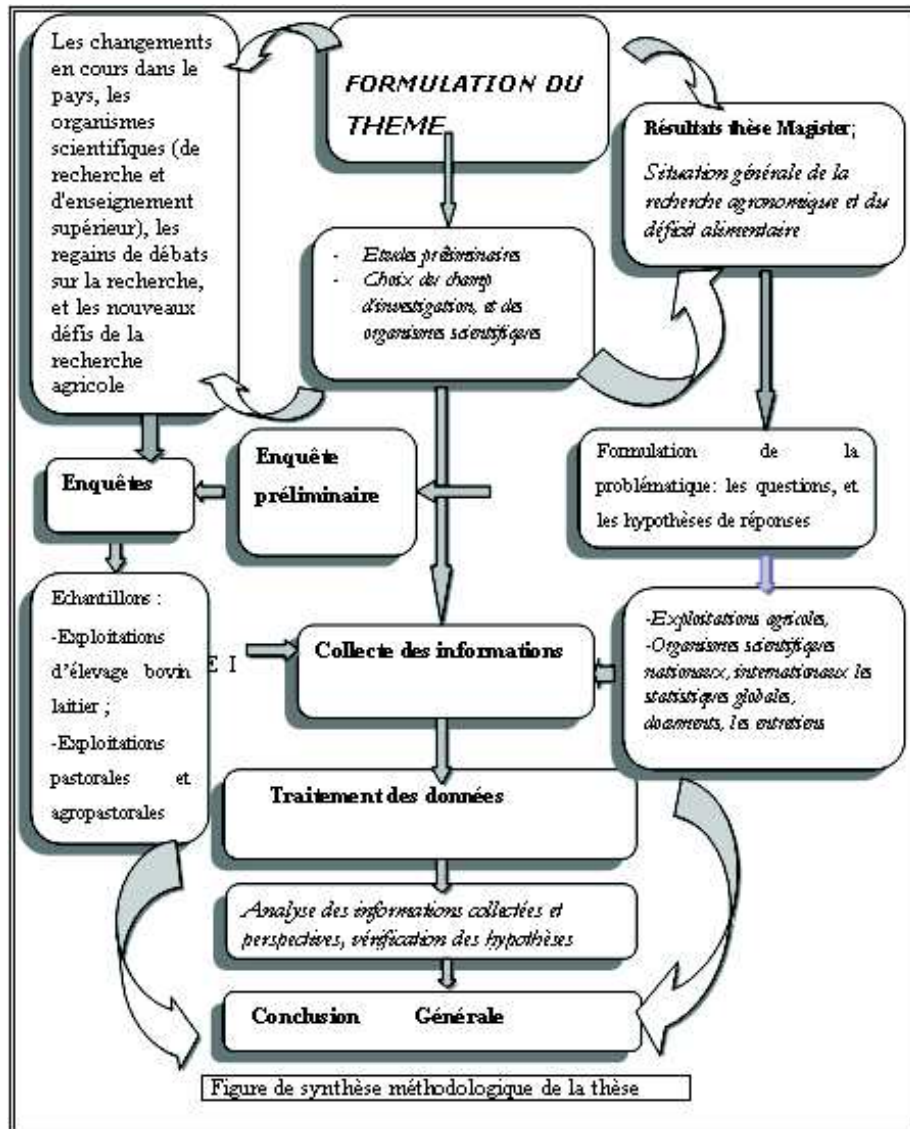


Figure 1 : Figure de synthèse méthodologique

Chapitre I : PROGRES TECHNIQUE ET PROGRES SCIENTIFIQUE : CONTENU DES CONCEPTS

Introduction

Dans leur construction, la science et la technologie se sont progressivement dotées d'une série de concepts, de champs et de méthodes qui guident *leur vision du monde* (Bailly et al., 1998). Certes, dans chacune de ces disciplines, il y a une diversité de sujets, d'objets d'étude et de contraintes faisant l'objet de recherche. Chaque exécutant du savoir cherche à faire refléter une forme particulière de la réalité. Il le fait au travers d'une activité déterminée, expérimentale ou théorique, mais dans un cadre toujours social, car *on ne peut pas concevoir la création humaine en dehors du savoir déjà existant ou acquis* (Rauzduel, 1996).

Tout progrès dans la science et la technologie se présente comme un pas vers la maîtrise de la nature ou la mainmise sur certaines forces naturelles. Cette mainmise est bénéfique pour nombre de domaines dont l'agriculture, qui en assurant ses fonctions économiques fondamentales, pourvoit aux besoins alimentaires de la population et à son bien-être.

En effet, l'agriculture, longtemps, a été considérée comme le domaine dans lequel la science et la technologie avançaient à un rythme relativement lent. Mais depuis peu, on assiste à une emprise quasi-totale de la science et de la technologie sur l'agronomie. Le monde séparé et relativement immobile du paysan d'autrefois a pratiquement disparu en particulier dans les grandes puissances agricoles (Courtet, 1993). Et celles dites émergentes sont en entrain de l'être et on l'observe enfin dans quelques pays en voie de développement dont probablement l'Algérie.

On sait maintenant que l'un des problèmes du pays est le caractère fortement limité du capital naturel. Par conséquent, le modèle évoque un possible changement technologique pour obtenir une augmentation de la productivité. L'avenir de l'agriculture algérienne dépend entièrement de la manière d'explorer, d'incorporer le progrès technologique et surtout les possibilités offertes par de jeunes sciences. Ce sont la biotechnologie et l'écologie en raison qu'elles portent le rythme des innovations agricoles et agroalimentaires dans un processus d'accélération dont dépend l'accroissement rapide de la productivité dans le pays.

L'agriculture algérienne, pour produire localement tous les biens alimentaires exigés par la population en croissance, doit aller au delà des technologies à faibles intrants. La nécessité d'obtenir à la fois l'augmentation de la productivité et la préservation du capital naturel, l'amélioration du bien-être des populations et l'ouverture du marché intérieur, suppose l'introduction dans le secteur agricole d'innovations significatives. A cet égard, le choix de la catégorie de recherche est également important. Les raisons en sont que malgré les progrès réalisés par la recherche cela pourrait ne pas être approprié par les clients potentiels ou suffisamment attractifs à leurs yeux (Atchemdi, 1997 ; ICRA, 1994).

Ainsi, le pays est confronté à un avenir riche de possibilités extraordinaires. Mais il est en même temps plein d'inquiétudes, puisqu'il s'agit d'une part des solutions possibles à la problématique agricole du pays, de l'autre certaines technologies ne sont pas sans risques pour l'environnement. Le secteur agricole en relève et l'homme en fait partie.

Enfin, le progrès des connaissances et des technologies est toujours accompagné de problèmes méthodologiques et cela pourrait bien exister dans le pays. Ces difficultés pourraient être évitées à travers des modes d'acquisition de solutions et des techniques à définir à partir de la réalité du pays. A cet égard, les utilisateurs des résultats de recherche peuvent être les chercheurs eux-mêmes, mais aussi l'Etat en tant qu'élément du SNST. La recherche agricole joue ainsi un rôle central dans la mise en œuvre des politiques publiques et est inscrite au cœur du processus de décision politique dans divers domaines dont la recherche (CCE, 2000). Finalement, le défi pour l'Algérie est de concevoir la recherche agricole comme un intrant stratégique qui encourage une croissance économique à base élargie, la transformation structurelle de l'économie et la sécurité alimentaire de plus en plus orientée vers la production pour la commercialisation mais qui reste encore fragile (Boughton et al., 1997).

Dans le domaine de recherche sur la fertilisation, par exemple, on a remarqué qu'il y a globalement un respect des méthodes minimales d'essais, mais qu'il existe aussi des accros. Ils découlent du manque de personnel et de matériels, et entravent le déroulement ou la conduite rigoureuse d'expérimentation de fumure (Atchemdi, 1997). Ces difficultés ont été surmontées de différentes manières. Et les modes de solution de ces problèmes ont donné un ensemble de méthodes et de techniques particulières. La création de *l'objet pensant* (Mehilbel, 1991) de procédures de type expérimental doit être marquée par la définition, l'énoncé des hypothèses, l'application des protocoles d'expérimentation, le constat et la conclusion qui dénote du *doute méthodique* (Combessie, 1998).

A cet effet, de nos jours, le savoir moderne fait l'objet d'exigences très minutieuses dans l'examen, non seulement, du contenu du résultat, mais aussi dans l'intérêt apporté aux moyens d'acquisition de ce résultat. *On entend par moyens, les instruments d'action. Ce sont aussi des objets matériels (machines-outils, instruments) que des formations idéelles (langage, concepts abstraits)* (Rauzduel, 1996).

En soi, ces instruments ne sont pas actifs au cours de l'action humaine et probablement c'est celle-ci qui construit une interprétation dialectique entre scientifique et technique, et sciences agronomiques. Ce qui importe c'est qu'il faut *utiliser les instruments appropriés, savoir les utiliser, en connaître leur mode d'emploi* (Rauzduel, 1996).

Alors, quels instruments d'action du savoir à utiliser et comment dégager un cadre conceptuel plus exhaustif pour arriver à mieux comprendre la dynamique et les déterminants inter relationnels de la technologie et de la science pour résoudre les problèmes agricoles du pays?

La méthode systémique trouvera-t-elle en recherche agricole un champ d'application idéal au regard des problèmes agricoles du pays ?

Pour appréhender la portée de la recherche agricole et les enjeux considérables qu'elle sous-tend dans le pays, il convient d'abord de maîtriser le vocabulaire essentiel relatif à cette notion. Il convient aussi de définir l'objectif assigné à la recherche agronomique et les fondements de celle-ci en Algérie. Ensuite, il sera question de définir le contenu des principaux concepts et de montrer comment science et progrès technologique sont intimement liés. Tout cela doit se réaliser dans le respect des principes de scientificité retenus pour aboutir au résultat recherché : leur application dans le pays.

I- Le contenu des concepts de recherche agronomique

En ce début du XXI^{ème} siècle l'agriculture et son marché mondial sont marqués par une forte transformation de l'économie de l'échelle vers une économie cognitive d'envergure. Mais, en même temps, des velléités protectionnistes persistent et suggèrent des contextes tellement irréalistes. Cette situation de circulation de biens et de services est, on ne peut plus clairement, caractérisée par une compétition intense, un marché imprévisible, turbulent et segmenté, des produits et des systèmes de production ayant un cycle de vie de plus en plus court et enfin une valeur ajoutée générée plus par la science et la (bio) technologie que par la matière première. La recherche agronomique a donc un rôle important à jouer. Elle se doit de façonner dans chaque pays l'avantage concurrentiel national des produits agricoles et transformés en relevant le niveau de vie de la population. Toutes choses restant égales par ailleurs, c'est elle qui expliquerait pourquoi certains pays réussissent mieux que d'autres.

1- La définition, la nature et l'objectif de la recherche agronomique

Depuis toujours, l'homme a observé de manière suivie des phénomènes en rapport avec lui-même et la nature, souvent aidé de processus d'abstraction. Dans cet exercice permanent et de plus en plus amplifié, la construction de modèle propre à chaque discipline accroît son pouvoir généralisateur avec seule exigence que *les méthodes de connaissances scientifiques et technologiques soient théoriquement fondées, fondées sur les lois objectives* (Rauzduel, 1996) de la nature et de l'homme. Le scientifique procède parfois à des transferts de concepts à partir d'autres disciplines, mais ce gain en expression s'accompagne d'une perte en *compréhension immédiate* (Bailly et al., 1998), il ne faut pas s'en cacher.

1.1- La définition de certains concepts

On emploie indifféremment le concept *recherche agronomique* ou celui de *recherche agricole* que l'école anglo-saxonne préfère. Pour appréhender correctement ce concept de recherche agronomique, il est indispensable de partir de celui de la recherche tout court.

1.1.1- La définition de la recherche

En fait, tout individu mène de la recherche et dans son sens premier, *la recherche a été une activité permanente de tous les hommes* (Chehat, 1995). Mais d'une manière plus formelle elle consiste en l'ensemble des activités ou des travaux scientifiques auxquels se livrent les chercheurs. *A l'époque où le rôle de la science et de la technologie dans l'économie et dans la vie de la société ne fait que croître, la logique ne peut ignorer la recherche scientifique qui pénètre largement la praxis* (Rauzduel, 1996). Que signifie alors la recherche scientifique ? De nombreuses définitions de la recherche scientifique ont été proposées. Mais le cadre conceptuel de notre travail utilisant le modèle opératoire (SNST) donne la préférence à celles académiques avant tout.

La recherche scientifique correspond à un besoin de l'homme, celui de connaître et de comprendre le monde et la société dans lesquels il vit. Ce besoin n'a pas, à priori, de justification économique ou politique ; il constitue, en quelque sorte, la finalité culturelle de l'activité scientifique (Encyclopediae, 1996).

A ce titre, la compréhension, notamment la connaissance est une activité théorique. Mais la théorie n'est pas en elle-même, capable de modifier la réalité, en cela, elle diffère de la pratique. Sans la pratique, la théorie est stérile. Sans la pratique, la théorie est aveugle. La théorie indique le chemin à la pratique, aide à trouver les moyens les plus efficaces pour la réalisation des objectifs pratiques (Rauzduel, 1996). La définition met l'accent sur le caractère scientifique de nouvelle connaissance et de maîtrise de tout ce qui entoure le chercheur y compris la société dont lui-même fait partie. En cela, on saisit tout l'intérêt de la recherche pour le secteur agricole dans le pays, la finalité étant la production de plus de richesse malgré les limites naturelles et sans endommager l'environnement. Elle met aussi en lumière le faible impact que pourrait avoir l'innovation ou les insuffisances de chercheurs qui se seraient peu intéressés aux aspirations de la société ou des communautés rurales et à leur contexte réel. Par exemple, les agricultures et les communautés rurales steppiques ne sont pas, tout à fait, confrontées aux mêmes problèmes physiques et sociaux que celles du littoral dans le pays.

Quant aux définitions administratives, leur contenu varie selon les pays et, en un même pays, selon l'objectif de la recherche. Cela dit, il importe de considérer les définitions communément admises en Algérie puis dans deux autres pays différents tels que la France et le Royaume Uni. Elles rendent compte, à la fois, de cette diversité et des impacts de décisions de recherche que cela pourrait impliquer, notamment en Algérie.

En Algérie, il existe une liaison fondamentalement organique entre *recherche scientifique* et *développement technologique* (on emploie couramment l'expression recherche scientifique et technique) (CNES, 2004 ; Journal, 1998). Les textes législatifs évoquent une *définition large* (Journal, 1998) des activités d'un chercheur. Les chercheurs ont notamment pour tâches de contribuer à l'élaboration des connaissances nouvelles, d'œuvrer à l'accroissement des capacités de compréhension et de maîtrise des sciences et techniques et de leur transfert et application dans toutes les branches contribuant au progrès de la société, de développer les capacités nationales d'expertise et d'engineering, de développer la recherche dans les différents domaines et enfin de diffuser l'information et la culture scientifique. Outre l'indépendance dans la démarche scientifique, le statut garantit la liberté d'analyse, l'accès à l'information, la participation à la diffusion du savoir, la mobilité et la formation permanente. Les activités relèvent du domaine des mathématiques, des sciences physiques et chimiques, des sciences biologiques et des sciences de la terre, des sciences sociales et humaines, culture et communication et de l'informatique et, doivent contribuer de façon décisive à la solution de problèmes économiques et sociaux.

Au Royaume Uni, on utilise une définition relativement large (Weidenbaum, 1965). Est recherche toute activité relevant du domaine des sciences exactes et naturelles, théorique ou appliquée, qui vise à développer le savoir.

En France, la *législation fiscale concernant les provisions pour amortissement se fonde sur une définition très large* (Weidenbaum, 1965) de la recherche fondamentale, de recherche appliquée ou de mise au point technique, menée soit en station expérimentale ou encore menée dans des circonstances spéciales en des installations agricoles ou industrielles, et ayant pour objectif : la découverte et la mise au point de nouvelles techniques de production, de nouveaux procédés et appareils de fabrication ainsi que le perfectionnement de tous les appareils et les procédés de fabrication déjà utilisés ; la découverte et la mise au point de nouveaux produits pour de nouvelles applications ainsi que la découverte de nouvelles applications de produits déjà connus ; l'obtention de nouvelles variétés végétales ou de races animales ; l'amélioration des facteurs de production et de rentabilité économique notamment l'automatisation et la recherche opérationnelle

ainsi que l'amélioration des méthodes et techniques de production, la conservation et la transformation de produits, aux divers points de vue de la qualité, des rendements et de la productivité, l'amélioration des appareils et des techniques dans les domaines médicaux, vétérinaires, l'amélioration des conditions humaines de travail et de vie.

A les examiner de près, toutes ces définitions convergent vers un seul but : entreprendre individuellement ou collectivement un ensemble de travaux de création d'une manière systématique pour accroître le stock de connaissances scientifiques et technologiques ainsi que l'utilisation de ce stock pour introduire et faire adopter du nouveau dans le système de production de biens et services.

A l'inverse du Royaume Uni, l'Algérie et la France ont établi de définitions particulièrement détaillées pour la recherche.

En vertu de la définition algérienne, qui nous intéresse particulièrement, l'admissibilité des activités de recherche scientifique et technologique entreprises dans tous les domaines ne pose aucun problème. La recherche en rapport avec l'agronomie dispose d'un champ large de possibilités dans le pays. Compte tenu de cette définition algérienne, la mise au point d'un produit peut être également considérée comme apparentée à la recherche, comme c'est le cas en France. Ce qui détermine vraiment les activités de recherche dans le modèle, ce sont leur nature et leurs caractéristiques, notamment leurs objectifs, leurs utilités et leurs résultats.

A l'évidence, la recherche dans le pays ne constitue pas uniquement une finalité culturelle. La justification d'indépendance scientifique, technologique et économique y est présente. C'est en cela que son utilisation en vue de résoudre les problèmes de création de richesse, notamment agricole, dans le pays devient impérative. Mais la finalité propre de la recherche évoquée par le législateur algérien, et exclusivement par la définition académique n'est pas à ignorer. Elle constitue la base prioritaire et la condition pour que la recherche puisse répondre à d'autres finalités dans le pays : formation du capital humain, progrès économique, social et culturel, développement de la citoyenneté, aide à la décision et bien-être social (COPEG, 2004).

Tout cela évoque, à la fois, les modes d'action de l'Etat dans l'efficacité de la recherche dans le SNST et les activités de recherche renvoyant à des compétences, des objectifs, des conditions d'exercice, des normes d'évaluation constitutifs de métiers spécifiques, les métiers de la recherche. A ce titre, le développement du capital social est indispensable dans le modèle. L'émergence des politiques de la recherche et de la technologie, depuis 1962, correspond à la prise de conscience de cette réalité par l'Algérie. Outre ces faits, le point sur l'indépendance dans la démarche scientifique ne doit pas conduire de fait à la marginaliser. Cette marginalisation conduira inévitablement à des résultats fragiles ou erronés. A ce titre, leurs applications ne donneront pas des retombées importantes au travers desquelles le législateur algérien appelle le chercheur à agir directement sur l'homme et son environnement, social et culturel.

Après tout, ce n'est pas une quelconque définition de recherche qui en fait sa finalité. Par contre ce sont principalement son financement, son organisation et le statut donnant satisfaction au chercheur. Et la finalité, ici, ce sont de nouvelles compréhensions et de nouvelles connaissances sur les phénomènes de la nature et de la société afin de résoudre les problèmes de déficit alimentaire et de bien-être dans un environnement sain.

1.1.2- La définition de la recherche agronomique

D'après le dictionnaire agricole, la recherche agronomique est *l'ensemble des investigations scientifiques qui ont pour objet final de faire bénéficier le secteur agroalimentaire et le monde rural du progrès général des sciences et des techniques* (Clément, 1981).

Pour la Banque mondiale (1983) la recherche agricole définie simplement comme un effort systématique pour élaborer de nouvelles méthodes (ou technologie) en vue d'accroître la productivité agricole ou l'efficacité technologique. Ces méthodes peuvent englober la recherche socio-économique aussi bien que les travaux de type classique effectués sur le terrain et en laboratoire par les agronomes.

Aujourd'hui, ce n'est pas uniquement les agronomes qui exécutent des travaux d'utilité notoire pour les secteurs agricole et agroalimentaire. La recherche agronomique est donc une connaissance complexe à dimension évolutive par son insertion dans le progrès général des sciences. Sa complexité réside dans cette mobilisation de plusieurs sciences, dans son positionnement à un carrefour multidisciplinaire dont la définition de recherche en Algérie se fait l'écho. Cette ouverture de la discipline se traduit par un *enrichissement thématique inégalé* (Baillly et al., 1998) dans les programmes de recherche dans le pays (cf. chapitre V). Il en découle que l'impact sur l'évolution du pays et de la société algérienne pourra se révéler important à travers la performance de son innovation pour la production de richesse.

1.1.3- La science, la recherche et la technique

En sciences agronomiques comme dans les autres sciences, les enjeux de nature différente de la science et de la technique ne cessent de s'élargir avec le progrès. *La définition canonique du progrès en général, tel qu'il a été théorisé de Bacon à Leibniz et Fontenelle, et de ces derniers à Turgot et Condorcet, comprend donc six traits: le progrès est un processus nécessaire, continu, linéaire, cumulatif, irréversible et indéfini (ou illimité). Pascal, s'appliquant à définir en quoi "la raison de l'homme" se distingue fondamentalement de "l'instinct des animaux", établit que le caractère indéfiniment cumulatif des connaissances constitue l'un des progrès de l'humanité* (Dostie-Proulx, 2004).

L'économie, constituée comme *science des richesses* (Corsani, 2000), essaie, pour sa part, d'expliquer les sources et les forces engagées dans la production des richesses nouvelles à travers sa multiplicité dans la dynamique (Lazzarato, 2000). A propos, on peut se poser les questions suivantes : qu'est-ce qui permet les gains de productivité sur lesquels repose la production de richesse aujourd'hui ? Comment la technique naît-elle et quelle est la liaison entre technique et innovation ? La manière de produire la richesse, les sources et forces engagées dans sa production, et la duplicité entre technique et innovation peuvent-elles constituer des handicaps dans la recherche des solutions aux problèmes de compétitivité agricole dans le pays ?

La science, pour le sociologue, se définit comme un système de connaissances de l'homme ayant un objet déterminé et une méthode d'investigation propre (Rauzduel, 1996). *Saint-Thomas d'Aquin et, plus tard, Kant ont relativisé l'immuabilité de la "marche supérieure du savoir" (les pragmatiques anglo-saxons sont même allés jusqu'à considérer que la science n'est qu'un simple moyen par lequel l'homme parvient à ses fins)* (Uzunidis, 2003). Elle se définit dans son acceptation large comme corps de connaissances objectives, champs des vérités absolues universellement valables quels que soient les systèmes socioculturels, les régimes politiques (Grégory, 1987).

A partir de cette approche, *la recherche, par définition, est quelque chose qui se cherche* (Rauzduel, 1996). Elle est un cheminement vers une meilleure connaissance du système de production agricole et agroalimentaire dans le pays. *Et elle doit être acceptée*

comme telle, avec tout ce que cela implique d'hésitations, d'errements et d'incertitude (Rauzduel, 1996) dans la résolution des problèmes du secteur agricole et de transformation des produits primaires. Cet aboutissement implique l'identification ou la maîtrise de l'essence des choses (problèmes) en agissant sur elles ou en modifiant leur déroulement, au sens que toute activité scientifique sur la problématique agricole et alimentaire du pays serait *superflue si l'apparence et l'essence des choses se confondaient* (Uzunidis, 2003). Cette émergence de la recherche permettant de répondre particulièrement à des demandes de productivité agricole dans le pays est indissociable de ce qu'elle représente pour les humains depuis son origine.

A l'origine il y a la relégation de la pratique empirique et la prise de conscience du fait que tout phénomène est régi par une ou des lois. Depuis la naissance de la science moderne, s'opère dans le monde un chamboulement irréversible. Les sociétés qui la possèdent ou la maîtrisent ont connu des progrès spectaculaires et pris des avancées considérables sur les autres (Encyclopédie, 1996). Et on suppose, dans cette thèse, que cela est essentiellement imputable au rôle joué par leur Etat dans la création d'un environnement national favorable à l'organisation de la recherche, à son financement et au renforcement du capital humain et social. En effet, c'est la recherche qui nourrit la science et lui induit une dynamique. C'est elle qui fait connaître de mieux en mieux l'environnement naturel, social et culturel en faisant repousser les limites du savoir et du savoir-faire. Sinon, elles constitueront des barrières à l'accroissement de productivité, notamment celle de l'agriculture dans le pays. Généralement, les travaux de la recherche débouchent sur des inventions ou des innovations à incorporer dans le processus de production.

Conformément à la loi algérienne n°98-11 du 22 août 1998, les activités de recherche scientifique et de développement technologique sont exercées par des professeurs chercheurs et/ou des chercheurs à plein temps et/ou à temps partiel sur contrat à durée déterminée. Les exécutants de la recherche, naturellement compétents, sont à l'aise dans la science et la technologie.

On peut utilement diviser l'activité de recherche (agronomique) en deux composantes fonctionnelles. La science et la technologie. *La science correspond aux travaux de recherche débouchant sur des connaissances qui seront plus ou moins applicables dans la solution de problèmes immédiats* (Banque mondiale, 1983). Il s'agit par exemple de la compréhension de l'impact des variations climatiques sur le prix des moutons sur le marché de gros de Djelfa. *Par contre, le développement de la technologie est fondé sur des connaissances scientifiques, qui aboutissent à une innovation* (Banque mondiale, 1983). Dans ce cas on peut évoquer par exemple la création de nouvelles semences à cycle végétatif court pour répondre à une *réduction possible de durée des saisons de développement des cultures induite par le changement climatique dans la région méditerranéenne* (Rousset et Arrus, 2004). C'est exactement cette division fonctionnelle qui est privilégiée en Algérie et notre modèle en tient compte. Contrairement à COPEG (2004), elle ne s'appuie sur aucune conception erronée des relations complexes et largement imprévisibles entre recherche et innovation technique dans le pays notamment.

Depuis la seconde moitié du XIXe siècle, l'économie rurale est formalisée comme discipline à part entière combinant les principes agronomiques et économiques destinée à l'économie de la production et à la gestion des entreprises agricoles. Cela a permis à la théorie de la diffusion de jeter les bases intellectuelles d'une bonne part des efforts de recherche et de vulgarisation et de générer beaucoup de gains de productivité. En effet, pour ces entreprises, les bases théoriques et empiriques réexaminées, dès 1930, se sont produites pendant que les recherches expérimentales en stations n'apportaient

qu'une contribution modeste à l'accroissement de la productivité. L'accent est alors mis sur les innovations endogènes et la détermination précise des sources de productivité et des causes des écarts de revenu entre les exploitants par le renforcement des méthodes d'enquête, les techniques comptables et les méthodes statistiques. Les recherches des sociologues ruraux ont aussi contribué au résultat positif permis par la théorie de la diffusion. Même si, par la suite, le modèle de la diffusion a montré ses limites et sera remplacé par la théorie du facteur à fort rendement, et par la théorie du progrès technique et institutionnel (Hayami et Ruttan, 1998).

Pour rappel, la politique de développement agricole du pays, jusqu'au début des années 90, a été fondée explicitement ou implicitement sur ce modèle de la diffusion par le transfert de technologie, par exemple, pour les semences et le bovin laitier. Elle a également montré ses limites dans le pays (Banque mondiale, 1990 ; Benfrid, 1993). Par conséquent, la science économique comme les autres sciences humaines et sociales établissent leurs démarches scientifiques pour produire des innovations technologiques valorisables dans le pays. Il est aussi tout à fait indispensable de conduire des recherches concernant les impacts naturels, les conséquences sociales et les conditions de maîtrise collective des nouvelles technologies dans le pays. Puisque le *culte progressiste* du progrès technique a connu un déclin et à *force de progresser sur le chemin sombre et escarpé des sciences, le voyageur est en droit de se demander où l'aventure le mènera* (Dostie-Proulx, 2004). Mais cela ne correspond aucunement à ce que *Taguieff appelle une démonisation du progrès ou comme l'a laissé entendre Spengler, que cette vision se répercute même dans la pratique où des groupes et des individus cherchent un «retour à la nature» pour éviter de vivre un siècle technologique abrutissant* (Dostie-Proulx, 2004).

Dans notre vision, la recherche dans le pays doit conduire à une amélioration qui ne s'accompagne pas d'inévitables et graves problèmes pour la population et l'écologie qui est déjà très fragile et constitue des limites au secteur. Elle doit aussi présenter la *forme moderniste la plus manifeste et la plus puissante de l'utilitarisme* (COPEG, 2004). Autrement dit, elle doit produire pour le secteur agricole algérien des connaissances et des technologies immédiatement valorisables en vue d'accroître la productivité et le bien-être de la population tout en préservant l'environnement. C'est là la finalité prioritaire, le critère d'efficacité et d'utilité sociale que doit présenter la recherche dans le pays.

Les innovations et leur origine ont fait l'objet d'études de la part de nombre de spécialistes dans la résolution des problèmes. La dynamique de l'innovation selon Schumpeter Joseph assimile le progrès technique à l'innovation (Académie-B, 2001 ; Fontaine, 1997) et considère cette innovation comme le moteur de la création de richesse additionnelle (Corsani, 2000 ; Vercelone, 2002). L'innovation du point de vue de Chauveau, et al. (1999), c'est *l'art de transformer des connaissances en richesses*, c'est-à-dire l'exploitation de l'innovation dans le processus de production. Pour Cordis (2000), l'innovation est *l'aptitude à assimiler et à transformer les nouvelles connaissances pour améliorer la productivité et créer de nouveaux produits et services*. D'une manière plus générale, l'innovation est l'action de créer quelque chose de nouveau à partir des connaissances existantes et de le valoriser dans le but de préserver et d'obtenir des gains de productivité et le bien-être. Et c'est en cela son intérêt pour résoudre les problèmes auxquels l'agriculture algérienne est confrontée.

Schumpeter, d'après Fontaine (1997) et Académie- B, (2001), distingue plusieurs formes d'innovations :

- création d'un produit, par exemple : une nouvelle variété de blé adaptée au changement climatique dans le pays ;

- nouveau procédé de production, par exemple : robotisation de l'irrigation des palmeraies de Oued- Souf ;
- nouvelle organisation de la production, par exemple : innovation organisationnelle des agriculteurs dans le pays après les expériences infructueuses des années 70 (CNCA, 1992) ;
- nouvelle source de matière première ou d'énergie, par exemple : le biocarburant.

Selon Schumpeter, ces innovations sont interdépendantes les unes des autres. Mais aujourd'hui, on distingue couramment deux types d'innovation, les innovations de produit et celles de procédé (Fontaine, 1997).

De plus, on peut déterminer une chronologie. Certaines formes d'innovations en impliquent d'autres, en ce sens qu'elles sont liées. Dans ce cas, on parle d'innovations majeures. C'est l'exemple de l'informatique qui peut permettre de modéliser le système de production agricole dans le pays, en tant que des ensembles complexes de liaisons interdépendantes dans le temps et dans l'espace.

L'invention est la découverte d'un principe nouveau, alors que l'innovation est son application à une activité économique ou commerciale (Fontaine, 1997). L'invention est, dans certaines circonstances, confondue avec l'innovation. *Elle peut être définie comme solution technique à un problème technique* (SG/B, 2005). Or, pour certains auteurs, l'innovation s'inscrit dans le sillage de l'invention qui la précède et qui, elle-même, est précédée par la recherche comme le montre le schéma 2. Pour Schumpeter cité par (Académie- B, 2001), la science qui cherche à comprendre le vrai (Rauzduel, 1996) précède et progresse indépendamment du développement des techniques qui cherchent à agir utilement. En d'autres termes, l'invention précède l'innovation ; avant l'invention, il y a une recherche ; l'innovation est l'exploitation de l'invention dans le processus de production. D'où le modèle linéaire d'innovation (sens des flèches 1, 2 et 3) qui ne tient pas compte du sens 3 de la flèche comme le fait observer la figure 1.

Abordant la même problématique, mais à contre courant de Schumpeter, Encyclopédaie (1996) et Grégory (1987) estiment qu'effectivement durant plusieurs siècles, la technique a évolué dans son domaine propre. Mais, depuis la naissance de la science moderne, la technique bénéficie du mouvement même des sciences, suivant les sens des flèches 1 et 3 de la figure 1. Et depuis quelques années, le mouvement général des techniques n'est que la transcription matérielle du mouvement général des sciences et pourtant « la science est un savoir et non pas un savoir-faire » (Encyclopédaie, 1996).

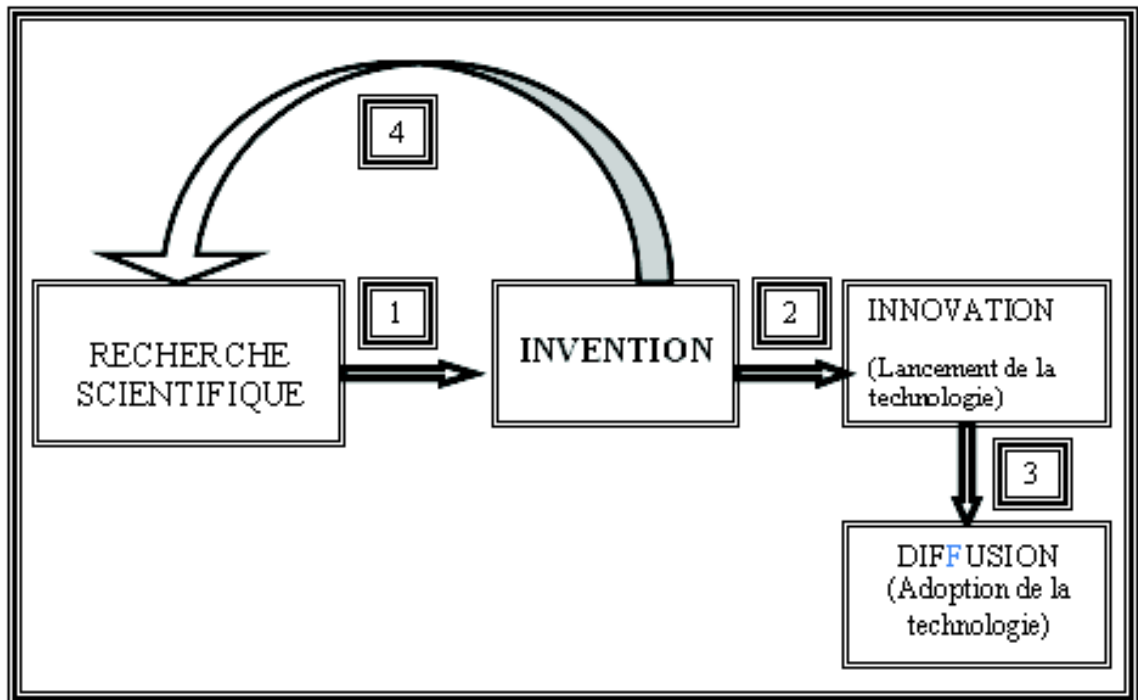


Figure 1. Modèle linéaire d'innovation

Source : Figure réalisée à partir de l'analyse

Toutefois, le point de vue de Bergson (Académie- B, 2001) sur la même problématique est abordé mais à contre courant de Encyclopédie (1996), de Grégory (1987) et de Schumpeter. En effet, pour Bergson, le savoir-faire technique précède le savoir scientifique (sens de la flèche 4 de la figure 1) qui est une forme particulière du reflet de la réalité par l'enracinement dans l'urgence des besoins vitaux et la science comme explication rationnelle des phénomènes vient en dernier.

Finalement, le constat récent est que la science et la technique se sont profondément transformées depuis la seconde guerre mondiale et l'interdépendance entre les deux s'est renforcée. *Elles sont variables selon les contextes spatio-temporels et les trajectoires d'innovation ne sont, en rien, linéaires* (Chauveau et al., 1999) ; Encyclopédie, 1996 ; SG/B, 2005 ; Vicente, 2005). Le changement technologique peut-être vu dans son acceptation large comme le taux auquel de nouveaux procédés et méthodes de production et de nouveaux produits sont lancés et adoptés dans l'économie. *Le lancement est habituellement identifié à l'étape de l'innovation, tandis que l'adoption est identifiée à l'étape de la diffusion* (Globerman, 2000).

En matière de changement technologique, c'est une distinction basiquement arbitraire, puisque la diffusion suppose l'adoption et l'amélioration incessante d'innovation initiale. En fait, la science et la technologie sont en relation d'élaboration dialectique dont la *complexité organisée est l'essence de la pensée systémique* (ICRA, 1994). C'est ce qu'on appelle le modèle interactif d'innovation, dont la figure 2 ci-dessous présente les traits fondamentaux (Chauveau, 1999 ; Encyclopédie, 1996 ; SG/B, 2005 ; Vicente, 2005).

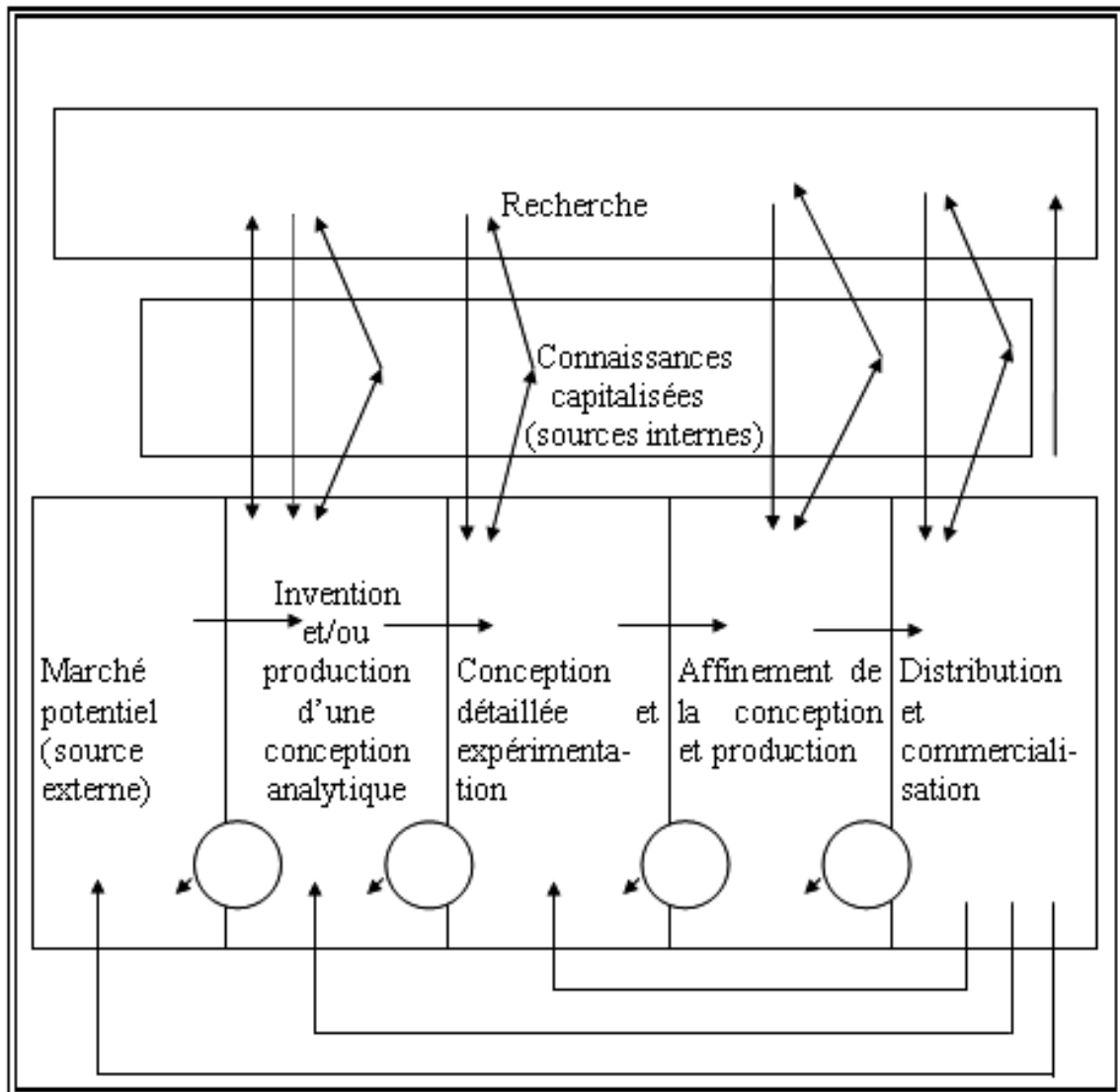


Figure 2. Modèle interactif systémique d'innovation agricole

Source : Figure adaptée de celles de Vicente (2005) ; SG/B (2005)

Ce modèle, selon Vicente (2005), met l'accent sur les effets de rétroactions et les interactions entre les différentes étapes de l'innovation et la complexité du processus d'innovation induite par les dotations naturelles du pays. Les technologies qui déterminent la nature de la production et de la transformation, et les ressources naturelles sont des facteurs très endogènes (internes) et sont donc représentés principalement à l'intérieur des limites des systèmes d'exploitation agricole. En termes généraux, les facteurs biophysiques tendent à définir l'ensemble des possibilités d'un système d'exploitation agricole, tandis que les facteurs socioéconomiques déterminent la réalité de ce système qui peut être observée à un moment donné (Dixon et al., 2001).

Cette nouvelle vision, que la figure 2 ci-contre expose dans ces traits fondamentaux, est celle que nous privilégions. Parce qu'elle peut s'accommoder avec *la méthode de recherche sur les systèmes agraires* (ICRA, 1994) pour trouver des solutions rapides aux problèmes agricoles algériens. Elle devra être basée sur le rôle de premier ordre accordé

à la conception. Celle-ci résulte de la perception par les acteurs du SNST en Algérie (le SNRA et l'Etat) d'opportunités économiques ou d'autres déterminants en liaison avec des possibilités techniques. Par conséquent, la conception peut apparaître comme un processus naturellement interactif, non linéaire et dynamique permettant de *mettre en concordance* (Vicente, 2005) les déterminants pressants d'ordre technique avec la volonté d'introduire et faire adopter du nouveau. Dans cet intervalle de temps, cette concordance aura impliqué des redéfinitions, de nouvelles appréciations des déterminants ou le lancement de nouvelles recherches. Elle aura, en même temps, recours aux sources externe (le marché) et interne (connaissances et technologies capitalisées avec un rôle accru du brevet) (SG/B, 2005 ; Vicente, 2005). Ce faisant, il ne s'agit plus de faire de la recherche appliquée, la suite logique de la recherche fondamentale ou de placer l'innovation avant la recherche comme dans le modèle linéaire. Le modèle interactif permet d'entreprendre le lancement de nouvelles recherches fondamentales en réponse à des problèmes soulevés par la recherche appliquée ou la recherche sur les systèmes agraires donc de remonter de blocages identifiés par les utilisateurs.

Il devient alors absurde de prétendre vouloir lutter contre le progrès technique. Puisque ce progrès est la traduction technologique de la progression du *savoir* : le fruit des découvertes scientifiques et inversement pour surmonter les blocages dans le pays. On n'arrête pas le savoir tout comme on n'arrête pas la recherche scientifique et le développement technologique permettant de se construire et de s'améliorer.

Ce modèle interactif systémique de recherche évite toute notion de duplicité qui pourrait constituer des handicaps dans l'utilisation de l'innovation et de la science pour résoudre les problèmes du secteur dans le pays. Il devra être une source d'inspiration pour les ambitions de développement agricole de l'Algérie ou de réduction des énormes avancées agricoles des autres pays. La conférence des Nations Unies, d'après Worthing (1965), a reconnu que le processus de développement ne peut commencer et perdurer que par la mobilisation de toutes les dotations factorielles d'un pays et la coordination de toutes les activités scientifiques et techniques dans le domaine des sciences exactes et naturelles, de la technologie et sciences sociales et humaines. Cela exige, tout particulièrement, le fonctionnement harmonieux des composantes de notre modèle (SNST). On le voit, la recherche est indispensable pour résoudre les problèmes évoqués dans l'agriculture algérienne et nul ne peut en disconvenir. Le champ d'étude ou le rayonnement de la science et la technologie est tel qu'il envahit tous les domaines concernés par la problématique agricole algérienne.

Dès lors, l'agronomie algérienne dans toutes ses composantes ne peut se dégager de l'emprise exercée sur elle par la recherche. Recherche agricole l'appelle-t-on, non pas pour une connotation péjorative ou pour signifier que c'est une science à part, mais seulement pour la spécifier. En Algérie on privilégie le vocable recherche agronomique. Il va sans dire que la recherche agronomique s'inscrit dans la sacro-sainte rationalité à l'instar des autres. Pour peser de tout son poids sur l'agronomie du pays et partant sur le développement économique durable et social, elle doit bénéficier du concours et des atouts de toutes les autres sciences, exactes, naturelles, écologiques et des sciences humaines. La recherche devient de ce fait le seul appui, l'unique fer de lance mais non suffisant pour le pays dans ses objectifs de politique agricole, d'alimentation et de préservation du capital naturel. Elle doit à la fois innover dans la technologie et produire les connaissances et des technologies nouvelles en vue d'améliorer la productivité et le bien-être, et préserver l'écologie dans le pays. Cela implique la nécessité d'orienter le SNST vers cette finalité. Cet éclairage, tiré de ce qui précède, oblige à s'intéresser à la nature même de la recherche agronomique.

1.2- La nature de la recherche agronomique

La question qui pourrait se poser ici est la suivante : quelle méthode de recherche privilégiée dans la recherche agronomique du pays ? Dans le pays, l'agriculture couvre un fragile domaine, assez vaste et *complexe, incluant à la fois l'inerte et le vivant*. Ce sont les espèces et races animales, les espèces et variétés végétales disponibles, les aléas climatiques, les caractéristiques physico-chimiques des sols. Ce sont aussi les risques parasitaires et environnementaux, l'aspect extérieur des produits et la qualité alimentaire, ... Ce sont donc autant de facteurs que la recherche agronomique est amenée à *prendre en compte pour modifier des groupes de variables simultanément*.

Prendre en considération ces éléments ne signifie pas toutefois l'ignorance des contraintes socio-économiques et organisationnelles. Et pour parfaire son action la recherche doit concilier les objectifs économiques, sociaux et environnementaux afin de s'assurer de la poursuite de la croissance, du bien-être et de la qualité du cadre de vie.

Cela va sans dire que l'ensemble des activités, des travaux auxquels se livrent les chercheurs en agronomie, pour être efficaces, ne doit rien négliger. De plus ils doivent aussi intégrer la *variable temps* (dynamique), *considérer les phénomènes irréversibles et procéder à une validation par confrontation à la réalité de chaque système agricole*. Pour cela, ils doivent bénéficier du concours de nombre de disciplines : mathématiques, physiques, chimie, génétique, écologie, biotechnologie et sciences humaines.

Tout cela relève inévitablement d'une méthode spécifique qui permet de prendre correctement en charge tous ses aspects et de faire travailler les chercheurs en interdisciplinarité. La méthode systémique, développée depuis une cinquantaine d'années trouve justement, en ce modèle interactif d'innovation agricole, un champ d'application idéale dans le pays (ICRA, 1994).

1.3- L'objet de la recherche agronomique

A voir le degré de développement agricole du pays et la politique de développement mise en œuvre, force est de constater que l'objectif assigné à la recherche varie sensiblement d'un pays à un autre et d'une époque à une autre.

La recherche scientifique et l'innovation ont un rôle déterminant et particulièrement complexe à jouer dans le pays comme nous venons de le voir. En effet, le *défi... avant était simple et consensuel* (Courtet et al., 1993), avec pour objectif classique de produire plus et pour seule contrainte l'innovation permanente. Aujourd'hui, les défis, les objectifs et les contraintes sont multiples et constituent la principale problématique retenue dans la thèse. La recherche doit faire face à une situation radicalement différente dans le pays.

Ailleurs dans le monde, de nouveaux producteurs apparaissent. Certaines agricultures s'enkystent dans le sous-développement, de nombreuses exploitations sont endettées, les revenus baissent. Les contraintes budgétaires limitent les aides. Les enjeux de la globalisation du commerce des produits agricoles dans le cadre de l'OMC sont énormes (CIHEAM, 1999 ; Courtet et al., 1993 ; Harmon, 2006). Ils exercent avec la mondialisation des pressions sur les systèmes nationaux de production agricole et alimentaire en faisant entrer en compétition un nombre croissant de partenaires commerciaux. Ces derniers cependant ont des normes nationales, des mécanismes de régulation et des niveaux de développement économique différents. Du point de vue social, le secteur industriel ne peut plus absorber l'exode rural ; la résorption du chômage est le leitmotiv en ce début du millénaire. Et puis, du point de vue écologique, le respect des critères agri-environnementaux, pour sauvegarder des ressources naturelles, est devenu une nécessité.

Enfin, dans la pensée économique de plus en plus dominante, la croissance et la compétitivité économiques ne reposent plus sur les facteurs de production traditionnelle.

Le modèle interactif de recherche dans le pays comme ailleurs devra ouvrir de nouveaux thèmes, mais aussi renforcer la méthode systémique, veiller à plus de cohérence et de globalité. *La dimension prospective, exercice difficile s'il en est, devra également être développée, et permettre de proposer différents scénarios pour les agriculteurs de demain* (Courtet et al., 1993).

Eu égard à ce qui précède, globalement, l'objectif de la recherche agronomique dans le pays sera double. D'une part, elle sera d'innover et de découvrir des connaissances scientifiques et technologiques apportant des solutions aux préoccupations du monde agroalimentaire ou agricole dans sa prise en possession du milieu naturel pour produire avec un revenu décent qualitativement et quantitativement des produits d'origine végétale et animale ? De l'autre, elle sera de combiner ce premier objectif au respect de l'équilibre régional, de l'environnement et à l'amélioration du cadre vie, gage d'avenir pour les générations futures.

Cet objectif concerne aussi bien l'Etat que le SNST composant le modèle. Le souci permanent des uns et des autres d'atteindre cet objectif procédera de l'utilisation rationnelle des possibilités extraordinaires dont on dispose aujourd'hui sans remettre en cause sa propre existence. *Les risques existent, sans doute* (Mahieu, 2000). Et ils sont liés à l'optimisme progressiste aboutissant à une vision de renversement catégorique : *la promesse ne semble pas avoir été tenue, l'amélioration attendue s'accompagne d'inévitables et graves problèmes, on perd confiance en l'idole. Parmi les reproches, il y en a deux qui semblent refléter convenablement les causes principales du déclin du culte progressiste. Le premier, interne au concept, met en doute la cohérence du bien promis. Il y aura toujours plus moderne que les actuels Modernes. Et la comparaison se fait alors au grand désavantage des contemporains, qui ne peuvent guère qu'espérer que leurs descendants bénéficient pleinement de l'amélioration continue de la condition humaine... Ajoutons à cela un second reproche qui est, en quelque sorte, une conséquence de l'évolution technique aveugle sur le monde dans lequel elle croît* (Dostie-Proulx, 2004).

L'impact par exemple des PGM sur l'être humain et son environnement (risques sanitaires et environnementaux) constitue l'une des questions les plus débattues au sein même de la communauté scientifique. C'est aussi le cas des débats entre scientifiques et simples consommateurs de biens alimentaires comme de produits pharmaceutiques. Les effets potentiels des PGM sur l'environnement relèvent de quatre domaines (Mahieu, 2000) : l'hybridation avec des espèces apparentées, la prolifération incontrôlable, l'amélioration de la résistance des mauvaises herbes aux pesticides, et l'appauvrissement de la biodiversité. Par un autre exemple la révolution verte (ICRA, 1994) ou *la mécanisation du monde est entrée dans une phase de d'hypertension périlleuse à l'extrême. La face même de la Terre, avec ses plantes, ses animaux et ses hommes, n'est plus la même. En quelques décennies à peine, la plupart des grandes forêts ont disparu, volatilisées en papier journal, et des changements climatiques ont été amorcés ainsi, mettant en péril l'économie rurale de populations tout entières. D'innombrables espèces animales se sont éteintes par le fait de l'homme... Toutes les choses vivantes agonisent dans l'étau de l'organisation. Un monde artificiel pénètre le monde naturel et l'empoisonne. Ces problèmes associés à l'idée progressiste ont amené la pensée d'un refus total d'une vision positive à l'égard du développement technologique* (Dostie-Proulx, 2004).

Les débats sont finalement nécessaires, mais n'empêchent pas la science d'évoluer. De même, ils ne nous empêchent pas de fonder l'espoir sur la recherche-développement en tant

qu'un élément essentiel pour accroître de manière durable la productivité agricole et le bien-être dans le pays. Ceux, de premier type, associés au progrès et aux sciences modernes, ont couramment commencé dès le début du XVII^e siècle. Et parmi les craintes du second type, c'est la dégradation de l'écosystème et les changements climatiques qui intéressent véritablement l'Algérie et la recherche (Bouchetata, 2002 ; Nedjraoui, 2004 ; Rousset et Arrus, 2004). L'Algérie et deux autres pays du Maghreb (Maroc, Tunisie) ont agi dans le domaine des changements climatiques de façon concertée et en forte synergie depuis 1994 avec l'appui d'un projet PNUD-FEM de renforcement des capacités (RAB94G31) (ISD/CCKN, 2003).

En Algérie et dans le bassin méditerranéen, notamment, le changement climatique au lieu de résorber les limites liées aux dotations physiques initiales, doit potentiellement accentuer les dynamiques (Brooks, 2006 ; Rousset et Arrus, 2004). Le changement climatique, c'est les modifications observées dans les caractéristiques du climat (température, précipitations, vent, etc.) attribuables à des causes d'origine naturelle (variation du soleil, volcans) et humaine (gaz à effet de serre, déboisement, agriculture, urbanisation) (MDDEP, 2002). Pour certains, par contre, il est établi que le changement est le résultat d'une variation climatique de longue durée impulsée par des changements dans la configuration de la température de surface à l'échelle planétaire... *La relation entre un hémisphère sud relativement chaud, un hémisphère nord frais et les situations de sécheresse en Afrique du nord est forte à différentes échelles temporelles, en termes d'années et de millénaires, et s'exprime de manière plus dramatique dans les changements multimillénaires associés aux cycles des glaciaires* (Brooks, 2006). La région est donc à dominance semi aride à aride, soumise à un climat résultant d'influences maritimes au nord, à l'est (Mer Méditerranée) et à l'ouest (Océan atlantique) et sahariennes au sud (IISD/CCKN, 2003).

L'ampleur de ces phénomènes, dont certains sont particulièrement sensibles dans la steppe et au Sahara, finit par éveiller les consciences. Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. La diminution des précipitations est de l'ordre de 18 à 27% et la durée de la saison sèche aurait augmenté de 2 mois entre 1913-1938 et 1978-1990 (Nedjraoui, 2004). D'après Ghazi et Lahouati (1997) cités par Nedjraoui (2004) les données récentes montrent que l'érosion éolienne et hydrique a provoqué d'énormes pertes : près de 600.000 ha de terres en zone steppique sont totalement désertifiées sans possibilité de remontée biologique et près de 6 millions d'hectares sont menacées par les effets de l'érosion hydrique et éolienne.

A l'échelle nationale et généralement au Maghreb les modèles de circulation générale, même s'ils ne sont pas assez précis pour cette région en raison qu'ils ne disposent pas de modèle à maillage centré sur celle-ci, convergent pour estimer des faits. Le modèle MAGICC de Hulme et al. (2000), centré sur la région, indique effectivement un réchauffement de l'ordre de 1°C entre 2000 et 2020 et une modification des régimes pluviométriques avec une tendance à la baisse, de l'ordre de 5 à 10%. A plus long terme, la température pourrait augmenter de 3°C d'ici 2050 et dépasser les 5°C en 2100, alors que les précipitations diminueraient de 10 à 30% d'ici 2050 et de 20 à de 50% en 2100 (Rousset et Arrus, 2006).

Les données climatiques relevées dans la région durant le 20^e siècle montrent aussi une augmentation nette de la fréquence des sécheresses et inondations. Ainsi on est passé d'une sécheresse tous les dix ans au début du siècle à cinq à six années de sécheresse en dix ans actuellement (IISD/CCKN, 2003). Les ressources hydriques sont vulnérables aux changements climatiques. *L'eau et sa gestion sont des problèmes déjà présents conditionnant l'avenir de cette région, indépendamment de tout changement climatique. La*

forte sensibilité des bassins hydrologiques à de faibles écarts des variables climatiques implique que le volume d'eau mobilisable sera fortement touché par la diminution du ruissellement (Agoumi et al., 1999 ; PNUD-FEM, 1998 ; Rousset et Arrus, 2004).

Les enjeux scientifiques des changements climatiques dans le pays sont nombreux et conditionnent la direction que prendra, dans le pays, la recherche agronomique future :

- Compréhension des changements climatiques et de leurs mécanismes ;
- Analyse des caractéristiques du milieu naturel, des modifications de la géographie agricole et socio-économique qui déterminent l'ampleur des coûts associés au changement climatique et des déséquilibres spatiaux de production agricole, mais également de répartition de la population qui devraient se renforcer, entre le Sud, plus aride et déjà marginal et le Nord de la région ;
- Production de connaissances et technologies durables pour pallier la baisse de rendement et de la production (Exemple : semences de blé résistantes à la sécheresse et à cycle végétatif court) ;
- Choix d'options d'adaptation envisageable (retrait organisé ou résistance) (Rosenberg, 1992 ; Rousset et Arrus, 2004) ;
- Fourniture aux décideurs des informations fiables ;
- Création et renforcement des structures de prévision ;
- Formation du capital humain.

Malgré le fait que l'Algérie appartient à l'Annexe B regroupant les pays qui n'ont pas été reconnus responsables des changements climatiques (la plupart des PVD peu émetteurs de gaz à effet de serre, CO₂) mais qui s'avèrent très vulnérables au changement global (IISD/CCKN, 2003 ; Rousset et Arrus, 2004). Les études et recherches réalisées (enjeux scientifiques) à ce jour pour apprécier et évaluer cette vulnérabilité et ses conséquences possibles pour l'agriculture, l'économie et la population et les écosystèmes sont insuffisantes. Il faut alors identifier des axes de recherche à développer, tant au niveau technologique qu'au niveau politique, pour permettre une adaptation efficace et durable aux effets néfastes des changements climatiques. Le prix à payer sera lourd en raison des enjeux socioéconomiques et ceux du financement de la recherche, les effets sur les paysages et sur les potentiels agricoles (déjà limités) qui se profilent à l'horizon.

1.4- L'intérêt récent de l'innovation en recherche agronomique

Depuis des décennies, *introduire et faire adopter du nouveau* (Byé et Muchnik, 1995 ; Chauveau et al., 1999) a toujours été la préoccupation de premier ordre de la recherche agronomique. Dans cet ordre d'idées, une contribution collective récente de Chauveau et al. (1999) explique les raisons à l'origine de l'intérêt récent pour l'innovation en recherche agronomique. L'angle de l'observation choisi se focalise sur les synthèses méthodologiques à l'interface des sciences de l'agronomie et des sciences sociales. De cet apport de la problématique de l'innovation aux recherches sur les dynamiques rurales et agraires, il découle trois constats bien distincts.

En termes de problématique classique de difficultés de transfert de technologie, il se trouve que l'interprétation linéaire (Académie- B, 2001) et déterministe depuis la conception, la vulgarisation, la diffusion jusqu'à l'adoption de l'innovation n'est plus recevable. Bien souvent, il n'y a pas de ligne de démarcation nette entre innovation provoquée et spontanée, exogène et endogène. Autant on rencontre la diversité d'acteurs dans notre modèle opératoire, autant on rencontre de diversité de logiques qui se réapproprient les propositions d'innovations en les adaptant à leur environnement. La problématique récente spatio-

temporelle prend en compte la durée et la temporalité pour comprendre intellectuellement les processus de changement. Ils sont interactifs et dépendent des contextes spatio-temporels ; la diffusion de la technologie implique l'adoption et l'amélioration permanente de l'innovation initiale comme nous l'avons établi précédemment.

Plus tard, au cours des années 80 et 90, le concept *innovation* est progressivement diffusé dans la recherche *ruraliste* dans les pays en développement d'expression française en lieu et place du concept *vulgarisation*. Cela est le résultat, d'après Chauveau et al. (1999), de trois raisons non exhaustives qui ne sont pas d'ailleurs toujours convergentes.

La plus réaliste tient au fait que le système de pensée et de connaissance dominant valorise l'innovation aussi bien dans les puissants pays scientifiques que dans ceux en développement. Ceci impose une *démarche prudente* (Byé et Muchnik, 1995 ; Chauveau et al., 1999 ;) dans l'analyse du retard dans le développement agricole accusé par certains pays du Sud. Et plus que d'un point de vue tranché soutenu que là où se produit l'innovation, l'agriculture amorçe son développement comme c'est le cas de quelques pays asiatiques avec la révolution verte. En revanche, là où l'innovation ne se produit pas, (*il y a refus de l'innovation et c'est l'effondrement progressif, termes ironiques qui, à proprement parler, ne conviennent pas à cette situation en parlant de l'Afrique*).

Pour les tenants de cette pensée, l'innovation serait le sésame du développement agricole prometteur à la disposition des principaux acteurs et qui garantirait ultérieurement le bien-être collectif. Ainsi, la recherche trouve son fondement dans sa capacité à résoudre les problèmes déterminants rencontrés par le système national de production agroalimentaire.

La deuxième raison, semblable et inversement opposée à la première, repose sur l'évolution de mentalités des spécialistes vis-à-vis des pratiques paysannes des pays en développement. Elle abordera désormais ces pratiques dans le sens *d'une ingéniosité flexible et dynamique* (Chauveau et al., 1999) qui, jusque là leur a échappé. En effet, outre le développement de stratégies de survie, l'agriculture familiale a toujours fait face aux hostilités de la nature, le plus souvent en faisant valoir le savoir-faire et les connaissances des communautés locales. Bien souvent, l'usage de ces innovations endogènes leur offrait la seule possibilité de survie (Zoundi, 2003). Il s'agit indubitablement d'innovations déterminées par des aspects culturels, sociaux et économiques. Elles sont donc intimement liées aux mœurs et institutions dominantes et à une cohérence d'ensemble de leurs logiques de décision. Cependant, elles ne sont pas souvent en adéquation avec celles des développeurs ou avec la productivité et le bien-être d'ensemble telles qu'elles sont formalisées par les théories économiques de la croissance. Ce changement de vision s'accompagne d'études fréquentes dans les milieux paysans d'ailleurs et remet fortement en cause *la confiance dans l'efficacité du schéma classique* (Chauveau et al., 1999) : l'innovation provoquée de l'extérieur par le dispositif de vulgarisation technique et par les projets de développement.

La dernière raison de l'intérêt récent pour l'innovation relève de l'ampleur des recherches sur les sciences nouvelles par exemple la biotechnologie, sur l'innovation et sur leur rôle dans l'économie cognitive. En réalité, *l'innovation est l'essence même du capitalisme concurrentiel et le progrès technique le moteur de la croissance de longue période* (Bobe, 2002). L'avènement de cette nouvelle pensée dominante ne laisse pas indifférents des spécialistes agronomes ou exécutants de la recherche en sciences sociales. Ils s'intéressent à raison aux changements et aux dynamiques rurales dans les pays en développement.

Pour ce qui ressort des hypothèses posées dans les études sur les dynamiques agraires en matière d'innovation, il existe *trois axes* (Chauveau et al., 1999) légués par les études spécialisées sur l'économie de l'innovation industrielle et de l'histoire des techniques.

- Le statut respectif accordé dans la théorie des trajectoires d'innovations à l'offre d'innovation (les logiques de production) dans le courant néo-classique de l'économie agraire, et à la demande d'innovation (logiques des consommateurs et de subsistance) dans le courant issu des hypothèses de Tchayanov (1990) (*l'économie morale* des sociétés paysannes), (Eaton et Shepherd, 2002 ; Meyer, 1992 ; Scott, 1976) ;
- Hétérogénéité des unités socio-économiques et sociotechniques dans l'étude de l'innovation : la trajectoire des innovations n'est pas la simple résultante d'une différenciation compétitive et d'un processus de *destruction créatrice*, comme a pu le laisser croire une lecture hâtive de Schumpeter. L'innovation chemine plus qu'elle ne s'impose à travers le capital social ayant une composante hétérogène intéressée par les enjeux techniques ou organisationnels de l'innovation. Cela fait penser, dans l'étude sur les dynamiques agraires, à une démarche pour expliquer les comportements et les stratégies des producteurs agricoles. Elle consiste à mettre l'accent plus ou moins sur les différenciations entre les unités d'exploitation et sur les différenciations des agents au sein des exploitations. Pour cela, on peut, par exemple, opposer deux catégories d'acteurs au sein des exploitations. On retiendra, d'un côté, l'usage de catégories standards d'exploitation selon des critères quantitatifs d'accès aux facteurs de production. D'un autre côté, on aura l'usage de catégories plus fines et plus qualitatives prenant en considération les cycles de reproduction des groupes domestiques et les positions des différentes catégories d'acteurs au sein des exploitations domestiques (CANCIAN, 1989).
- Les théories de l'innovation concernent la question des relations entre l'innovation et l'environnement économique, social et politique : l'innovation n'est pas une variable déterminante indépendante. Et elle relève de processus non linéaires et discontinus dans lesquels opèrent des seuils d'irréversibilité plutôt que des relations de détermination (Morin, 1993). Ce sont les interactions qui sont très étudiées maintenant ; interactions entre d'un côté, la construction sociale des techniques et, d'un autre côté, le rôle de l'Etat et du changement des techniques sur l'organisation de l'économie et de la société. Cette vision s'ouvre à d'autres et prolonge l'opposition entre celle des analystes de *l'innovation provoquée* (voir par exemple Chauveau et al. (1999) ; Chauveau, (1999) ; Morin (1993) et celle des défenseurs de *l'innovation induite* par les interactions entre les pressions exercées par l'environnement économique, social et politique sur les systèmes sociotechniques et de connaissance locaux (Diemer et Slabbers, 1992 ; Dixon et al., 2001 ; Mendras, 1986 ; Mendras et Forsé, 1983).

Ce sont là des exemples des points de repère et de réponses diverses, et souvent contradictoires. Ils vont faire du concept d'innovation un champ et une problématique ordinaire prise en charge par la recherche agronomique en matière de développement agricole et rural dans les systèmes nationaux agroalimentaires sous développés. Ce faisant, la *vision d'il y a deux décennies fondée sur l'introduction de technologies appropriées d'animation et de vulgarisation* d'après Long (1994), qui s'inscrit dans une conception volontariste et *triptyque, Etats-offices publics-paysanneries* (Baconnier et al., 2003) du développement rural, fonctionnant à sens unique dans l'ignorance, n'est plus d'actualité. La compréhension de ces trois constats sur la problématique de l'innovation est utile pour la

recherche dans le pays. Ils paraissent effectivement fondés pour éviter une compréhension insuffisante ou une vision simpliste de l'intérêt de l'innovation dans le développement agricole du pays. Ils éviteront surtout les contradictions évoquées et qui pourraient constituer des handicaps dans la recherche de solutions aux problèmes agricoles algériens.

2- L'évolution de la recherche agronomique dans le monde

L'agriculture constitue véritablement la première activité pratiquée par l'homme pour satisfaire ses besoins. Antérieurement, on est resté dans l'agriculture, la simple culture des champs ou la conduite des troupeaux et l'extension des terres et des pâturages qui a permis l'accoisement de la production agricole. Tout cela se réalisait avec, parfois, des résultats médiocres, et des procédés perçus aujourd'hui comme archaïques. Les risques de famines induites par l'insuffisance de la production, les considérations de compétitivité, de bien-être et de qualité, la réduction des dotations naturelles interpellent plus d'un. Comment peut-on augmenter la production et la productivité à moindre coût, modifier les terres, les matériels biologiques, répondre à un nouvel environnement ? Ou alors, simplement, pourquoi du nouveau en agriculture, notamment algérienne et quel enseignement en tirer ici ? Les vraies réponses qui jaillissent jusqu'à maintenant constituent les résultats des multiples efforts humains (Dagonet, 1973).

2.1- La réponse à de nouvelles conditions

Il n'est pas surprenant que parfois, et sans le vouloir évidemment, la résolution des difficultés en appelle à d'autres. Résoudre les problèmes ou franchir les obstacles qui surviennent après coup en matière de recherche agronomique revêt plusieurs caractères. En réalité, les nouvelles conditions peuvent relever de l'ordre social, économique, scientifique ou naturel.

Illustrant ce dernier point par la notion de l'intensification dans l'usage de la terre, on reconnaît avec Bosrup (1970) cité par Mounier (1992) que *pour l'ensemble de la planète, il y a 5 types d'usages de la terre dans un ordre croissant.*

- La culture forêt/jachère (Forest-fallow cultivation). Dans ce système, la forêt est semée de clairières cultivées une année ou deux puis abandonnées à la jachère longue (20 à 15 ans) pour donner naissance à la "forêt secondaire".
- La culture brousse-jachère (Bush-fallow cultivation). Dans ce système, la jachère est beaucoup plus courte (15 à 10 ans). Dans une telle période, le temps de reconstitution d'un couvert forestier est trop court. Seuls poussent des buissons et des arbustes. La période de jachère varie de 1 à 10 ans et peut être aussi longue que la période de culture. On a souvent désigné ce type de culture comme le système de culture itinérante (Shifting cultivation).
- La culture de jachère courte (Short-fallow cultivation). La jachère dure un ou deux ans. Dans cet intervalle, seule l'herbe pousse, mais elle vient en alternance avec la culture par opposition aux prairies naturelles permanentes.
- La récolte annuelle (annual cropping). Ce mode d'utilisation de la terre fait que le foncier reste oisif plusieurs mois de l'année pendant la période qui sépare la récolte de la préparation de récolte suivante. La succession ou rotation des cultures est annuelle.
- La récolte pluriannuelle (multi cropping). Elle est le système d'utilisation de la terre le plus intensif puisque le temps d'inactivité de la terre est très court, en tout cas négligeable.

L'illustration précédente fait aussi état des connaissances sur l'évolution des techniques agricoles dans la préhistoire et l'antiquité. A chaque étape, il y a toujours cet *élan effréné de transformer, d'innover* (Mounier, 1992). Alors les outils et les façons culturales sont améliorés pour adapter le procès de travail aux nouvelles conditions d'utilisation du sol. Ainsi, au premier stade, "forest-fallow cultivation", sont associés la pratique de l'écobuage et le bâton à fouir ; au second sont associés la houe, le coutelas (ou machette) ; au troisième la charrue et la culture attelée ; au quatrième l'amendement des terres et la fumure organique ; au cinquième, la gestion de l'eau et l'irrigation.

Plus anciennement, l'agriculture n'a pas été statique. Mais le rythme de développement dépendait des modes de croissance démographique à long terme, des fluctuations de prix et surtout du rôle joué par les décideurs dans les communautés pré modernes (Hayami et Ruttan, 1998). Cela correspond au modèle opératoire de notre travail, mais on reconnaît tout de même que les défis sont nouveaux, complexes et plus nombreux, et exigent des résolutions rapides.

Cet état d'esprit et de faits répond ainsi à des contraintes liées non seulement à *l'inélasticité du facteur terre* face à une demande de mise en valeur de plus en plus importante. Mais il résulte aussi d'autres considérations dont les modifications climatiques et pédologiques.

En effet, les sols sont des milieux qui subissent toujours de multiples transformations et modifications. Au cours de leur exploitation, ces contraintes sont mises en évidence surtout par leur dégradation et leur appauvrissement créant dès lors une dimension écologique nouvelle. C'est principalement le cas de la steppe, du Sahara, des régions montagneuses, mais également de toute autre terre cultivée dans le pays. L'homme doit faire face à ces contraintes, autant que faire se peut, au travers de la recherche agronomique. Ces sols qui portent les cultures et permettent de répondre aux besoins alimentaires notamment, suscitent donc des soins attentifs car de leur amélioration dépend le volume de la production pour élever le niveau de vie de tous les citoyens.

A cet égard, nous ne manquerons pas de souligner les contributions de la recherche en fertilisation et en biologie. Le savoir et le savoir-faire en matière de protection des cultures et des produits (chimiques et biologiques), la conservation et la transformation des produits (artisanalement et industriellement) et la sélection des végétaux et des animaux ont mis au point des méthodes et des techniques aussi vieilles que la pratique agricole. Il suffit de voir, par exemple, la diversité et la quantité des intrants agricoles hérités que nous utilisons aujourd'hui tels quels ou améliorés par la biologie et la biotechnologie ou bien à partir desquels les nouvelles sciences créent d'autres. Parallèlement, on met au point des fertilisants divers avec leurs technique et méthode d'utilisation qui engraisent les sols ainsi que les amendements qui eux s'attachent à rétablir un déséquilibre naturel.

Mais d'ores et déjà, apparaissent d'autres problèmes physiques, d'ordre pédologique d'abord, puis climatique. Il s'en suit qu'il faut au préalable, diagnostiquer les sols pour connaître leur nature et leurs carences. On reconnaît là volontiers les connaissances et les innovations fort utiles induites par les recherches en pédologie et plus précisément l'agro pédologie débouchant sur la connaissance des propriétés physico-chimiques, la dynamique et l'évolution des sols exploités en sec ou en irrigué.

Il faut ensuite étudier le climat qui représente les conditions atmosphériques (température, vent, précipitation, pression) sous lesquelles est conduite la fertilisation ou sous lesquelles sont menées les activités agricoles. C'est l'objet de la climatologie, nommément bioclimatologie et écologie introduisant la mutation en fonction de ces

conditions ou de leur changement. A travers cette mutation fondée sur la science et l'innovation, s'inscrivent logiquement des soucis. Il s'agit de mettre à la disposition des consommateurs suffisamment de produits, de baisser les coûts de production, de créer plus de richesse et d'avoir une productivité croissante en recherchant les meilleures combinaisons des facteurs de production.

La découverte de nouvelles méthodes de production ou d'améliorations techniques débouche sur la production à large diffusion et à faible coût par unité de produit. La diminution du coût par unité de produit est indispensable pour que l'application du résultat de la recherche soit rentable. Tous les agriculteurs algériens, sans pour autant que cette dimension fragilise certaines hypothèses de notre recherche, n'incorporent pas toujours les innovations dans leur processus de production. Cela est dû au fait qu'ils voient au travers d'un changement technique une difficile transformation qui a trait aux aspects sociologiques et psychologiques ou une prise de risque notamment qui ne répond pas à leur logique (Atchemdi, 1997 ; Benfrid, 1993).

En effet, la plupart des innovations impliquent des dépenses nouvelles, l'adoption d'une nouvelle technique peut entraîner l'augmentation du coût total pour un niveau de production plus bas. Par exemple, l'introduction d'un tracteur accroît le coût total de la production, s'il concerne une petite superficie. Egalement, l'utilisation d'une faucheuse élève le coût total de la récolte fourragère, si la quantité produite est faible. A un niveau de production faible, le coût par unité sera accru par chaque placement nouveau. En revanche, lorsque le niveau de production augmente, les dépenses supplémentaires à employer dans la production nouvelle concernent un volume plus grand de produits et le coût par unité baisse (coût moyen unitaire).

La réduction du coût par unité est fonction du nombre d'unités pouvant être produit dans une période donnée. *On affirme souvent que les progrès techniques permettent aux agriculteurs de produire un large volume d'output, augmentent leurs bénéfices. Cela n'est pas une règle absolue* (Bishop et Toussaint, 1958). On doit en avoir conscience dans la recherche pour atteindre les objectifs agricoles du pays et cela a été suggéré pour ce qui concerne les filières avicoles et bovines laitières (Benfrid, 1993), et les essais de fertilisation minérale dans le pays (Atchemdi, 1997). Il y a deux ordres de forces dont on doit tenir compte en déterminant les effets des améliorations techniques sur les agriculteurs. Ces améliorations diminuent les coûts par unité dans les limites de l'output dans lesquelles le producteur opère au moment de les appliquer. Mais, comme il a été dit plus haut, le producteur a tendance à augmenter son produit lorsqu'il a adopté des améliorations techniques. Cette hausse de l'output produit une diminution des prix.

Dans le cas d'intervention du calcul économique, il s'agit, soit de trouver la combinaison des facteurs de production qui rend le coût minimal : (minimisation du coût de production), soit d'atteindre une quantité de produits (maximisation du volume de production) pour que l'entreprise dégage un profit. En conséquence, l'accroissement de bénéfice dû aux progrès techniques dépend, d'une part, du niveau auquel les prix baissent, à mesure que la production s'élargit et, d'autre part, de la proportion dans laquelle les coûts par unité diminuent du fait de ces progrès. D'où le rôle du calcul économique qui doit devenir une dimension à ne pas négliger dans la recherche agricole du pays, mais aussi l'outil indispensable du type idéal de l'agriculteur moderne algérien.

La profession du producteur agricole est devenue l'une des plus modernes, au sens webernien du terme (Courtet et al., 1993), celle dans laquelle le calcul guide l'activité humaine. Evidemment, rien ne se fait sans le calcul économique qui est l'ensemble des opérations effectuées pour obtenir un résultat dans les meilleures conditions (Hersant,

1972). Qu'il s'agisse de l'irrigation automatisée des palmiers dattiers dans le Sahara, qu'il soit question de la préparation informatisée des rations pour les animaux, de la gestion informatisée des exploitations en passant par la comptabilité proprement dite. Il n'est plus guère d'appréhension immédiate spontanée des choses dans ce métier dont le sens a pourtant été inoculé dès la prime enfance, des générations durant. L'élévation des coûts de production, le faible rendement du capital suffisent à faire comprendre l'importance cruciale de la bonne tenue des comptes. La rigueur n'est pas moins de mise dans le domaine agricole que dans les secteurs industriels et commerciaux les plus exposés à la concurrence (Courtet et al., 1993).

Donc l'agriculteur algérien n'optera pour un changement technologique que s'il est convaincu que cette mesure réduira le coût par unité de produit au niveau de son exploitation. C'est précisément en cette circonstance que les avantages nés des connaissances et des innovations sont répartis entre les producteurs et les consommateurs. Les consommateurs tirent des avantages des processus de production nouveaux, du fait qu'ils peuvent acquérir des produits de large diffusion de qualité constante. Les progrès scientifiques et technologiques, en faisant baisser les prix des biens agricoles, mettent en même temps à la disposition des consommateurs des produits qu'ils ne peuvent pas s'offrir à un prix très élevé ou qui ne leur étaient pas accessibles jusqu'alors. Ainsi, dans le sillage de la course à la science et la technologie, le secteur agricole algérien doit s'inscrire dans un cercle vertueux et garder sa valeur dynamique par la maîtrise sans cesse grandissante de la nature.

2.2- Les nouvelles formes de maîtrise de la nature

La nature a toujours fasciné l'homme qui, au départ, paraît complètement désemparé devant elle et se contente de ce qu'il peut en tirer et du sort qu'elle lui réserve. Seulement, à travers cette fascination, cette complaisance, l'homme a appris à observer sans discontinuité et fini par se poser des questions. Il s'est rendu compte qu'il peut dans certaines limites transformer, changer l'ordre des choses et arriver progressivement à maîtriser cette nature. Sa survie en dépend. A partir de ce moment et pendant des siècles, le travail humain s'est appliqué à ne plus être soumis à un quelconque ordre, mais plutôt à prendre en mains son propre destin dans tous les domaines dont l'agriculture.

C'est justement dans ce sens que la recherche agronomique est entreprise dans le pays. A travers elle, la *conquête* et la *soumission* de la nature fragile dans le pays sont amorcées. Cela s'opère dans l'agriculture où la terre, le climat et le matériel biologique sont autant d'entités soumises aux mutations extraordinaires de l'homme qui s'emploient à les conquérir.

Dans sa tentative, le chercheur algérien est aidé de la science et de la technique. On se demande si cette *fabrication de la nature* (Encyclopédie, 1996) est plus importante qu'auparavant et si elle peut permettre de surmonter tous les défis comme le prétendent nos hypothèses. De toutes les manières, on en est convaincu. Et le chercheur dans ses pratiques agricoles inventées a toujours sélectionné des espèces animales et végétales et modifié l'écosystème qui l'ont permis. Par contre, ce qui cause du souci aujourd'hui, c'est particulièrement l'accélération, la profusion et, la sophistication, sans commune mesure, des modifications. Mais à proprement parler le souci des modifications biologiques n'est pas particulièrement lié à la recherche dans le pays et c'est essentiellement celui de l'écosystème et des changements climatiques qui est préoccupant (Brooks, 2006 ; MDDEP, 2002 ; Rousset et Arrus, 2004).

Des sciences et des technologies vont alors naître à foison subitement. Ainsi, les modifications s'opèrent sur une connaissance plus approfondie du matériel biologique et du reste de l'écosystème tout en repoussant, chaque fois que nécessaire, les limites entre ce que la nature élabore et ce que le progrès scientifique et technique permet de *parfaire*. Ses derniers développements potentiellement au service de l'agriculture algérienne ont encore contribué à poser, en termes nouveaux, les *moyens d'action* (Encyclopédie, 1996) que la science et la technologie apportent à l'homme, c'est-à-dire le rapport de l'homme à la nature. *Ce qui frappe, c'est leur aspect cumulatif : à partir du moment où l'on entre dans une autre organisation, on provoque un renouveau généralisé* (Courtet et al., 1993).

Dans la dynamique de la productivité, on vise à protéger et à améliorer le complexe agricole tout entier dans le pays. On voit alors l'émergence des pathologies et des thérapeutiques des animaux, des végétaux et des sols qui se développent. Ces trois disciplines de base, la thérapeutique des animaux, des végétaux et des terres n'épuisent pas la nouveauté qui souffle sur le monde rural. *D'autres techniques accélèrent ce mouvement qui modifiera les principes, les procédés* (Dagognet, 1972). Puisé dans un savoir général disponible dans toute société dont l'aspect cumulatif dans ce processus d'emprise sur la nature permet de reconnaître trois temps forts qui ont plus ou moins influencé la recherche dans le pays:

- La révolution agricole du XVIII^e siècle ;
- La révolution verte ;
- La révolution biotechnologique.

Les perspectives d'expansion suscitées par cette dernière notamment n'échappent à personne. Elle applique à la production agricole les résultats de la maîtrise de manipulation de cellules plus complexes d'organismes supérieurs des règnes animal et végétal. A ce sujet, les questions pertinentes qui intéressent le SNST sont : les biotechnologies sont-elles perçues comme un défi majeur à la recherche et l'agriculture algériennes ? Comment le pays peut-il maîtriser les opportunités et les défis associés aux biotechnologies dans la problématique alimentaire ?

2.2.1- La définition de la biotechnologie

La publication de Van Beuzekom et Arundel (2006) évoque les difficultés d'amélioration des indicateurs de comparaison et de leur collecte pour les systèmes nationaux de statistiques et de donner une définition à la biotechnologie objectivement et scientifiquement acceptable pour tous. Cela n'épargne vraisemblablement aucun pays dont l'Algérie. En effet, contrairement à la TIC et à d'autres technologies, il n'existe pas de secteur biotechnologique unique qui peut rapidement être identifié et étudié.

L'OCDE a développé à la fois la liste fondamentale des différents types de biotechnologie et la définition unique opératoire dans 15 des 26 pays concernés par son étude biotechnologique (cf. tableau 1). La biotechnologie est l'application de la science et de la technologie aux organismes vivants à d'autres matériaux vivants ou non vivants, pour la production de savoir, biens et services / The Biotechnology is the application of science and technology to living organisms, as well as parts, products and models there of, to alter living or nonliving materials for the production of knowledge, goods and services (OECD, 2006). Cette définition n'évoque pas d'une manière restrictive le domaine du génie génétique et les technologies issues de la transgénèse qui permettent notamment l'intervention sur le patrimoine génétique afin de les décrypter ou le modifier (création d'OGM).

Tableau1. La liste fondamentale de définitions de biotechnologie et de procédés de fabrication en biotechnologie

DOMAINE	BIOTECHNOLOGIE
ADN/ARN	Sciences du génome, pharmacogénétiques, test génétique, génie génétique, séquençage/décryptage/ amplification d'ADN/ARN, profil ADN et use of antisense technology
PROTEINES ET AUTRES MOLECULES	Séquençage/décryptage/amplification de protéines et peptides (incluant les hormones), médicaments à base de molécule, isolation et purification de protéine, proteomics, signaling, identification of cell receptors
CULTURE ET INGENIERIE DE CELLULE ET DE TISSU	Culture de cellule et de tissu, ingénierie de tissu (incluant tissue scaffolds et ingénierie biomédicale), fusion cellulaire, manipulation d'embryon, vaccine/immune stimulants
PROCEDE DE FABRICATION EN BIOTECHNOLOGIE	Bioréacteurs de fermentation, bioprocessing, bioleaching, biopulping, biobleaching, biodesulphurisation, bioremediation, biofiltration and phytoremediation
GENE ET VECTEURS D'ARN	Thérapie génétique, vecteurs viraux
SCIENCES BIOINFORMATIQUES	Base de données de génome, séquençage de protéine, construction de modèle de complexe biologique, y compris des systèmes biologiques
NANOBIOTECHNO-LOGIE	Applications des outils (méthodes) de fabrication de nano/ micro fabrication to build devices for studying biosystems and applications in drug delivery, diagnostics etc.

Source : OECD, 2006

La biotechnologie consiste en un ensemble de connaissances et de technologies avec des applications permissives dans plusieurs secteurs économiques incluant l'agriculture, les mines, les hydrocarbures, la réduction du risque environnemental, la santé humaine et animale, la transformation des aliments, la chimie, les systèmes de sécurité et plusieurs processus industriels. Elle fait découvrir de nouvelles connaissances et technologies (nouveaux outils et méthodes) afin d'engendrer de nouvelles manières de création de richesse, de bien-être et de rapport à l'environnement. Il s'agit précisément d'un large éventail d'applications courantes et potentielles de biotechnologie avec des impacts économique, environnemental et social dont le pays ne peut se passer en raison de sa problématique agricole et de sa situation alimentaire. Il est donc question de créer un environnement politique afin d'obtenir des performances économiques et des possibilités accrues d'innovation.

Depuis la découverte de la structure en double hélice de l'ADN en 1953 par Watson et Crick, que de progrès sont réalisés (Louanchi et al., 2003) (cf. tableau 2). En 1973, la première application de la transgénèse à un microorganisme (E. Coli) fut le point de départ d'énormes enjeux que la biotechnologie implique et les défis à relever par chaque pays. En 1982, il y eut la création de la première OGM de tabac comme l'indique le tableau 2. Et l'année suivante (1983), on réalisa la vente du premier mammifère génétiquement modifié (la souris).

Avec la multiplication rapide des connaissances et technologies biologiques, des possibilités de généralisation des applications et des retombées économiques, on découvre un concept nouveau : la bioéconomie. Elle est malheureusement interprétée sous plusieurs

formes par différents acteurs. La bioéconomie couvre maintes activités économiques-bénéficiant toutes de découvertes- ainsi que les produits et services connexes d'origine bioscientifique afin de créer de nouvelles richesses et d'obtenir du bien-être pour les populations et les pays (OECD, 2006). Pour le moment, quatre pays (Etats-Unis, Argentine, Canada et Chine) où sont cultivées 99% des surfaces de végétaux génétiquement modifiés et cinq firmes (Monsanto, Bayer, Syngenta et Dupont) avec 90% des semences transgéniques dominant le marché mondial. Les semences transgéniques, occupant 99% du marché, présentent deux caractéristiques principales : la tolérance à un herbicide (pour les trois quarts) et la production d'insecticide (Fernandez-Cornejo, 2006 ; Louanchi et al., 2003).

Dans les productions végétales, les progrès permettent de créer des variétés et des plants hautement productifs présentant une meilleure résistance aux maladies, au stress hydrique ou aux eaux saumâtres, une meilleure utilisation du gaz carbonique ou bien de les obtenir (OGM) ou de les multiplier (clonage, culture in vitro). Les innovations dans les productions végétales portent également sur les intrants agricoles (produits phytosanitaires non polluants, fertilisation organique, lutte biologique intégrée) (Le Strange, 2006).

Pour ce qui concerne les productions animales, les mutations ont trait aux hormones de croissance, nouvelles méthodes de diagnostics des maladies, de leurs traitements et de nouveaux vaccins.

Pour l'Algérie, les bénéfices attendus de la bioéconomie et les bienfaits de la biotechnologie offrent suffisamment de conscience et d'assurance du rôle décisif que la biotechnologie et son économie cognitive seraient appelées à jouer dans notre SNST. Ils convergent par conséquent vers le modèle évoquant un possible changement technologique pour obtenir une augmentation soutenable de la productivité dans le pays. Les bénéfices résultent des externalités positives et des productions marchandes par des gains de productivité (la santé, notamment l'agriculture), de l'amélioration de la nutrition et de la santé, de dépassement du caractère fortement limité du capital naturel dans le pays par sa substitution et son utilisation durable.

La biotechnologie appliquée à l'agriculture offre d'immenses perspectives dans le pays à condition qu'elle soit maîtrisée. Elle a le pouvoir de modifier notre compréhension des problèmes agricoles et agroalimentaires, de transformer les prestations de services (capital humain et social), et d'améliorer les résultats dans ce domaine. Elle donne donc au pays la possibilité d'atteindre les rendements factoriels non-décroissants qui impliqueront l'accroissement de la productivité. Mais le recours à cette technologie a un prix. Les décisions qui gouvernent leur achat et leur utilisation doivent être fondées sur des observations solides permettant d'apprécier leur impact sur les soins et sur les résultats en matière de production et de productivité dans le pays.

Il s'agit notamment d'optimiser la prise de décision, de reconnaître la valeur de l'innovation, de gérer l'incertitude, ou encore de promouvoir et de coordonner l'évaluation de la biotechnologie. Malgré l'espoir suscité par la transgénèse, des questions et incertitudes subsistent. En effet, le processus génétique se révèle beaucoup plus complexe, sa stabilité est fondamentalement liée à son environnement et sa compréhension n'est qu'à son début. C'est ce que des recherches fondamentales sur le génome et le fonctionnement des gènes ont fait découvrir. Les nombreuses questions se posent en termes ci-après :

- Un même gène peut coder pour des protéines différentes, un seul gène parmi plusieurs milliers le long d'un ADN formé lui-même de plusieurs milliers de bases

structurés en trois zones entrecoupés d'*ADN poubelles*. Ces derniers sont ainsi appelés par ignorance de leur utilité,

- Des séquences régulatrices s'associent à des protéines rendant le gène actif ou non dont certaines sont situées à des milliers de nucléotides de lui, mobilité d'une certaine quantité de gènes (transposons) assurant probablement un rôle dans l'évolution des espèces et de leurs capacités adaptatives.
- Par ailleurs, cette intégration forcée de séquences d'ADN dans un organisme (transgénèse) peut impliquer la fragilisation des génomes de cet organisme. Les vecteurs utilisés sont les plasmides ou les virus. Dans l'utilisation de vecteur virus, par exemple, une recombinaison homologue du vecteur virus avec un virus sauvage peut produire et engendrer un virus pathogène.

Ces interrogations et l'absence de certitudes scientifiques ont poussé les Etats-Unis à s'accorder un moratoire en 1975 lors de la Conférence d'Asilomar (cf. tableau 2). A la suite de cette lourde erreur, ils se sont empressés de trouver un cadre législatif relatif à la biosécurité et aux OGM. Il s'agit du Protocole de Cartagena signé en 2000 à Montréal et entré en vigueur en 2003. Pour toute technologie, à côté des bienfaits, il y a des risques potentiels. Les risques associés à cette biotechnologie sont environnementaux, sanitaires (toxicité, allergénicité) et des risques liés au brevetage du vivant (appropriation du vivant).

Il existe deux méthodes de dépistage des OGM : l'immunodétection (utilisation d'antigènes capables de former des complexes avec les protéines transgéniques, et avec elles seules) et l'amplification par PCR : Polymerase Chain Reaction (consistant à rechercher, puis amplifier un fragment d'ADN 'séquence- cible' normalement absent du génome des plantes non- transgéniques 'promoteur de virus, gènes de bactéries)

Tableau 2. 50 ans de biotechnologie dans le monde

Année	Etat de la technologie	Règlementation
1953	La structure en double hélice de l'ADN est découverte par Watson et Crick qui proposent une explication simple de la manière dont l'ADN peut porter et transmettre l'hérédité	
1968	Purification à partir de bactérie des enzymes de restriction	
1973	Première application de la transgénèse à un microorganisme (E.Coli)	
1975		Etats-Unis : Conférence d'Asilomar (Californie) des mesures de confinement de microorganisme
1980		Etats-Unis : La Cour Suprême autorise pour la première fois la possibilité de breveter un organisme vivant (microorganisme)
1982		Europe : Office européen des brevets reconnaît le brevet sur les microorganismes
1983	Application de la transgénèse à une plante (tabac)	
1985		Brevets sur les plantes
1988	Commercialisation du premier mammifère Breveté transgénique (souris)	Brevets sur animaux
1990		Europe : Directives sur la dissémination des OGM dans l'environnement OEB reconnaît un brevet sur des embryons humains
1992	Europe : Première mise sur le marché d'un vaccin transgénique	Signature de la Convention sur la diversité biologique au Sommet de la Terre à Rio de Janeiro (Brésil)
1994	Etats-Unis Première commercialisation d'une plantes transgénique (tomate à conservation prolongée)	
1995		Création de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC). Les accords sur les droits de propriété intellectuelle liés au commerce (ADPIC) confirment l'extension mondiale des brevets sur le vivant
1996	Brebis transgénique Dolly dont le lait contient une protéine humaine importante pour la coagulation sanguine	
1997	Europe : Première culture commerciale de plantes transgénique (maïs bt, œillet)	Autriche le Luxembourg et la France interdisent la culture du maïs transgénique de Novartis
1998		UE : directive relative à la protection juridique des inventions biotechnologiques 98/44 Moratoire européen sur la mise sur le marché de nouveaux OGM
2000	Europe : thérapie génique sur des enfants Bulles	
2001		Nouvelles directives sur l'étiquetage
2002		Moratoire au Bénin
2003		11 septembre. Entrée en vigueur du Protocole de Cartagena sur la biosécurité OMC : Les Etats Unis et les autres pays producteurs

Source : Fernandez-Cornejo Jorge, 2006 ; Le Strange, 2006 ; Louanchi et al., 2003

Face à toutes ces évolutions, l'Algérie a ratifié le Protocole de Cartagena en avril 2004. En outre, l'association algérienne AREA-ED s'implique dans un réseau de veille sur les ONG au niveau de l'Afrique (VEILLE AFRIQUE) pour le renforcement des capacités de biosécurité sur l'ensemble du continent. *En Algérie, bien qu'un arrêté ministériel interdise l'introduction de plants et semences génétiquement modifiés, aucune réglementation ni aucun contrôle ne sont faits pour les denrées importées destinées à l'alimentation (oléagineux servant à la fabrication des huiles, tourteaux, céréales destinées aux minoteries, etc.)* (Louanchi et al., 2003).

Il devient dès lors indispensable que le SNST s'engage à suivre de près tous les aspects de l'évolution de cette technologie afin d'en évaluer les bienfaits et les risques, et d'aider le pays à résoudre ses problèmes et les populations à améliorer et à maintenir leur bien-être. Enfin, il s'agit d'examiner également la capacité du SNST à faire face aux défis particuliers que pose l'envolée des biotechnologies dans les domaines de l'agriculture, de l'alimentation et de l'économie. La révolution biotechnologique annonce une époque nouvelle, celle de l'émancipation prochaine vis-à-vis des servitudes de la nature, sans doute pas totale mais, parfois plus large, parfois plus profonde dans ses champs d'études. Il relève maintenant de l'ordre du possible l'invention des espèces animales et des variétés végétales nouvelles adaptées aux régions ou à des conditions socio-économiques, à des utilisations spécifiques voire, aux nouvelles aspirations de la société. Vu toutefois ce qui a été souligné précédemment à propos du progrès technique et de la révolution verte, le monde attend que la science et la technologie rassurent davantage (Dostie-Proulx, 2004).

2.3- Les nouvelles aspirations sociales

Les grands changements intervenant dans la société suite aux progrès scientifiques, technologiques et économiques perturbent fortement et parfois, de manière irréversible, le monde rural et l'espace rural algérien (Bourbouze, 2000). En effet, l'observation montre que, depuis un certain temps, des modes de vie des agriculteurs et des ruraux ont changé. Les rapports sociaux dans les villages fondés sur une logique ancestrale, pour la plupart tribale, et les milieux écologiques ont subi de véritables entorses et suscitent des interrogations et des débats (Bouchetata, 2002 ; Bourbouze, 2000). Cela prend un ton dramatique quand c'est l'existence même de l'homme qui est remise en cause.

2.3.1- La qualité des produits alimentaires

Elle concerne à la fois les produits agricoles frais et ceux transformés. La recherche agronomique prend en charge cet aspect de qualité des deux types de produits, mais *les objectifs scientifiques et techniques restent à développer dans le pays* (INRAA, 2002).

En Algérie, les produits agricoles sont de plus en plus transformés avant d'être proposés aux consommateurs sur le marché. Ainsi, *le modèle de consommation fondé exclusivement sur l'utilisation des produits agricoles à l'état frais a tendance à reculer et devient inadapté aux changements et à l'émancipation sociale, culturelle et économique des populations* (INRAA, 2002).

La recherche, par exemple, en cherchant à augmenter le rendement agricole par l'intermédiaire d'une fertilisation rationnelle, améliore en même temps la qualité des produits. La qualité du produit à laquelle le consommateur accorde un intérêt concerne les caractéristiques suivantes : aspect, goût, aptitude au stockage et au transport, conservation et propriétés de cuisson. Les résultats de recherche confirment que, les *effets des éléments*

fertilisants (FAO, 1989) sur les divers aspects sont les mêmes, que les éléments présents dans le sol soient complétés ou non par des engrais minéraux et organiques. Cependant, l'obtention des produits de haute qualité n'est favorisée que si NPK et les autres éléments sont disponibles en proportions suffisantes et correctement équilibrées. Cet équilibre est plus facile à assurer en appliquant les deux types d'engrais organiques et chimiques. La teneur en protéines des produits alimentaires, dans la mesure où elle est influencée par les engrais azotés, et la *teneur en substances minérales* (FAO, 1989) telles que phosphore, potassium, calcium ou magnésium sont des facteurs importants pour la santé de l'homme. Des *considérations analogues valent pour le bétail* (FAO, 1989). La biotechnologie dans sa quête d'innovations dans la production animale et végétale ne reste pas indifférente à cet aspect pour améliorer la santé humaine.

2.3.2- La société : le bien-être collectif, l'amélioration de la santé et du cadre de vie

En dehors de la qualité des produits alimentaires, l'une des nouvelles aspirations sociales est le bien-être, l'amélioration de la santé et du cadre de vie. Dire que l'évolution de la recherche agricole dans le pays a pour but d'élever le niveau de vie de la société, c'est s'interroger sur les contraintes que cette dernière lui impose.

Un développement économique induit par la recherche agronomique qui ne procure pas un bien-être collectif parce que, c'est de cela qu'il s'agit, ou qui n'assure pas l'amélioration de la santé et du cadre de la vie, n'en est pas un. Dans ce cas, le développement économique n'est pas dissociable du développement social et seul l'Etat est capable de créer l'environnement national, sans prétendre atteindre les conditions de la *Welfare Economics theory* à l'état d'équilibre optimal au sens de Pareto. Avec l'ouverture de l'économie intérieure à la concurrence extérieure (à travers, par exemple, des accords de l'OMC et de l'AAUE), le choix des biens produits, l'affectation des ressources et la distribution des biens aux consommateurs doivent être optima. Selon le critère de Pareto, un *optimum collectif est atteint* (Percheron, 1999 ; Flouza, 1994) lorsqu'il est impossible d'améliorer la production d'un bien sans diminuer la production d'un autre ou d'accroître la satisfaction d'un sujet économique sans diminuer celle d'un autre.

La *santé et la qualité de la vie* (Tabet-A, 1998) c'est le respect de l'air qu'on respire, de l'eau qu'on boit, du sol qu'on exploite et de l'océan qu'on utilise. En matière d'écologie et sécurité, l'apparition à notre époque de maladies nouvelles et dangereuses a engendré chez l'algérien des réflexes de prévoyance à *différents niveaux* (Tabet-A, 1998) :

- Au niveau de l'eau qu'il boit par peur des maladies transmissibles par voie hydrique ;
- Au niveau des aliments qu'il consomme par peur de leur contamination au cours de leur élaboration ou de leur transport ;
- Au niveau de l'air qu'il respire, chaque fois que son odorat ou sa vue sont agressés par des gaz ou des substances indésirables ;
- Au niveau des objets qu'il touche par peur de leur contamination par des substances toxiques dangereuses pour la santé ;
- Au niveau des lieux qu'il fréquente par peur de la transmission de germes pathogènes ou substances toxiques par ingestion ou inhalation. L'exemple de la fumée de tabac et de ses répercussions sur la santé est édifiant de ce point de vue.

Ces réflexes varient d'un individu à un autre en fonction du milieu social, de l'information et de l'éducation reçue (Tabet-A, 1998). Ce qui importe, c'est que tout ce que la recherche

entreprendra pour améliorer l'écosystème aura certainement une répercussion sur la santé humaine et s'inscrira dans l'optique du développement durable dans le pays.

2.3.3- Le développement durable ou plutôt la sauvegarde de la nature

Durant des siècles, l'homme a profité abusivement de la générosité de la nature sans se soucier de ce qui adviendra. Cette exploitation abusive des ressources naturelles accélère une détérioration de l'environnement provoquant : la diminution de la couche d'ozone avec le réchauffement de la planète, la perturbation des cycles climatiques avec des catastrophes naturelles de plus en plus fréquentes, l'érosion et la désertification intenses, la pollution des cours d'eau et des nappes phréatiques, et la menace qui pèse sur la biodiversité. La réduction des disponibilités en eau pour l'agriculture pluviale et irriguée sera causée par la conjonction de trois aspects : l'augmentation de l'évaporation et de l'évapotranspiration, la réduction probable des précipitations et l'augmentation de leur variabilité. Il y a aussi la modification de la géographie agricole et de la population, l'accroissement des déséquilibres de production et de rendement (Brooks, 2006 ; Rousset et Arrus, 2004). L'ampleur de ces phénomènes, ajoutée à ceux décrits plus haut, finit par éveiller les consciences.

L'éveil des consciences se manifeste dans le refus de voir la planète entière courir droit vers le cataclysme, alors que l'humanité possède les connaissances et la technologie de parade. La recherche dans le pays ne peut plus ignorer cet aspect des problèmes agricoles algériens et les défis qui en découlent comme nous l'avons évoqué plus haut. On doit pouvoir utiliser *notre savoir traditionnel de l'agriculture et de la gestion des ressources naturelles, accumulé pendant des millénaires, tout en l'enrichissant en permanence par les découvertes scientifiques et technologiques, en vue de créer des systèmes de production équitables, intégrés et respectueux de l'environnement présent et futur*(Nahal, 1998).

De ce qui précède, tout le monde est convaincu que les activités humaines actuelles, notamment celles inhérentes à l'agriculture et à l'agroalimentaire ne sont pas soutenables. Pour ce faire, un certain nombre de sciences et de technologies permettant des activités durables existent, et surtout, sont en expérimentation. Leur introduction et leur adoption généralisée peuvent effectivement réduire les incidences écologiques négatives et par là propulser les activités humaines sur le nouveau sentier du développement soutenable.

Mieux, il y a incontestablement des *facteurs incitatifs* (Chauveau, 1999) de cette logique de production. Ce sont les mesures réglementaires (normes, incitations financières, taxations, labellisation), les déterminants économiques qui sont prépondérants d'autant plus que les agriculteurs sont soumis à de très fortes concurrences. Ce sont aussi les déterminants techniques relatifs à l'existence même de ces techniques et à la possibilité de leur mise en pratique effective sur le terrain. Enfin, la formation à des techniques plus propres, que ce soit, dans l'enseignement, sous l'égide de certains comités, où, par le biais des opérations et l'information (diverses actions de sensibilisation) les agents économiques jouent un grand rôle.

Le fait que le phénomène est menaçant et limite les possibilités de gain de productivité agricole dans le pays, la stratégie de l'Algérie relative à la protection de l'environnement a véritablement commencé avec la loi de 1983. Ensuite, cette loi est complétée par celle de 2001 qui porte sur la protection de l'Environnement et du développement durable. Cela a conduit à la mise en place de la stratégie de développement durable reposant sur le plan de soutien de la relance économique 2001-2004. Elle est enfin renforcée par une approche globale environnementale par la stratégie nationale de l'environnement planifiée pour la période 2001-2010 coordonnée par le (MATE) sur laquelle il convient de revenir ultérieurement (MADR, 2004).

2.4- Les défis différenciés de recherche agronomique

Les analyses précédentes ont montré, entre autres, que les défis prioritaires de la recherche dans le pays sont nombreux, complexes et nouveaux, mais certains problèmes constituent des enjeux planétaires. La mise en place des structures de recherche auxquelles seront assignées des missions précises se fera compte tenu des degrés de développement de chaque pays et des *avantages globaux* à tirer vis-à-vis du commerce international (Le Strange, 2006 ; Vercellone, 2002). Il s'agit soit d'orienter la recherche pour maintenir le rythme de la dynamique dans la production agricole ou la transformation des produits et du développement économique et social, soit pour amorcer ce rythme. Se dessinent alors deux tendances.

Dans les pays développés, les problèmes liés particulièrement à la recherche sont l'importance sans cesse grandissante de la politique scientifique nationale. Il est question précisément de l'ensemble des mesures prises au niveau de l'Etat mettant en œuvre les moyens nécessaires aux activités de la recherche et leur mise immédiate au service du développement agricole. Mais ce fait concerne également le développement industriel, tertiaire, socio-économique, et environnemental (CNER, 2006 ; COPEG, 2004).

Dans le sillage de cette tendance, la modification en profondeur de l'agriculture par les acquis de la recherche est spectaculaire dans les grandes puissances agricoles et industrielles. De grandes exploitations furent remembrées, mécanisées et spécialisées. Elles utilisent abondamment engrais et énergie fossile, produits de culture nouveaux et semences sélectionnées de plus en plus performantes dans le système de production végétale... Parallèlement, un modèle technique de production animale se met en place. Ce modèle associe sélection génétique et modification des organismes des espèces animales, alimentation concentrée et haute technicité des bâtiments : un modèle *d'atelier* clé en mains se diffuse. Ce modèle touche la production avicole, puis la production porcine, pour atteindre maintenant la production laitière et, à un moindre degré, la production de viande. Ces systèmes sont techniquement différents bien sûr du système technique de production végétale, mais ils reposent sur les mêmes principes : sélection, mécanisation (en l'occurrence des soins animaux et de la traite), consommation de produits industriels, aliments des animaux, produits vétérinaires, intensification, spécialisation (Mendras, 1986).

A ce modèle s'associent deux effets importants qui méritent d'être soulignés : la crise de la surproduction et la remise en cause de certaines applications de la recherche en agronomie. La dernière renvoie naturellement aux causes principales du déclin du culte progressiste dont il a été question précédemment (Dostie-Proulx, 2004).

La crise de la surproduction frappe principalement : les céréales, les œufs, le porc et aujourd'hui le lait. D'où les tentatives de saper les accords internationaux de l'OMC sur le commerce des produits agricoles. Le recours massif aux subventions et aux contingentements faussait les règles du fonctionnement du marché international. Aujourd'hui, même si des protections et des subventions, qui permettaient à ces systèmes de production de se maintenir, demeurent, elles sont partout en baisse. Les tensions créées par ces mesures obligent l'Union Européenne à réviser sa politique agricole commune en janvier 2003.

Face à ces puissances agricoles, s'érigent des pays importateurs de produits alimentaires, se développent la paupérisation des communautés rurales et la dépendance alimentaire et technologique et des problèmes écologiques.

Dans les pays en voie de développement se dessine donc une autre tendance, eu égard à leur faible percée scientifique et technologique, à leur situation socio-économique.

Dans ces pays, depuis l'acquisition de leur indépendance et souvent sur les vestiges des anciennes puissances coloniales, des efforts financiers, matériels et humains auraient été consentis en faveur de la recherche et de la formation (Gobe, 2000 ; Lasram et Plaza, 1993 ; Waast et Gaillard, 2001). Il s'agit de constituer des activités de recherche agronomique à partir d'un processus de transfert technologique ou d'initiative locale. Cette démarche est possible par le fait que la maîtrise et la performance en matière scientifique est un processus cumulatif. Celui-ci se transmet de génération en génération en se hissant en fin de compte au niveau supérieur de la hiérarchie scientifique. A partir de là, quel enseignement pourrait-on obtenir de cet état de fait assurant une pertinence à notre thèse ?

II- Les nouveaux défis de recherche agronomique

Le cas algérien s'inscrivant dans la deuxième tendance ci-dessus, ne manque pas pour autant de spécificité (Chehat, 1995 ; MESRS, 1981 ; Tefiani, 2005 ; Waast, 2001).

L'Etat algérien a reconnu, au lendemain de la libération que la recherche scientifique et le développement technologique en agriculture sont une fonction essentielle du développement agricole et de l'indépendance alimentaire. La charte nationale confirme l'importance de ce rôle puisqu'il est précisé dans son titre septième (7^{ème}) à propos de la modernisation et de l'expansion de l'agriculture que *la recherche des bases scientifiques nécessaires à l'adaptation des techniques modernes aux conditions du pays (climat, sol, eau, etc.) est une exigence vitale pour la nécessité de la modernisation de l'agriculture* (MESRS, 1981).

L'agriculture dans toutes ses composantes, parmi lesquelles figurent l'élevage et la pêche, opère en milieu vivant et relève par conséquent du domaine de la vie. Comme tout ce qui touche à la vie, l'expérimentation et la détection des éléments, qui déterminent les phénomènes d'inadaptation, sont donc indispensables. Par conséquent, ils doivent constituer la base de la méthodologie systémique qui doit suivre la modernisation de l'agriculture (ICRA, 1994). Des résolutions (troisième session du comité central) et des différents titulaires du portefeuille du ministère de l'agriculture n'ont pas cessé, dans leur politique agricole, dans leur programme de recherche d'insister avec véhémence sur le relèvement rapide du niveau de la productivité et de la production agricole dans le cadre de la satisfaction des besoins alimentaires. Ils n'ont pas cessé, également, de déclarer avec force, depuis une certaine période, l'axe prioritaire des préoccupations du pays à moyen et long terme que représente l'agriculture et son rôle vital dans l'amélioration des conditions économiques et sociales (Alary et El Mourid, 2007 ; Billaz et Dufumier, 1981 ; Kellou, 1988 ; MADR, 2001 ; MESRS, 1981).

D'une manière générale, dès l'indépendance, la politique agricole qu'on a tenté de consolider pour le bien-être économique et social devait s'appuyer sur un processus de mise en place d'un système de recherche agronomique qui permettrait de :

- Moderniser et intensifier l'agriculture ;
- Auto suffire ou améliorer le niveau de sécurité alimentaire du pays ;
- Exploiter rationnellement les ressources naturelles ou les potentialités agricoles du pays ;

- Concrétiser le processus d'intégration du secteur agricole à l'économie nationale en créant plus de richesses et d'emplois afin d'obtenir un équilibre macro économique harmonieux ;
- Diversifier les sources de devises du pays par l'exportation de produits agricoles divers pour une meilleure santé économique.

La recherche agronomique nationale a abordé depuis ses aspects (Alary et El Mourid, 2007 ; Banque mondiale, 1990 ; CREAD, 2006 ; Kellou, 1988 ; MADR, 2001). Mais aujourd'hui, le contexte social et mondial a changé. Il s'impose alors une redéfinition des priorités et des missions du SNST en rapport donc avec les derniers développements intérieurs et extérieurs.

Dans le monde contemporain et surtout à partir de la dernière décennie du XX^e siècle, les changements sont, à la fois, profonds et rapides. Ce qui suppose que le SNRA, pour suivre ces changements, doit faire preuve d'efficacité anticipative et réactive sur la base des potentiels scientifiques et technologiques. Mais il doit l'être aussi sur la base des capitaux matériel, humain et social adéquats pour orienter la recherche vers les enjeux et contraintes nouveaux tels que définis précédemment. Un manquement sur ce plan aurait pour corollaire un bouleversement complet des prévisions initiales avec la substitution des programmes de recherche non aboutis par des programmes nouveaux. Les attentes nouvelles des utilisateurs des résultats ne sont plus les mêmes puisqu'ils doivent désormais se positionner sur le marché mondial. En cela, *la part du capital immatériel et intellectuel, définie par la proportion des travailleurs de la connaissance (knowledge workers) et des activités à haute intensité de savoir (services informatiques, recherche & développement, enseignement, formation, santé, multimédia, logiciels...)* s'affirme désormais comme la *variable clé de la croissance et de la compétitivité des nations* (Vercellone, 2002). En dehors des limitations écologiques, y a-t-il d'autres éléments ayant un impact sur la situation et exigeant la sollicitation de la recherche ?

III- Les différentes catégories de recherche agronomique

Le changement technologique a généralement pour résultat un accroissement de la production en qualité et en quantité des biens et des services, et de la productivité. Depuis quatre décennies, le processus post colonial de progrès technologique agricole est amorcé (Banque mondiale, 1990 ; CREAD, 2006 ; Kellou, 1988 ; MADR, 2001 ; Waast et Gaillard, 2001). Cette dynamique si elle perdure est une condition essentielle, mais pas suffisante pour rendre l'agriculture plus productive.

De la recherche fondamentale aux applications techniques, le champ d'étude, suffisamment large, demande des ressources et des efforts (ICRA, 1994). A ce titre, comment doit-on resserrer les liens entre les inventeurs et les utilisateurs pour valoriser les résultats ? Autrement dit, quel régime de production scientifique, et quel pilotage utilitaire de recherche conviennent-ils aux problèmes évoqués jusqu'à maintenant ?

1- Les quatre catégorisations de la recherche agronomique

Les différentes catégories de recherche et d'application scientifique ont été, indépendamment de tout domaine particulier des sciences de la terre ou des sciences de la vie, classées de diverses manières par divers spécialistes (CNER, 2006 ; COPEG, 2004). Les divisions terminologiques qui semblent convenir à notre travail sont celles (synthèses) que le professeur Augur a établies pour l'Unesco et celles de l'ICRA (1994). *On divise la science de la découverte à l'application en recherche fondamentale libre ou recherche pure, recherche fondamentale orientée, recherche appliquée, opération de mise au point technique et la recherche par produit* (Worthiong, 1965). Mais il convient de faire part des développements récents (CNER, 2006 ; COPEG, 2004).

1.1- La recherche fondamentale (basic research)

Elle est encore appelée recherche pure ou recherche de base. La recherche fondamentale est une entreprise de longue haleine dont les résultats sont aléatoires ou de portée générale. Son objectif principal consiste en la promotion des connaissances et en l'élargissement des frontières de la science. Les résultats finissent toutefois par avoir des retombées importantes au travers desquelles la science agit directement sur l'homme et son environnement naturel, social et culturel. C'est une recherche engendrée essentiellement pour produire une nouvelle compréhension (COPEG, 2004). Par exemple, il y a l'étude de l'influence de la hauteur de la plante de céréale sur l'assimilation des substances distribuées ou l'étude de l'influence du calibre de tubercules- mères sur la croissance de la partie aérienne et le rendement chez quelques variétés de pomme de terre.

1.2- La recherche fondamentale orientée (strategic research)

C'est ce qu'on a convenu d'appeler habituellement la recherche stratégique, nécessite des travaux à long terme des chercheurs de premier ordre, et elle peut se révéler coûteuse. Son objectif principal est la solution d'un problème spécifiquement identifié, par exemple, les recherches en agro- physiologie sur l'éventualité d'une solution apparue récemment. C'était possible de mettre en évidence une démarche unique dans l'étude des schémas d'élaboration du rendement pour les espèces et puis d'essayer d'identifier les espèces représentatives de différents types de schémas d'élaboration du rendement des principales cultures. Mais, l'élaboration du rendement implique l'enchaînement de multiples mécanismes. Ceux-ci sont liés à la croissance et au développement des peuplements végétaux cultivés à travers la morphogenèse et la fonction des organes des plantes qui les constituent, en relation avec les facteurs et conditions du milieu. *Les grandes fonctions physiologiques sont les mêmes, en première analyse chez les végétaux cultivés. Par contre, la morphogenèse est différente d'une espèce à une autre. Par ailleurs, les organes récoltés sont eux-mêmes très variables en fonction de l'usage qui en sera fait. Il y a donc de multiples schémas d'élaboration du rendement des espèces cultivées et le contexte économique actuel tendent à les diversifier peut-être davantage* (Combe et Picard, 1994). Un autre exemple de recherche stratégique peut être l'étude de détection des gènes de nanisme.

1.3- La recherche appliquée (applied research)

La troisième catégorie est encore appelée recherche finalisée. Elle débouche sur des résultats à moyen terme et ses objectifs sont connus précisément dès le départ. Egalement, ses techniques et méthodes ne sont pas inconnues. Elle est conçue pour créer une nouvelle technologie à la suite des négociations avec les utilisateurs donc pour résoudre à court terme les problèmes pratiques auxquels l'agriculteur doit faire face. Dans cette catégorie de recherche, s'inscrit, par exemple, la mise au point de nouvelles variétés de pomme de

terre hautement performantes. La recherche appliquée *intéresse en général les différentes technologies et constitue cette étape de la science où les travaux de l'institut de recherche nationale recourent ceux des services régionaux* (Worthing, 1965).

La recherche appliquée consiste, par exemple, à introduire des gènes de nanisme dans des cultivars possédants déjà d'autres caractères intéressants (ICRA, 1994). Dans le domaine agricole, par exemple, des travaux de recherche appliquée sont, en général, exécutés dans certaines stations expérimentales, judicieusement réparties dans les diverses zones écologiques du pays comme nous le verrons plus loin. Elles reçoivent, sous une forme ou une autre, des directives scientifiques communes émanant de l'INRAA ou de l'institut régional. Ce type d'organisation assure la comparabilité des résultats et permet en général d'obtenir des réponses plus rapides et plus sûres aux problèmes concrets qui se posent dans le pays.

A propos des catégorisations précédentes, CNER (2006) souligne que l'OST, dans son analyse des activités de recherche a noté deux tendances. Elles pourraient, éventuellement, être liées et qui sont pertinentes pour la classification retenue et pour la poursuite de la recherche en Algérie et l'objectif assigné à notre travail. Premièrement, la distinction entre recherche fondamentale et recherche appliquée (ou finalisée) tend à devenir obsolète. Pour l'essentiel, cela se justifie par le fait que ces catégories sont de plus en plus imbriquées l'une dans l'autre ou faites de fécondations réciproques (COPEG, 2004). Cependant, *cette distinction divise encore les opinions des divers acteurs sur la légitimité de certaines activités de recherche aussi bien, sinon plus, en sciences humaines et sociales (SHS) que dans les autres disciplines* (CNER, 2006). En deuxième lieu, on remarque une importance croissante des SHS dans les activités de recherche développement, y compris dans les entreprises. Mais elles sont difficiles à répertorier.

1.4- La recherche adaptative (adaptative research)

Ce sont les opérations de mise au point technique ou bien recherche d'adaptation. C'est l'étude, dans les conditions courantes de la production, des thèmes d'identification agricole mis au point en station de recherche. Les résultats et leur application du point de vue rentabilité sont déjà connus ; il s'agit tout simplement de répondre aux problèmes des exploitants ciblés et à leur environnement. Les objectifs assignés à la recherche adaptative varient sensiblement d'un cas à l'autre. On peut néanmoins les regrouper en trois grands groupes.

- Etude des conditions d'application de thèmes techniques ou des systèmes de production mis au point en station. Expérimentation de ces acquis disponibles dans les conditions réelles de la production.
- Détection des principaux facteurs et conditions limitant la production. Recherche de solution permettant de lever ces contraintes. Expérimentation "in situ" de ces diverses solutions.
- Mise au point de *méthode de développement* : expérimentation de méthode de vulgarisation, amélioration de la gestion (auto gestion ou non et appui des unités de production).

Outre ces trois grands groupes d'objectifs la recherche & développement peut poursuivre aussi un certain nombre de projets annexes : assistance à la production, conseil de gestion pour les exploitations en difficulté, élévation des revenus paysans, conservation du patrimoine foncier, etc. D'une façon générale, les chercheurs (dans la catégorie

de recherche développement) sont sollicités pour apporter leur appui aux activités de développement environnantes.

1.4.1- La recherche par produit (Commodity research).

Elle se concentre sur l'amélioration de produits agricoles particuliers, par exemple, la recherche sur le palmier dattier.

1.4.2- La recherche sur les composantes technologiques (component technology research).

Il s'agit dans ce cas d'une recherche par discipline qui porte sur les facteurs physiques et biologiques de production. Exemple : les doses d'engrais, leur fractionnement et les méthodes d'épandage sur la pomme de terre.

Parfois, la frontière paraît floue entre ces quatre catégories de recherche qui sont imbriquées et qu'on ne saurait opposer. Elles sont donc complémentaires et évoluent en parfaite harmonie. Quel que soit le type de recherche, la démarche recherche & développement semble requise et convient au secteur agricole. Puisqu'elle est méthodiquement systémique, dynamique, interdisciplinaire et réalisée en milieu réel (Dixon et al., 2001 ; ICRA, 1994). *C'est une expérimentation en milieu physique et social réel (vraie grandeur) des possibilités et conditions de changement technologique (intensification-aménagement) et social (organisation des producteurs, encadrement administratif et para-administratif). La vraie grandeur dont l'espace d'intervention définit les limites physiques est en fait déterminée par les conditions institutionnelles régissant la mobilité et la rigidité des rapports de production* (Billaz et Dufumier, 1980 ; ICRA, 1994).

Nonobstant ce type de classification, d'aucuns retiendront sur le plan opérationnel ou non, les catégories : recherche fondamentale toute recherche ayant trait aux connaissances théoriques, et recherche appliquée celles (les connaissances) qui sont pratiques.

Compte tenu de l'intérêt évident pour le savoir dans la concurrence internationale et des problèmes du pays on peut avancer qu'il n'y a plus de catégories de recherche qui soient l'apanage de tel ou tel autre pays. D'autant plus que le modèle interactif d'innovation, pour devenir réalité, exige la maîtrise de toutes les catégories de recherche. Certes, dans les pays développés, la recherche pure trouve toute indépendance dans les centres internationaux et surtout dans les laboratoires universitaires et actuellement privés, car les moyens consentis sont énormes.

Mais aujourd'hui, il y a dans le pays la prise de conscience en la matière. Des universités ou laboratoires régionaux dans lesquels on trouve le climat intellectuel indispensable à l'épanouissement de jeunes chercheurs talentueux commencent à faire leur apparition, certes timidement. Il ne faut pas non plus oublier, en outre, que beaucoup de grands progrès techniques sont en quelque sorte le résultat d'une *curiosité d'esprit* (Worthing, 1965) plutôt que d'une recherche dirigée vers un objectif particulier. Beaucoup de ces découvertes sont même purement accidentelles. Enfin, les possibilités offertes par les nouvelles technologies de l'information et de communication et, les accords de partenariat entre différentes structures scientifiques du Nord et du Sud sont des occasions nouvelles. Par conséquent, *un pilotage utilitariste de la recherche consiste à ne reconnaître et à ne financer la recherche qu'au travers et qu'à la condition de ses applications. Le pilotage utilitariste est radicalement contradictoire avec les principes et les conditions même du développement de la science. Il est aussi en opposition complète au développement des*

applications de la recherche qui sont, dans une très large mesure, imprévisibles et non-programmables (COPEG, 2004).

Conclusion

C'est donc sur les concepts de recherche et développement technologique que se fonderont les évaluations qualitative et quantitative de la production scientifique et technologique en Algérie indépendamment de son pilotage utilitariste. A ce titre, nous aurons recours au modèle opératoire.

Cependant, toute tentative d'élaboration d'un modèle opératoire fécond doit, en premier lieu, reconnaître que l'agriculture est fondamentalement évolutive. A chaque époque, il y a toujours cet élan effréné de transformer, d'innover, mais on reconnaît tout de même que les défis sont nouveaux, plus nombreux et complexes, et exigent des résolutions rapides. Elles devront forcément être produites sur la base du modèle interactif systémique d'innovation agricole pour leur efficacité et adaptabilité dont dépendent la création de richesse additionnelle et la préservation du capital naturel dans le pays.

Le modèle opératoire (SNST) de notre thèse, qui donne la préférence à certains concepts académiques avant tout, a défini les instruments d'action du savoir à utiliser et a dégagé un cadre conceptuel plus exhaustif. Et cela pour arriver à mieux comprendre la dynamique et les déterminants inters relationnels (biophysiques et socioéconomiques) de la technologie et de la science pour résoudre les problèmes agricoles du pays.

Chapitre II : PROGRES SCIENTIFIQUE ET PROGRES TECHNIQUE DANS LA PENSEE ECONOMIQUE : REVUE CRITIQUE

Introduction

Les théories économiques ont un *caractère multipolaire* (Bremond, 1996). Il faut les connaître pour mener, sans risque, le type d'étude déductive (il existe d'autres types d'études déductives et mêmes empiriques). Celui-ci cherche d'abord, à identifier les sources et les forces actuelles de production de richesse, et à comprendre la manière de le faire pour que l'agriculture puisse venir en appoint au développement dans le pays.

Les idées et les faits sont évolutifs, interdépendants et s'influencent réciproquement. Cette vue d'ensemble résume et permet de savoir comment les nouvelles réflexions alimentent la conception de nouveaux outils systématisés. Elle fait succinctement observer aussi que la pensée économique a progressé d'une école ou d'une époque à l'autre depuis le XVI^e siècle et que nous assistons à une transformation profonde du capitalisme en capitalisme cognitif. La mutation en amont comporte à la fois un changement de régime de l'accumulation capitaliste (école de la régulation) et un changement des rapports de production proprement dit. Il s'agit là de l'esquisse d'une transition à l'intérieur du capitalisme, laquelle comporte des mutations aussi radicales que celles qui ont marqué le passage du capitalisme marchand esclavagiste et absolutiste, au capitalisme industriel salarié et démocratique (Moulier-Boutang, 2001).

Les idées en cette période sont essentiellement de compétences cognitives, écologiques et de réseautage. Elles ne laissent pas indifférent l'économiste avec *une volonté réelle et quasi unanime du chercheur (économiste) en histoire économique de participer, sans paralogisme, à l'élaboration de réponses collectives à des interrogations fondamentales pour l'avenir de nos sociétés* (Benghozli, 2000). En effet, l'environnement comme frein à la croissance économique et au bien-être fait l'objet des grands enjeux théoriques et académiques du moment à coté de la science et de la technologie. Ce qui sous-tend une rupture avec l'interprétation traditionnelle du phénomène de croissance économique *agricole*.

Depuis l'indépendance, le pays est confronté à un déficit alimentaire récurrent. La sécurité alimentaire dans le pays est assurée par l'importation massive de produits agricoles et agroalimentaires grâce aux ressources tirées de l'exportation des hydrocarbures. L'allègement des importations est donc souhaitable. Pour le réaliser, il faudra produire plus de richesse agricole et agroindustrielle. Des fondements théoriques, depuis le XVI^e siècle expliquent la production de richesse. Lesquels parmi lesdits fondements peuvent-ils permettre rapidement l'accroissement de la productivité dans le pays en permettant à

chaque acteur de notre modèle d'être efficace dans ses activités et dans sa relation avec les autres ? Les limitations en dotations naturelles permettent-elles de penser qu'il y a une fatalité écologique en matière d'offre alimentaire dans le pays ?

Pour atteindre l'objectif assigné à notre thèse nous partons du modèle opératoire (SNST) dont les fondements théoriques économiques sont la théorie de la croissance endogène et celle du capitalisme cognitif. *S'agit-il d'un choix pertinent au regard des problèmes de l'agriculture algérienne, des hypothèses retenues et de l'état actuel des connaissances scientifiques et technologiques ?*

Il existe aussi des difficultés physiques qui empêchent de créer plus de richesse alimentaire dans le pays. Le choix des connaissances et de la technologie doit pouvoir résoudre en même temps cela. Tout repose alors sur la conception de l'innovation à partir des dotations factorielles initiales et les réajustements à faire pour produire plus de richesse dans le pays sans pour autant aggraver les problèmes écologiques. A partir de ces problèmes, les questions principales qui méritent d'être examinées dans le développement à venir sont les suivantes :

Sur quoi repose aujourd'hui la production de richesse en tant que surplus et pourquoi y a-t-il des mutations profondes dans la pensée économique ? Quels sont les sources et les facteurs engagés dans la création de nouvelles valeurs ? Comment la science économique arrive-t-elle à contourner la malédiction du rendement décroissant et de rareté dans l'accroissement de la production en intégrant l'approche environnementale ? Ces évolutions justifient-elles le choix des théories macroéconomiques de croissance endogène et de capitalisme cognitif pour expliquer les problèmes de l'agriculture algérienne et la possibilité d'obtenir des gains de productivité au travers de notre modèle opératoire ?

Pour répondre à ces questions, nous nous proposons de conjuguer de nouveaux apports théoriques avec le savoir historique de l'économie capitaliste. Il renouvelle ainsi une vision qui porte sur la dynamique de longue période du développement (Negri, 2003).

Notre hypothèse principale à ce niveau est que la nature de la richesse, sa forme, le lieu et les processus de sa production ont complètement changé (Moulier- Boutang, 2001). Des changements irréversibles se produisent pour l'émergence de possibilités nouvelles permettant d'obtenir des avantages spécifiques et de surmonter les obstacles de production dans le pays. Ils sont structurés autour de plusieurs grands défis, mondialisation des activités économiques, contributions croissantes de la science et de la technologie au développement durable des sociétés et nouveaux rapports de la société avec l'information. Cette revue critique aborde le sujet à travers les grands auteurs de la pensée économique du XVI^e siècle à nos jours. Elle apporte, avant tout, un éclairage sur le choix des théories fondant la présente thèse et la pertinence du modèle construit pour expliquer l'accroissement de la productivité.

I- Les principaux auteurs de la pensée économique

A l'instar des autres sciences, l'économie est une *construction humaine* (Bailly, 1998). Elle s'est progressivement dotée d'une série de champs d'étude, de concepts et de méthodes qui éclairent sa vision des activités humaines. Elle est traversée par divers courants de pensée de portée générale et évolue dans le champ des connaissances. La progression fulgurante de la pensée et de la praxis économiques nécessite, à présent, que les économistes

connaissent suffisamment le processus de la pensée pour pouvoir guider son évolution. *L'homme ne doit pas seulement connaître le processus de la pensée, il doit le dompter, le maîtriser, le dominer* (Rauzduel, 1996). La maîtrise du processus de la pensée économique, à notre avis, suppose d'en faire un instrument toujours plus efficace pour mieux maîtriser les problèmes environnementaux, humains et de richesse notamment en Algérie.

C'est pourquoi l'étude ici prétend interpréter économiquement dans son ensemble les liaisons d'interdépendance entre le progrès scientifique et technologique et l'environnement au cours de l'activité humaine, en tant que mouvement vers des réponses aux questionnements alimentaires du moment. Et cela se réalise à partir de cinq courants économiques fondamentaux, à savoir : les derniers développements économiques et les contemporains, les néoclassiques, les marxistes, les classiques et les préclassiques.

1- L'évolution de la pensée économique à travers les différents courants économiques

L'augmentation durable (poursuivie sur une longue période) de la production est appelée la croissance. Pour mesurer la croissance, l'indicateur sur lequel on s'appuie le plus souvent est le PIB (Bremond, 1996), même s'il est contesté actuellement. La croissance a été très forte dans diverses régions du monde à partir de la fin du XVIII^e siècle en particulier dans les pays développés et ceux dits nouvellement industriels. Bien entendu, il y a des fluctuations du fait que la croissance n'est pas un processus régulier : phases d'expansion rapide, d'expansion ralentie, et croissance négative se suivent (Hersant, 1972).

Ceci a entraîné à la fois une hausse considérable des niveaux de vie des agents économiques dans les pays concernés, une accumulation des moyens de production. Cette croissance économique ne signifie pas seulement la hausse de la production et de la consommation, mais aussi une transformation qualitative dans la structure économique (secteurs d'activités et son fonctionnement) (Fontaine, 1997). On sait maintenant que la croissance est fonction de l'augmentation des capacités productives et s'apprécie à travers l'étude des facteurs économiques qui l'ont permise au cours du processus de production. Et qu'en réalité, lorsque le produit réel s'accroît proportionnellement à l'utilisation des facteurs de production avec un rôle plus considérable du progrès technique dont l'explication vient de la théorie de croissance endogène, la croissance est dite intensive. Dans le cas contraire, elle est dite extensive. Dès lors que cet aspect est bien compris le repérage des facteurs de compétitivité, qui apportent un éclairage indispensable aux débats et défis actuels dans le pays, s'impose.

La production est le processus qui s'effectue par la combinaison entre eux de certains biens et services (inputs) pour obtenir d'autres biens et services (outputs). Cette utilisation des inputs ne préjuge pas du système économique (Hersant, 1972). Et certaines conceptions de création de richesses, de bien-être et de biens économiques dont le caractère restrictif peut surprendre aujourd'hui relèvent de visions de l'époque et de l'échelle d'analyse. Son analyse passe par *l'étude des facteurs économiques qui conditionnent le processus de production et la croissance* (Grégory, 1987). Nombre de théories économiques ont successivement abordé *qui*, comment, quelles sources et forces interviennent dans la création de richesse.

Mais les premiers économistes du XVIII^e siècle, qui considèrent l'économie comme *Sciences des richesses*, n'avaient qu'une vision limitée de la richesse. *La richesse est tout ce qui satisfait un besoin matériel et qui relève du marchand, la production des besoins*

constitutifs de la valeur d'usage étant exclue du champ de l'économique, ainsi que tout ce qui relève de l'échange non marchand(Corsani, 2000). Les explications préconisées jusqu'à ce jour, à la suite des préclassiques, gravitaient autour de trois phases. Il s'agit, soit que la production de surplus se limite à la terre, au travail et au capital, soit que l'on y introduit le progrès technique, soit encore que l'on porte l'accent sur le capital humain, des externalités et l'approche sociale de l'innovation comme un processus d'apprentissage créateur. Les externalités vont remédier les insuffisances théoriques en introduisant dans l'analyse économique la durabilité. Ce sont véritablement là les trois phases de développement des théories sur le produit d'un pays et qui pourraient intéresser l'Algérie. Le fait qu'ils considéraient ces facteurs comme étant homogènes devait entraîner des conséquences durables sur l'explication de la croissance (**Canieau et Ossando, 1987**) .

1.1- Chez les auteurs de doctrines préclassiques

La cueillette, la production et l'échange ont toujours accompagné l'individu et sa communauté dans leur quête d'une forme de bien-être et de satisfaction de leurs besoins. A la suite de l'antiquité féconde économiquement et des périodes suivantes, telle qu'on la connaît à ce jour, l'intérêt excessif apporté à l'économique apparaît dès la fin du Moyen Age avec la tendance à l'agrandissement du commerce et de l'activité économique. Le XV^e siècle et celui du XVI^e sont intéressants ; ce sont les périodes d'émancipation à toute une série de niveaux avec les précurseurs des classiques, les mercantilistes et les physiocrates. *Et il apparaît clairement aujourd'hui qu'à l'origine de la pensée économique émancipée de la préoccupation morale, on trouve les mercantilistes et une relation nouvelle avec la richesse* (Samuelson, 1993). Mais c'est aussi à cette époque que la formation des Etats-nations européens, sur la base de l'alliance des princes et des marchands, s'associera à deux processus indissociables : *le capitalisme marchand esclavagiste et absolutiste* et la mise en place d'une Division Internationale du Travail (DIT) (Moulier- Boutang, 2001 ; Vercellone, 2002). En effet, les mercantilistes en dehors de leur populisme sont les premiers à encourager l'enrichissement, à expliquer comment obtenir la richesse et à soutenir que la recherche de l'intérêt individuel pousse les autres individus à réagir et cela débouche sur le bien-être général. Malgré ce qui apparaît comme quelques questions correspondant à la problématique durable, les mercantilistes n'ont pas érigé les concepts fondamentaux de la politique économique (Samuelson, 1993).

On estime que l'école physiocratique marque le déclin de l'idée mercantiliste dominante. C'est sous l'impulsion du médecin de Louis XV, Quesnay François (1694-1774) dont le célèbre 'tableau économique' date de 1758 que les nouvelles idées, dominées par la prédominance de l'agriculture et l'existence d'un ordre naturel, vont se développer (Rousseaux, 1980). En effet, le modèle physiocratique considère la terre comme le facteur primordial de création (facteur de production fondamental) du produit net en agriculture et non le travail. Il systématise l'idée d'un ordre naturel établi sur une division de la société en classes et qui s'exprime à travers les lois économiques. Tout comme la notion de capital (série d'avances) envisagée à l'origine par Quesnay, on trouve là une conception fondamentale, car elle va être reprise par tous les classiques. Ces lois s'imposent à tous, même au souverain, en raison même de leur fondement naturel : tout est assujéti ici-bas aux lois de la nature (Samuelson, 1993).

Cette conception, sous un angle, écarte toute idée de *techne* (Encyclopedeae, 1996) du moment où la productivité exclusive de l'agriculture correspond à un cadeau de la nature provenant de l'utilisation de la terre. D'après Delfaud (1993), cette manière d'analyser

économiquement les phénomènes de richesse apparaîtra dans un avenir proche comme exagérément réductrice et contribuera au déclin des idées physiocratiques. Toutefois, il en reste un apport théorique essentiel : le concept de détour de production ou, en d'autres termes, la prise en compte du capital dans le processus de production. En effet, à côté des deux facteurs de production dont avaient déjà parlé Petty ou Cantillon : la terre et le travail humain, Quesnay introduit les diverses notions d'avances.

1.2- Chez les auteurs classiques

Alors, à la suite de ces deux doctrines préclassiques arrive le courant classique. L'Écossais A Smith (1723-1790) est considéré comme le *fondateur de l'École classique* (Corsani, 2000 ; Rousseaux, 1980).

Selon les postulats de la pensée classique, la production de cette richesse, en tant que bien, repose sur la théorie smithienne de division du travail susceptible de faire gagner du temps et induisant l'extension du marché.

Pour les premières théories classiques formulées, les facteurs de la croissance sont les volumes de terre, de capital et de travail. *On doit aux économistes classiques du XVIII^e siècle d'avoir souligné le rôle que joue l'apport combiné de trois facteurs de production traditionnels (terre, capital et travail) sur le produit d'une nation, le fait qu'ils considéraient ces facteurs comme étant homogènes devait entraîner des conséquences durables sur l'explication de la croissance (Canieau et Ossando, 1987).*

Dans la théorie classique le travail humain, parmi les deux autres, crée de la richesse sans que l'on ait à distinguer entre travail agricole et travail industriel. Cela ne veut pas dire que Smith A attache peu d'importance à l'agriculture ; il la considère au contraire comme la première des activités nationales, mais c'est le travail de l'homme qui la valorise, comme il valorise aussi la production industrielle (Rousseaux, 1980).

Ricardo, par rapport spécialement au travail, formule l'hypothèse de son homogénéité (toutes les heures de travail étaient jugées équivalentes du point de vue productif et ce, quelles que fussent l'habileté et la compétence des hommes qui les fournissaient). Par conséquent, les facteurs de production devaient être parfaitement substituables et les dépenses susceptibles d'accroître les capacités humaines n'entraient pas en ligne de compte, puisque la qualité du travail n'influait pas la productivité. Ce développement et le raisonnement que la qualité des facteurs n'est pas variable font dire que les classiques n'avaient donc qu'une vision purement quantitative de la croissance. Cette dernière pouvait être obtenue en augmentant au moins l'un des trois facteurs. Si c'est le travail, il suffit d'accroître le nombre de travailleurs ou le volume horaire de travail (**Canieau et Ossando, 1987**). **Et si c'est la terre, il suffit de procéder à l'extensibilité des terres et c'est enfin le même raisonnement pour le capital.**

Avec David Ricardo (1772-1823), apparaît l'idée d'un *état stationnaire* (Rousseaux, 1980) dû au fait qu'à un stade le progrès économique s'arrête avec des profits réduits. Ceux-ci découragent les investissements sur des terres de cultures de moins en moins fertiles en raison de la poussée de la population. Dans ce cas, il fallait avoir recours à d'autres aspects dont notamment le progrès technique susceptible d'améliorer le rendement des terres. Jusqu'alors le progrès est ignoré dans l'explication de la croissance. Il n'est donc pas considéré comme facteur de production.

Depuis Smith A, les documents permettent de faire un dégagement intuitif de l'idée que toute croissance économique se fonde sur les progrès et l'efficacité du travail, mais l'explication n'est pas abordée. Cela permet de voir l'évolution de la pensée économique

sur la technique et le rôle qui lui est conféré à côté des autres facteurs dans le processus de production des biens et services. Dans un autre aspect, la dynamique de la technique et l'état de l'environnement ne permettent pas encore d'accuser la science et le progrès technique d'être les causes de nuisances. Cependant, il y eut des *préoccupations visionnaires essentiellement* de JS Mill en 1857 à l'égard de la nature, vite oubliées (Schubert et Zagamé, 1998). Ce fut également, sous un autre angle, le cas de TR Malthus (1766-1834), à l'instar de Ricardo et de Say dont l'analyse des effets de la révolution industrielle, est rendu célèbre par ses approches sur la population.

Le capital, comme facteur de production principal découle des analyses marxistes et keynésiennes. Depuis Say J.B un des successeurs de Smith A, la formule trinitaire *Terre, Capital, Travail* est d'usage très courant en économie pour désigner les facteurs de production (Reboul, 1989). Un autre élément, *la Nature* était, auparavant, distinguée des trois autres facteurs précédents (travail, terre et capital) par quelques auteurs, notamment SJ Mill ; il a été progressivement assimilé au capital (Hersant, 1972).

En somme, ce sont essentiellement les successeurs des préclassiques (les classiques) qui ont été les véritables fondateurs de l'économie en tant que science. Ils ont développé une *approche globale par le processus production- répartition- accumulation* (Delfaud, 1993). Par rapport aux préclassiques, les classiques ont développé une approche globale connotée par le sens de *technè*. Un autre aspect du rapport à la nature développé par les classiques et leurs prédécesseurs est discutable. Au cours de la période classique, il eut des préoccupations des concepts *respect de l'ordre naturel* ou le caractère de *biens libres du sol et des ressources nécessaires*. Cependant, elles ne permettent pas d'envisager des préoccupations écologiques telles qu'on les aborde aujourd'hui.

1.3- Chez les auteurs marxistes

En introduction des mouvements dominants chez les néo-classiques, il paraît utile pour éviter une cassure cognitive- temporelle et faciliter la compréhension de ce qui suit, d'évoquer les caractères généraux de la démarche marxiste. Depuis le début du XIX^e siècle, le développement des idées marxistes mobilise nombre de penseurs. Mais c'est Marx qui, à travers les effets de la révolution industrielle, analyse avec rigueur les phénomènes et dégage une interprétation de leur fonctionnement. Pour cela, Marx est considéré à la fois comme *héritier de l'économie classique et en réaction contre elle* (Samuelson, 1993) par le rejet notamment du concept de l'ordre naturel ou des lois économiques qui n'ont rien d'universel ou d'immuable. Ainsi, Marx assure le dépassement de la théorie de la productivité exclusive de la terre, en faisant du travail le principal créateur de toute richesse (Samuelson, 1993).

L'analyse économique marxiste des facteurs de production de richesse conduit à substituer à la formule *Terre, Capital, Travail* la formule *Terre, Force de travail, Moyen de travail* dans laquelle l'expression facteurs de production est réservée aux deux derniers termes. Marx les désigne par le *capital productif* c'est-à-dire productif de plus-value. *Dans sa magistrale histoire de l'analyse économique, Schumpeter J voit dans la trilogie des facteurs Terre, Capital, Travail des agents (Propriétaires fonciers, Salariés, Capitalistes) et des revenus (Rente, Salaire, Profit) la traditionnelle structuration de l'analyse économique* (Mounier, 1992).

Même dans l'agriculture, depuis Marx, au sens économique marxiste, le facteur de production au sens économique se distingue du facteur de production au sens agronomique. L'explication en est qu'il s'agit pour le premier, rappelons-le, non pas de *création de matière*

mais de création de valeur, valeur d'échange ou valeur d'usage qui a un rapport matériel, mais ne se confond pas avec lui. Le facteur agricole de production est par définition facteur de production matérielle.

Du point de vue ressources naturelles, on peut rappeler que les *préoccupations visionnaires* de Marx, comme celles du classique JS Mill en 1857, à l'égard de la nature sont vite oubliées. Les marxistes ont introduits *la dimension antagoniste que contient la répartition fonctionnelle du revenu* et leurs idées sur le rapport entre la technique et l'économie sont principalement posées dans l'optique de *continuité et discontinuité* (Encyclopedeae, 1996).

1.4- Chez les auteurs néoclassiques

A partir de la décennie 1870, on assiste au renversement des enseignements dominants de l'école classique. A l'origine de l'école néo-classique se trouvent trois auteurs qui, sans s'être concertés, ont développé presque simultanément de nouveaux concepts fondamentaux. Ce sont, en Angleterre, William Stanley Jevons (1835-1882), avec sa *Théorie de l'Economie politique* (1871), en Autriche, Karl Menger (1840-1915), avec *Fondements de l'Economie politique* (1871), en Suisse, François Léon Walras (1834-1910), avec les éléments *d'Economie politique pure* (1871) (Rousseaux, 1980). Ils utilisent une approche microéconomique par l'équilibre pour déterminer les bases du calcul économique rationnel qui doit guider les agents économiques.

A la suite des classiques l'économie s'est érigée véritablement en science. Mais la théorie néoclassique abandonne l'analyse du processus d'accumulation pour se constituer (en approfondissant les fondements des postulats classiques) en tant que théorie de l'équilibre du marché. Pour cela, il y a eu des éléments importants qui eurent, sur la pensée économie néoclassique, une influence. Ce sont *essentiellement la théorie normative des marchés et des lois assurant les principes d'équité et d'efficience du système* (Corsani, 2000).

Par exemple, sous l'hypothèse d'un comportement individuel, le sujet producteur ne souhaite pas travailler avec les autres. En d'autres termes, la coopération est exclue et il revient au seul marché de coordonner l'action des agents, dont l'objectif ultime est un maximum individuel de satisfaction. Le préconçu théorique fondamental de la rareté des ressources implique une allocation optimale de ces dernières. L'hypothèse des rendements factoriels décroissants démontre que le marché théorique de concurrence pure et parfaite assure aussi bien le respect du principe d'équité (dans la rétribution des ressources) que l'efficience (dans l'allocation de ces mêmes ressources). L'hypothèse de la décroissance des rendements inspire la théorie de la répartition. Elle-même est fondée sur le principe parétien de l'optimum social permettant de maintenir une théorie de la répartition non conflictuelle fondée sur le principe de la productivité marginale des facteurs terre, travail et capital. Dans ces conditions, tous les agents ont un même comportement et une même rationalité, et ils travaillent de manière isolée. Tout cela permet de comprendre l'inexistence ex-ante des interactions et les problèmes de coordination (Corsani, 2000).

L'analyse keynésienne, peu concernée par les problèmes de croissance, ne devait pas modifier cet état d'esprit. Keynes lui-même considérait en effet le travail comme un facteur de production passif dont l'emploi, ou le non-emploi, dépend de l'existence d'un investissement en capital physique suffisant, compatible avec le niveau de l'épargne disponible. Ainsi, dans les modèles keynésiens, la main-d'œuvre est toujours supposée homogène et déterminée par un mécanisme exogène d'adaptation au stock de capital physique, dont le taux d'accroissement constitue "la variable clé affectant le niveau d'activité

de l'économie (**Canieau et Ossando, 1987**). Mais la théorie keynésienne introduit trois ruptures fondamentales : le temps, le lien entre phénomènes réels et monétaires, et l'impossibilité de concevoir l'équilibre comme état naturel de l'économie. A partir de ces éléments il y eut dans les années quarante, une série d'études sur les causes de la croissance aux Etats-Unis, au Japon et en Europe (Corsani, 2000).

La première conclusion du modèle de Harrod (1948) et Domar (1947) cités par Mahieu (2000) avance que l'investissement est proportionnel au stock de capital, ce qui détermine le taux tendanciel de croissance, à la fois du capital et de la production. Ce taux de croissance est le produit du taux d'investissement (ratio investissement/production) par la productivité moyenne du capital (ratio production/capital).

Mais l'observation de l'économie réelle aurait dû montrer des alternances de périodes d'accroissement ou de chute du taux de chômage ou encore de l'utilisation des capacités de production, ce qui n'a pas été le cas. De plus, si on suit les conclusions du modèle, il suffit d'augmenter le volume d'investissement pour augmenter son taux de croissance de long terme.

Or, par exemple, le taux de croissance du PNB américain avait été supérieur à celui de la formation brute de capital alors que, corrélativement, le "capital-output ratio" avait sensiblement diminué. Parallèlement, diverses analyses économétriques montrèrent que, un peu partout dans le monde, la contribution des trois facteurs traditionnels à la croissance était assez faible. Pour la période allant de la fin des années vingt aux années cinquante, ces facteurs n'expliquaient en effet que la moitié, au plus, de l'augmentation du revenu national en Europe occidentale et au Japon (**Canieau et Ossando 1987**). En raison de cela, peu de pays, y compris l'Algérie, ont trouvé la route d'une croissance rapide, notamment agricole.

Les néo-classiques à l'instar des marxistes ont posé la problématique du rapport entre la technique et l'économie, deux secteurs plus que proches de la vie sociale, en termes de continuité et discontinuité (Encyclopedeae, 1996). En réalité, la théorie marginaliste néo-classique a étudié deux questions (Samuelson, 1993) concernant la technique : celle de la combinaison technique qui repose sur la fonction de production et celle de la détermination du volume de production optimale qui prend en compte aussi bien les contraintes économiques que techniques. Ce sont, en d'autres termes, le prix du produit sur le marché et les coûts de production. Les deux questions permettent de définir les concepts de productivité physique des facteurs de production et d'iso-produit en partant de l'hypothèse de périodicité (courte période par rapport à la longue période) introduite par Marshall A. Depuis l'introduction de la notion de d'élasticité de la production à partir de la productivité physique, on détermine une politique de production qui se veut rationnelle, une zone pour laquelle les combinaisons techniques des facteurs de production sont efficaces.

Il faut donc reconnaître, qu'à ce niveau des connaissances, la problématique ne consiste pas en l'explication de la productivité par le progrès technique, en tant que facteur de production ou ses origines. C'est ainsi que les sources de cette technique et de sa puissance ne sont pas vraiment abordées ; pas davantage la question du choix entre plusieurs techniques. Plus encore, des impacts des techniques de production sur les aspects environnementaux et sur la préservation des ressources ou les aspects sociaux et humains ne sont pas traités, et l'idée de *Nature* est complètement écartée.

Le capital apparaît lui comme une catégorie commune à la terre (*une masse d'argent*). Il s'agit des investissements qui la fertilisent, de la force de travail par les moyens de subsistance que permettent son entretien et sa reproduction. Il s'agit également des moyens de travail et la production qui vendue ou auto consommée, permet la reconstitution du cycle

du capital- produit de l'activité agricole (Hayami et Ruttan, 1998). Plus tard, notamment vers la fin du XIX^e siècle, l'économie en tant que science académique *découvre* qu'à un état donné de la technologie, peuvent correspondre plusieurs techniques spécifiques pour telle production. Mais très vite des contradictions emballées jusqu'à maintenant dans l'idéologie scientifique sont nées à propos du dosage des facteurs, travail et capital particulièrement les taux d'intérêt.

Par contre, les conceptions néo-classiques ont renoncé à chercher la source et la destination des rejets et des produits issus de l'activité économique, et à connaître les causes intimes des phénomènes entre technique, économie et durabilité. Pour cela, dans leurs conceptions de rationalité marginaliste, les néoclassiques se sont uniquement attachés à découvrir par l'usage combiné du raisonnement et de l'observation, leurs lois effectives sans se soucier de la nature pour prétendre atteindre l'état positif ou être en passe de le faire. Il s'agit, d'après Comte (Encyclopedeae, 1996) *d'une évolution funeste* qui a entraîné, comme on s'en rend compte tardivement, une rétrogradation de l'esprit humain à l'égard de la nature.

Au demeurant, chez les néoclassiques, la croissance reste ainsi, de fait, confiée à un progrès technique *neutre* qui ne modifie pas la répartition de la richesse, donc la nature du processus d'accumulation. En réalité, l'explication de la croissance telle qu'elle sera abordée jusqu'aux années 1980, n'est qu'une analyse de croissance à l'équilibre. Et l'humain maintient son regard de rétrogradation à l'égard de la nature. L'enfermement dans la vision matérielle et marchande de la richesse demeure aussi, dont les origines restent non expliquées par les modèles.

1.5- Chez les auteurs contemporains

L'économie moderne reflète l'état actuel de notre ignorance et est marquée par l'absence d'une théorie véritablement dominante à son début. C'est JM Keynes qui donna naissance à l'économie contemporaine (macroéconomie) dans les années 1930. *Les analyses contemporaines sont marquées par un effort incessant de reformulation, d'éclairage, d'apprentissage, d'approfondissement, voire d'un certain retour aux sources* (Delfaud, 1993). En effet, d'après Denis (2008) ; Uzunidis (2004) ; Vallier (2005), de nombreux économistes utilisent un mélange de microéconomie néo-classique (recours de plus en plus généralisé à un outil mathématique lui-même de plus en plus élaboré) et de macroéconomie keynésienne (fonctionnement du système économique dans son ensemble dans une optique de courte durée et surtout rejet de toute idée d'adaptation par des mouvements de prix). Cet assemblage, appelée parfois **synthèse néo-classique**, fut suffisamment diffusée par l'enseignement et fut surtout largement appliquée en politique économique, notamment aux Etats-Unis et dans les pays de l'Europe Occidentale après la seconde guerre mondiale et jusqu'à la fin des années 1970 (Denis, 2008) ; Uzunidis, 2004 et Vallier, 2005).

En réponse au problème de la première théorie, l'introduction du progrès technique dans les fonctions de production a été réalisée par Solow R (prix Nobel, 1987), en s'inspirant du modèle de Harrod-D. Mais pour Solow R, le progrès technique est considéré comme exogène, le *résidu de Solow*. La croissance apparaît comme un faux mouvement. Au fait, elle s'assume comme la reproduction, à l'infini dans le temps, de l'état présent des choses en raison du parfait ajustement des facteurs de production et la flexibilité parfaite des prix assurant l'équilibre de la croissance. Ce résidu de Slow sous entend les améliorations apportées par la science ou la technique (produisant les sources des gains de productivité)

dans l'efficacité des facteurs de production et l'incidence de cette efficacité accrue sur les résultats de leur combinaison (**Canieau et Ossando, 1987** ; **Corsani, 2000** ; Romer, 1990).

Il l'est en raison de la différence entre le taux de croissance du PIB et la fraction de cette croissance attribuée au capital et au travail. Par contre, l'activité économique utilise des ressources précieuses dans l'innovation, avec des brevets, et on peut imaginer que cela correspond à un progrès effectif dont l'explication n'est malheureusement pas fournie (Vercellone, 2002). Le mouvement conduisit les économistes à s'interroger sur la manière de prendre le progrès technique en considération de façon à pouvoir mesurer ses effets sur les variations du produit (**Canieau et Ossando, 1987**). **Deux tendances se dessinent :**

- La fonction de production Cobb-D est un modèle très utilisé (Bernier et al., 2001; Figuiers et al., 2002 ; Stiroh, 2000) pour expliquer la croissance et en rechercher les facteurs explicatifs, en particulier parce qu'elle permet de repérer les économies ou les déséconomies d'échelle. Cette fonction ne permet pas cependant d'expliquer la croissance économique par les seules quantités de facteurs.

-La seconde démarche qui est, à la fois, plus difficile et complexe, supposa plutôt que le progrès technique se trouvait incorporé aux facteurs de production. Elle estima aussi que les lacunes de l'analyse classique résidaient jusqu'alors dans l'incapacité de saisir correctement la contribution des facteurs de production. Pour cela il faut utiliser les moyens d'évaluation tenant compte des variations qualitatives, et non pas seulement quantitatives, des inputs, et réduire ainsi l'importance du résidu statistique. On distingua deux voies principales dans cette seconde approche :

* D'abord, il y a l'incorporation du progrès technique au capital tangible, notamment par l'utilisation d'une fonction à générations de capital. Elle permet d'introduire les gains de productivité liés à l'amélioration technologique des nouveaux matériels.

* Puis, la deuxième voie est l'incorporation du progrès au facteur travail. Elle se réalise à partir des effets de l'augmentation du niveau général d'éducation sur la qualification, et donc de la productivité du travail parmi d'autres (**Canieau et Ossando, 1987**).

Jusqu'ici, notamment dans la vision de ses penseurs la croissance était exogène et dépendait du taux de croissance du travail et du taux exogène de progrès technique. Dans cette situation, la seule possibilité d'augmenter la richesse est d'accroître le capital. Pourtant, ce processus ne peut être que passager car, les rendements marginaux décroissants du capital deviennent à un moment trop faible et la rentabilité suivant le mouvement n'incite pas l'investissement. *La croissance est donc bloquée à long terme* (Zagamé, 2008).

1.6- Les derniers développements : la croissance endogène et le capitalisme cognitif

L'activité de recherche en science économique et en technologie s'est considérablement diversifiée au fil des décennies. Ceci entraîne une surabondance de théories, mais une idée semble émerger avec des traits dominants : c'est celle de l'économie de la connaissance (ou économie du savoir ou encore le capitalisme cognitif). Par le concept du capitalisme cognitif, *on désigne l'essor d'une économie fondée sur la diffusion du savoir et dans laquelle la production de connaissance devient le principal enjeu de la valorisation du capital- La part du capital immatériel et intellectuel, définie par la proportion des travailleurs de la connaissance (knowledge workers) et des activités à haute intensité de savoir (services informatiques, recherche scientifique et développement technologique, enseignement, formation, santé,*

multimédia, logiciels...) s'affirme désormais comme la variable clé de la croissance et de la compétitivité des nations (Vercellone, 2002). Outre ces termes, en débordant l'aspect essentiellement économique, on emploie ceux de *société de connaissance, société technologique ou société postindustrielle* (Encyclopédae, 1996 ; Vercellone, 2002) pour désigner la nouvelle phase de l'histoire économique dans laquelle on est entré à partir de la date symbolique de l'an 2000 (Thys-Clément, 2001).

Depuis le milieu des années quatre-vingt, les nouvelles théories de la croissance reconsidèrent la source et le rôle du progrès technique dans l'explication de la croissance. Certains pensent, même, que la troisième révolution industrielle, celle de la technologie de l'information, marque le début d'un nouveau cycle de croissance forte (Mahieu, 2000). Aujourd'hui, on sollicite expressément le progrès technologique pour propulser le développement agricole, économique et social sur un nouveau sentier de sauvegarde de l'environnement.

Pourtant les économistes contemporains jusqu'à une période récente n'avaient pas encore abandonné la malédiction de rendements décroissants et de rareté des ressources issue des raisonnements traditionnels. Par exemple, le concept de rareté est la toile de fond des analyses et de la théorie, qu'il soit clairement introduit et formalisé ou qu'il soit simplement posé en postulat. Il évoque à la fois le point de vue d'insuffisance quantitative, de manque et, de chose peu fréquente, de valeur ; est bien économique tout ce qui est rare. Ce qui d'emblée exclut de nombreuses ressources naturelles considérées comme *ce que la nature est dans l'impossibilité d'élaborer jusqu'au bout et que la technique n'a pas achevé, même si la chose est l'actualisation non naturelle d'un possible qui peut ne pas être naturel* (Encyclopedeae, 1996). Ainsi, pour les penseurs économistes contemporains, *terre, bétail, et plantes sont les résultats d'un processus d'accumulation de capital long terme, sous la forme de facteurs principalement pour le secteur agricole lui-même* (Hayami et Ruttan, 1998) (origine exogène des facteurs de croissance dans les modèles globaux).

C'est finalement autour de cette définition du progrès technique que se développe depuis les années 1980 la troisième phase de recherche qui aboutit à la naissance des théories des cycles réels et de la croissance endogène. En d'autres termes, les origines du progrès technique permettant la croissance de la richesse doivent être recherchées à l'intérieur de la production mais au-delà de la terre, du capital et du travail et en dehors du marché. Puisque ces facteurs traditionnels n'expliquent que 20% de la croissance.

Des idées existantes associées au modèle de croissance équilibré de Solow de 1956 constituent des traits consubstantiels à la formalisation des théories du renouveau actuel (Corsani, 2000 ; Mahieu, 2000):

- La nouvelle façon de considérer l'origine du résidu (le progrès technique), qui ne vient plus de l'extérieur et qui est une fonction de l'accumulation (variable économique. Elle renvoie à des comportements et des grandeurs macroéconomiques) (Khador) et, des externalités générées dans le temps par les investissements (Marshall) : externalités écologiques et externalités de connaissance ;
- La division du travail est une source endogène de la prospérité (Smith) ;
- L'innovation est le moteur de la croissance (Schumpeter) ;
- L'innovation naît d'un processus d'apprentissage, de learning by doing (Arrow) ;
- L'hypothèse de rendement constant du capital, avec l'admission, en première démarche théorique des rendements d'échelle et des rendements croissants.

Le premier facteur explicatif du premier groupe de travaux, à la suite de Romer (1986) cité par Mahieu (2000), est l'accumulation des connaissances. La recherche & développement

dont les retombées au niveau de la croissance sont l'apparition de produits nouveaux et l'amélioration de la qualité des produits existants. L'accumulation des connaissances à travers le phénomène d'apprentissage par l'expérience *learning by doing* contribue également à la croissance par l'amélioration de la productivité.

Le deuxième facteur de croissance issu des travaux de Lucas (1988) cité par Mahieu (2000) privilégie l'accumulation de capital humain au sein du système éducatif. La population active, détentrice de ce capital, est positivement liée au capital physique ; plus la population active est forte, plus les innovations sont nombreuses. En outre, plus le capital humain est important, plus l'efficacité du travail s'accroît. La contrainte de la loi des rendements décroissants, imposée par l'hypothèse de la concurrence pure et parfaite et la théorie de la répartition fondée sur la productivité marginale des facteurs, a été habilement contournée. Comment ?

Par l'introduction de l'hypothèse des rendements factoriels croissants et l'abandon du présupposé théorique fondamental de rareté des ressources, elle a été soigneusement contournée. A partir de deux articles de Romer (1986, 1990), il se produit des tentatives de nouvelles formulations des problèmes de croissance par la remise en question de l'hypothèse des rendements décroissants. La croissance devenait endogène en ce sens que l'on peut, par des mesures appropriées modifier les taux de croissance de long terme grâce aux externalités de savoir notamment. Il s'agit des transferts de savoir entre agents économiques passant soit sans l'intermédiaire du marché (véritables externalités) par exemple un dépôt de brevet, soit par l'achat d'un produit de technologie à un prix inférieur par rapport à sa pleine qualité (Zagamé, 2008).

La source de cette croissance endogène est ambivalente. D'abord, ce n'est pas forcément le progrès technique mais plutôt, la non décroissance des rendements des facteurs accumulables- est à croissance endogène. Par contre, il est ensuite difficile d'imaginer la non décroissance des rendements d'un facteur accumule unique. C'est dire qu'il est plus facile d'obtenir cette non décroissance en envisageant plusieurs facteurs accumulables simultanément. Ces facteurs accumulables sont le capital physique certes, mais aussi le progrès technique, les connaissances, et le capital humain (Zagamé, 2008). C'est notamment le travail qui, en tant que capital humain, devient une ressource reproductible et accumule. Les rendements croissants signifient que la productivité marginale de ces facteurs ne diminue pas en fonction de leur emploi croissant dans la production, dès lors que leur qualité peut s'accroître et évoluer. D'ailleurs, une condition suffisante de croissance endogène c'est que la somme des rendements des facteurs ne soit pas inférieure à un (Corsani, 2000 ; Zagamé, 2008).

Depuis ces années (1986 et 1999), ce sont l'accumulation qualitative de ces facteurs et leur évolution dont dépend la production de richesse et non la rareté des ressources. *La performance d'une technologie dépendra plus des rendements croissants d'usages innovants que des rendements croissants d'adoption comme dans la conception classique du succès par extension du marché* (Corsani, 2000). Les explications de source de la croissance endogène explicitent d'un côté l'utilisation simultanée des deux théories dans notre analyse. De l'autre, elles donnent notre vision à long terme des possibilités de résolution des problèmes agricoles et de modifier la productivité des facteurs utilisés dans l'agriculture en faisant dépendre cette productivité de la recherche agronomique.

A partir de là, *ces modèles laissent apparaître un processus de production de capital humain par du capital humain* (Corsani, 2000). Par conséquent, la théorie de la croissance endogène et celle de l'économie cognitive constituent l'esquisse d'une transition à l'intérieur du capitalisme. La transition comporte des mutations majeures dans la mesure

où elles finissent par poser l'innovation et le réseautage au cœur du changement et de la croissance. Les mutations résultent du fait aussi que les deux théories introduisent le concept de l'immatérialité de la richesse et surtout les sources *non-marchandes* de sa production, que recèle le concept d'externalités. Puis, les externalités demandent, tout en maintenant l'hypothèse de la capacité autorégulatrice du marché, *l'Etat et son rôle* (Bernier et al., 2001 ; Mahieu, 2000 ; Stiroh, 2000).

Celui-ci est justifié par l'existence d'externalités. D'une part, ce sont les dépenses de l'Etat en recherche & développement et en éducation et le soutien qu'il apporte à la recherche privée. D'un autre côté, ce sont les dépenses d'infrastructures (routes, ports, etc.) ou la garantie des droits de propriété (par exemple, la protection des inventions par les brevets). Le rôle des brevets (droits de propriété intellectuelle, le brevetage du vivant et la biopiraterie des savoirs traditionnels) est situé au cœur des nouvelles théories de la croissance endogène (Moulier- Boutang, 2001 ; Vercellona 2002). Il y a, enfin, la fourniture par l'Etat de services collectifs. Cette fourniture aurait des effets d'échelle parce que de nouveaux agents économiques peuvent en bénéficier sans coût supplémentaire.

Puis, le dernier facteur, parfois inclus dans le premier, (Romer en 1990 et Agghion, en 1992) également cités par Mahieu (2000), sont les innovations ou progrès technique. Mais celui-ci prend la forme d'un accroissement, par exemple, de la variété et de la qualité des produits.

Enfin, les externalités négatives mettent à l'ordre du jour la question des conséquences néfastes des activités économiques au détriment de l'homme et de l'environnement.

Malheureusement, des approches et des outils manquent incontestablement pour gérer les problèmes d'externalités positive et négative de préservation des ressources naturelles et les aspects sociaux et humains de durabilité. Même si l'agriculture est plus soumise à l'environnement, elle n'est pas le seul secteur qui utilise les ressources naturelles. Toutes les activités humaines les utilisent, soit directement, soit indirectement, en modifiant par conséquent les éléments de l'écosystème ce qui implique des risques. Ceci paraît évident au travers de la théorie globale des systèmes de l'écologie moderne où les problèmes environnementaux globaux sont d'échelle planétaire. Et ils présentent des *aspects incertitude, globalité et long terme* (Dumas, 2001), où tout est un ensemble de parties ou d'éléments interconnectés par des liaisons fondamentales d'une façon telle que trois catégories de propriétés en résultent :

- Les éléments dépendent les uns des autres dans leur fonctionnement et leur évolution constante, par exemple, l'incertitude résulte du long terme ;
- Il en résulte *l'émergence* de propriétés globales ;
- En retour, l'ensemble agit sur les parties.

Ainsi, le prélèvement, l'injection ou le rejet d'un élément dans l'environnement au cours des activités économiques, considéré comme un stress, implique des propriétés globales nouvelles par rapport à celles des éléments en interaction (Schubert et al., 1998). Cette *émergence* de propriétés nouvelles est aujourd'hui évidente dans tous les domaines de la croissance et celles-ci peuvent être, soit destruction ou rajeunissement. Bien entendu, il y a des stress qui se font dans les conditions naturelles d'où la permanence de la nature. Cependant, la plupart du temps, la modification causée par les activités économiques ne s'inscrit pas dans les phénomènes naturels ou va au-delà de ce qu'on observe dans les écosystèmes *naturels* pour remettre en cause les possibilités de régénération de l'environnement à moyen ou long terme. C'est justement ce qui inquiète, d'autant plus que les conséquences de cette attitude deviennent depuis un certain temps de plus en plus

évidentes : destruction de la couche d'ozone, pollution, perte de biodiversité, atteintes à la santé et à la vie des hommes, changements climatiques (température avec le réchauffement de la planète, les précipitations avec les inondations ou les sécheresses, le vent avec les cyclones ou des vents de plus en plus violents et fréquents), etc. (Brooks, 2006 ; Rousset et Arrus, 2004 ; UICN/PNUE/WWF, 1991).

L'homme doit réaliser qu'il vit dans un écosystème et que lui-même fait partie du système d'interaction décrit par la théorie générale des systèmes. C'est un cadre pertinent d'appréciation des conséquences des activités économiques pour forger des outils de gestion du système au mieux, c'est-à-dire non seulement en assurant sa survie mais en autorisant un certain niveau d'exploitation limité mais durable. Pour ce faire, un début de solution va consister à combiner les principes économiques et ceux de l'écologie.

1.6.1- Des efforts forgeant de nouveaux outils intellectuels

Il a été signalé plus haut que les conséquences des activités économiques ne sont plus perçues au travers des problèmes particuliers relatifs à la pollution. En réalité, elles concernent des aspects beaucoup plus mondialement profonds et divers. Les pays développés de l'annexe B sont reconnus comme responsables comme nous l'avons noté précédemment. Ceci dit, la solution à apporter doit l'être à l'échelle planétaire. Mais, d'abord un retour en arrière (en dehors de la pensée économique) permet de comprendre l'origine du concept de développement durable.

En 1913, il a eu la première conférence sur la protection de la nature. On a vu naître sous l'impulsion de l'UNESCO des organisations telles que l'UIPN, plus tard le PNUE en 1972. Le MAB a été initié par les Nations Unies en rapport avec les programmes d'action portant sur l'homme et son milieu, et enfin de nombreuses autres organisations ont proliféré depuis un certain temps. Malgré tout cela, la prise en compte des préoccupations n'est arrivée qu'après une série de catastrophes et la conférence de Rio sur l'environnement en 1992, mais aussi le sommet de Johannesburg en 2002, la conférence de Tokyo en 2004 et celle d'Accra (2008).

En effet, les appels de ces différentes rencontres mondiales peuvent demeurer au mieux des formules incantatoires, au pire de vastes comédies des nations destinées à cacher de secrets desseins par-delà des formules responsables et généreuses (Schubert et al., 1998).

Depuis, de nombreux chercheurs en science économique ont répondu à ces appels. Ils sont organiquement *structurés autour de deux associations de recherche* (CIRAD, 2001). Ce sont: l'IASCP et l'ISEE.

Pour les économistes, les appels de Rio, Johannesburg, de Tokyo et d'Accra sont un peu l'écho amplifié par deux siècles d'impéritie et de détection de signaux faibles de changer- Donc, le XXI^e siècle sera écologique ou ne sera pas pour paraphraser la formule célèbre. Dans les faits, si on ne peut encore fonder complètement l'espoir sur la volonté des Etats et leur engagement profond dans les questions écologiques, la profession est déjà sollicitée pour intégrer la dimension environnementale à son analyse et aux recommandations de politique économique (Schubert et al., 1998).

La première s'oriente vers la recherche de la formalisation d'une économie de l'environnement *ecological economics* en tant que discipline spécifique de la pensée économique. Dans ce cas, l'approche socioéconomique est centrale mais avec

le rejet de l'approche *main Stream* notamment la prise de décision en rationalité absolue.

- L'attitude des tenants de la seconde repose sur la résolution habile de la contrainte des rendements décroissants et de la théorie de la répartition telle que nous l'avons évoquée. On peut donc grossièrement distinguer deux modes de perception dans la gestion des biens communs, et plus particulièrement des ressources naturelles renouvelables.

Les possibilités existent dans le courant dominant des externalités de substituer entre ressources épuisables ou facteurs polluants et les autres facteurs sous l'effet- prix. Car les biens interviennent dans la fonction d'utilité des particuliers ou des décideurs de l'Etat au même titre que les autres biens de consommation ;

Le recours parfois à des techniques de décision hors rationalité absolue (rationalité limitée ou *procédurale* à la Simon et prise en compte de contraintes environnementales absolues (ressources épuisables, biodiversité, etc.)

Du moment où le prix doit jouer un *rôle régulateur* (Dumas, 2001) (en augmentant lorsque le capital naturel est rare, ce qui a pour effet d'accélérer la recherche de nouvelles ressources et l'utilisation de substituts par le progrès technique et d'en diminuer la consommation), cela suppose que cette approche se situe automatiquement dans les perspectives de croissance endogène. Cependant, ce rôle régulateur du prix *peut être limité* (Dumas, 2001). En effet, selon ce dernier auteur, les éléments explicatifs sont les suivants:

Le prix n'a qu'un effet *redistributif* lorsque les biens sont complémentaires et qu'il n'y a pas de substitut efficace. Dans une certaine mesure, le pétrole sur le marché mondial illustre cette situation, une augmentation de son prix étant suivie de peu de modification de la consommation, au moins, dans l'immédiat. *Le pétrole est un bon exemple de ressource dont les prix reflètent beaucoup de choses mais pas sa raréfaction croissante. Il est plus influencé par les issues des conflits portant sur la possession des gisements, par les comportements de cartel de l'OPEP ou par le cours du dollar* (Dumas, 2001).

- Si l'Etat manipule les prix, ils peuvent ne plus refléter la rareté des biens. Par exemple, les subventions à l'agriculture, avec des prix garantis ou encore les différentiels de taxation sur les carburants peuvent empêcher l'effet prix de jouer correctement ;
- En raison de la spéculation, particulièrement importante pour les marchés des matières premières cotés en bourse ;
- Lorsque les prix sont déterminés par d'autres facteurs de production, par exemple, par les salaires, les salariés étant peu mobiles ;
- Parce que agents ou organisations d'agents peuvent influencer les prix soit en les diminuant pour empêcher l'entrée de concurrents ou avoir des coûts de production faibles ou bien, au contraire, en les augmentant pour profiter d'une situation de monopole.

C'est ainsi que l'environnement investi peu à peu la dimension de la théorie économique de création de richesse et de bien-être. A côté des deux associations on trouve, depuis peu, des producteurs, des consommateurs et des responsables politiques qui s'intéressent à une diversité de thèmes. Mais, il est tout à fait normal que les associations inscrivent leurs pensées dans des approches économiques. C'est pourquoi les résultats des travaux offrent à l'appréciation des uns et des autres une série de théories et de concepts producteurs d'outils de suivi, d'analyse, d'évaluation et de régulation (Arrow et Fisher, 1974 ; Bromley,

1991 ; Dales, 1968 cités par CIRAD, 2001). Ils concernent à la fois les services et les externalités. La convergence de tous les efforts est la croissance durable.

Le développement durable étant, selon la définition établie par la Commission Mondiale pour l'environnement des Nations Unies (Commission Brundtland) (1987) : *Un développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs* (MDDEP, 2002). L'expression *sustainable development*, traduite de l'anglais par *développement durable*, apparaît pour la première fois en 1980 dans la Stratégie mondiale de la conservation, une publication de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) (CMED, 1988 ; UICN/PNUE/WWF, 1991 ; UICN/PNUE/WWF, 1980).

Celui-ci, au lieu d'opposer la qualité de l'environnement et la poursuite du développement économique et social, se soucie de la conciliation des deux.

D'où l'effort de la part des chercheurs de l'ecological economics qui consiste à trouver, dans un cadre d'analyse, le *concept de co-adaptation* (CIRAD, 2001). C'est une interprétation dialectique dans un univers de croissance exogène entre la sphère économique et la sphère environnementale pour bien situer le caractère durable ou non de la croissance. De plus, à partir de *dynamiques différentes d'un enchaînement de situations d'équilibre* (CIRAD, 2001 ; Dumas, 2001), la démarche intellectuelle de simplification, mais représentative, conduit ces modélistes à retenir deux relations entre les deux sphères ne reposant pas seulement sur les problèmes liés à la pollution. Ce sont donc les modélisations systémiques qui représentent la dynamique, différentes d'un enchaînement de situations d'équilibre, à travers des relations stocks-flux qui ont été très utilisées par Clark (1990) cité par CIRAD (2001);Schubert et al., 1998).

- Flux environnemental -Système économique : les ressources naturelles (épuisables ou non) sont des facteurs de production ou sont directement consommées par les ménages (aménités, air etc.)
- Flux systèmes économiques - Environnement : les émissions de polluants atmosphériques, rejets d'effluents ou de déchets, dégradation des sols, déforestation, perte de biodiversité, changements climatiques. L'environnement fait peser sur le développement des contraintes qui sont de deux ordres. Ce sont les contraintes physiques en rapport avec la rareté du capital naturel dont la levée implique la recherche de connaissances et techniques nouvelles de production et d'élimination de déchets, la limite anthropique associée à la perte de bien-être qu'elle engendre.

Pour sa part, le modèle de croissance endogène propose une modélisation de l'exploitation des ressources destinée à en contrôler la durabilité grâce à l'emploi d'instruments de gestion. Ce sont les taxes, les quotas, les licences et permis, les subventions, les normes, les droits de propriété, les marchés de droits. Elle découle du concept d'externalités (Dumas, 2001) à partir d'une représentation circulaire de *l'interaction homme-nature* (Schubert et al., 1998). L'environnement offre des services susceptibles d'être évalués à la société ; en contre partie les hommes exploitent l'environnement, ce qui, en contraignant les décisions d'autres agents, constitue des externalités (écologiques ou environnementales). *Les externalités selon PNUE sont les avantages (externalités positives) et les désavantages (externalités négatives) associés à la production ou à la consommation de biens et de services mais qui n'ont pas été intégrés dans le prix de vente de ces biens et de ces services. La véritable solution consiste à « internaliser » dans le prix de vente le coût économique de ces conséquences sur le milieu*(MDDEP, 2002). A cet effet, des politiques et outils de gestion spécifiques veillent à un usage efficient des services environnementaux et à la

compensation des externalités. Mais, le type d'efficacité recherchée est *forcément arbitraire* (Dufumier, 2004 ; Dumas, 2001). Puisque l'efficacité dans la relation réciproque homme/nature n'atteint pas *l'optimum de Pareto* (Bremond, 1993).

Toutefois, l'approche économique soulève des critiques à propos de la *dimension temporelle, peu prise en compte* (CIRAD, 2001 ; Dixon et al., 2001) dans une pensée qui se donne pour objectif la définition d'un équilibre entre ressources et société. De plus, la globalisation dans un monde économiquement différencié et la *vivacité de la concurrence* (Bobe, 2002), qui s'exprime à la fois par le prix et l'innovation, ouvrent la voie à une logique de négociation entre les acteurs, faisant appel à leur pouvoir d'explicitation des représentations. Malgré cela, à l'instar des multiples négociations au sein de l'OMC, les pays en développement ont-ils les possibilités de défendre suffisamment leurs intérêts ?

L'esquisse de transition à l'intérieur du capitalisme, transition comportant des mutations aussi radicales que celles que nous venons de voir se concrétise, selon nous, par la reformulation contemporaine de la théorie globale néoclassique de la croissance. Autrement dit, le développement certain du capitalisme cognitif (Moulier-Boutang, 2004) et le concept de croissance endogène traitant du capital humain et des externalités nous amènent à la reformulation suivante :

FONCTION DE PRODUCTION A CINQ FACTEURS

$$P = (W, S, C, PT, R)$$

Avec {

- P = production [qualitative et quantitative],
- W = capital humain: [accumulable et non épuisable]
- S = savoir ou capital savoir: [accumulable et qualitatif]
- PT = progrès technologique : [accumulable et qualitatif]
- R = capital naturel : [épuisables ou non épuisables]
- C = Capital physique : [accumulable]

En plus du travail {capital humain} (accumulable et non épuisable), du capital physique (accumulable), le progrès technologique (accumulable et qualitatif), il y a donc le capital naturel. L'expression *ressources naturelles* est généralement utilisée par certains économistes modélistes (Schubert et al., 1998). Cette fonction sera ultérieurement utilisée (chapitre IV) pour définir les déterminants de l'adoption du progrès scientifique et technologique.

Mais il semble d'abord utile de présenter les notions de *process learning by doing* et de *Knowledge worker* sur lesquelles s'appuient les théories de croissance endogène et de capitalisme cognitif. Elles renvoient naturellement au concept de capital humain et à celui de capital social. L'utilisation du concept de capital social par des spécialistes, notamment des économistes, s'est largement répandue au cours des dernières décennies. La genèse de ce concept, à la fois particulièrement fécond dans les théories de croissance endogène et d'économie de la connaissance, et mis à contribution dans ce travail, est récente. Coleman JS a, sans doute, été un des premiers à tenter de lui donner corps (Arrègle et al., 2004 ; Colman, 1988 et 1990 cités par OCDE, 2001 ; Glaser et al., 2000 ; Zahlen, 2003).

Arrègle et al. (2004), et des auteurs comme Ferone et al. (2002) soulignent que les définitions du capital social varient considérablement d'un auteur à l'autre. Toutefois, on peut distinguer trois conceptions courantes chez les chercheurs en raison que ce concept dépasse largement le cadre strict des *relations de travail* et des *relations sociales* (Colman, 1990 ; Ferone et al., 2002 ; Glaser et al., 2000 ; OCDE, 2001 ; OCDE/DRHC, 2000 ; Zahren, 2003) :

- Selon la première, le capital social représente les particularités qui assurent à un espace l'existence d'un lieu social fort : infrastructure, sécurité, services à la communauté, etc. ;
- La deuxième conception comprend le capital social comme la source de la cohésion sociale qui peut favoriser l'appartenance, l'insertion, la participation, la reconnaissance et le partage des valeurs ;
- La dernière repose sur l'interconnexion des individus, la confiance et les normes de réciprocité ainsi que les réseaux qui contribuent à les créer, seuls à porter directement sur le lien social et cohérent.

A propos de la définition de ce concept, on en rencontre un grand nombre. Colman (1990) définit le capital social *comme une source, un capital de confiance et de loyauté inscrit dans les relations sociales et offert aux acteurs*. D'autres auteurs estiment que le capital social est l'ensemble des ressources que les individus peuvent obtenir par la connaissance d'autres individus en faisant partie d'un réseau social avec eux ou simplement en étant connu d'eux et ayant une bonne réputation (Baron et Markman, 2000 ; Putnam, 2001 ; Zahren, 2003). Ainsi, de nombreuses définitions ont été proposées. Elles comportent des dimensions environnementale, économique et sociale comme le fait remarquer le schéma 1. L'observation montre cependant qu'elles ont toutes comme point commun la bienveillance que les autres ont envers un acteur ou un groupe d'acteurs et qui peut être une source de valeur. En d'autres termes, les ressources sociales inhérentes aux relations peuvent être utilisées à des fins écologique, sociale, notamment économique et elles sont indispensables à notre modèle opératoire (Coleman, 1988 ; Brut, 2000 et 1992 ; Biggart et Catanias, 2001).

La spécificité de la théorie de capital social est d'attribuer une large part de l'avantage concurrentiel à la stabilité. La stabilité et la confiance permise par cette stabilité seraient garantes de la fiabilité humaine (Féron et al., 2002). La fiabilité d'un individu, d'un groupe ou du SNST traduit sa capacité à fonctionner sans incident et à produire les résultats escomptés. Ses conditions d'obtention et de durabilité sont nombreuses, à la fois individuelles (savoir), collectives (coopération), comportementales (motivation et coopération) et organisationnelles (accompagnement).

En fait, l'émergence de la théorie de capital social va de pair avec celle de capital humain. Et, tout comme la première, la deuxième présente les mêmes dimensions (cf. schéma 1). Elles sont toutes deux liées à l'évolution de la pensée économique, notamment celles de l'économie cognitive et de croissance endogène, suite aux travaux quantitatifs de Putnam Robert permettant de *l'intégrer dans le modèle quantitatif* (Corsani, 2000 ; Gunnar, 2000 ; Horsman, 2000 ; OCDE/DRHC, 2000 ; Zahren, 2003). Depuis plus d'une trentaine d'années, c'est un des principaux concepts de l'analyse économique et on comprend que l'apprentissage contribue de diverses façons au développement socio-économique (Corsani, 2000 ; OCDE, 2001).

En 2001, l'OCDE a publié un rapport intitulé investissement en capital humain-comparaison internationale. Ce rapport donnait suite à la requête de 1996 des ministres demandant à l'OCDE d'élaborer une série d'indicateurs des investissements en capital

humain et de ces retombées socio-économiques (OCDE, 2001). Les éléments de preuves rassemblées dans ledit rapport révèlent que les investissements en capital humain ont d'importantes retombées au niveau environnemental, social, économique et du marché du travail (voir schéma 1). Il précise que les politiques dont le but est de favoriser la croissance du capital humain doivent tenir compte des demandes sur le plan des aptitudes, des compétences, de la fiabilité ainsi que de l'environnement organisationnel et social où celles-ci s'exercent.

Jusqu'ici l'expression, capital humain désignait *la somme du savoir, des aptitudes et des compétences de chaque individu constituée par la formation et l'expérience ou l'ancienneté*. D'après des auteurs (Arrègle et al., 2004 ; Féronne et al., 2002 ; Zahlen, 2003), la théorie du capital humain distingue deux formes possibles de formation :

- **La formation générale** acquise dans le système éducatif. Sa transférabilité et son attachement au travailleur expliquent le fait qu'elle soit financée par ce dernier car il peut la faire valoir sur l'ensemble du marché du travail ;
- La formation spécifique acquise au sein d'une unité de production, de service ou dans l'exploitation agricole élève la productivité du travailleur au sein de l'entreprise mais pas ou peu en dehors de celle-ci.

Le capital humain a longtemps été mesuré à l'aide d'indicateurs comme le nombre d'années de scolarité, mais cette définition opérationnelle du capital humain ne tenait pas compte de la complexité de la polyvalence et de l'hétérogénéité de l'apprentissage humain qui se déroule sur toute une vie. La famille et le lien du travail constituent deux des environnements d'apprentissage importants (Arrègle et al., 2004 ; Glaser et al., 2000 ; Schuller, 2000 ; Woolcock M, 2001). Depuis une dizaine d'années, les analystes se sont beaucoup intéressés à la notion d'apprentissage et à la complémentarité entre le capital social et le capital humain comme le fait observer le schéma 1. En 1990, Coleman a montré comment le capital social influe sur l'acquisition du capital humain. *Le capital humain peut contribuer à l'émergence du capital social en préparant l'individu à s'intégrer plus efficacement dans le tissu social et en facilitant le développement de sens civique et de ses capacités de vivre et de travailler avec d'autres personnes. L'apprentissage chez l'individu au sein des groupes et entre les groupes produit la cohésion sociale, la confiance et la solidarité* (Coleman, 1990).

L'OCDE, à propos du capital humain, met l'accent sur la famille et le lien en tant qu'environnements d'apprentissage importants (OCDE, 2001 ; OCDE/DRHC, 2000). Il souligne implicitement le rapport complexe qu'entretiennent les deux concepts. Cet aspect du capital humain fait référence, à notre avis, aux notions d'expérience et de réseau et donc interfère avec celui du capital social (cf. schéma 1). Ce dernier permet de faire le lien avec le concept de *familiarisme* et de comprendre les relations entre ces deux mondes éminemment inter reliés (Arrègle et al., 2004).

La théorie de capital social peut être fondée sur l'approche par les ressources (Arrègle et al., 2004). L'approche par les ressources a été déjà appliquée aux firmes familiales et a conduit à l'introduction du concept de familiarisme par Habbershon TG et Williams ML cités par Arrègle et al. (2004). En effet, d'une part, les dimensions mises en avant dans la notion du familiarisme sont précisément les interactions existantes entre membres de la famille qui ont, éventuellement, des effets bénéfiques sur l'exploitation agricole et constituent ou soutiennent ses avantages concurrentiels. Ces interactions au sein de la famille correspondent exactement à la définition de capital social appliqué au réseau familial. D'autre part, le capital social est aussi une caractéristique importante d'une exploitation au travers des relations d'échange avec ses parties prenantes (SNST) et peut générer des

avantages concurrentiels pour des exploitations (Adler et Kwon, 2002 ; Burt, 2000 ; Leman et van Buren, 1999 ; Naha-Piet et Choshal, 1998).

La définition que dégage la notion de familiarisme est le chevauchement fructueux des deux capitaux sociaux de l'entreprise familiale, à savoir celui de la famille et celui de l'entreprise, comme pouvant être à l'origine de nombre des avantages concurrentiels communément attribués aux entreprises familiales (Arrègle et al., 2004).

Ainsi, la théorie de capital social est applicable aux deux mondes coexistant dans l'exploitation agricole familiale, famille et entreprise. Le capital social de la famille peut donc structurer de façon prégnante le capital social de l'exploitation et réciproquement (Kepner, 1983). La présence de membres familiaux dans les hautes instances de l'entreprise agricole, dans les fonctions de direction, contribue à diffuser de part et d'autre les connaissances et les technologies ou des perceptions de la réalité élaborées dans l'un des deux mondes. Par ce partage et au travers de ces échanges (voir schéma 1), il y a interaction entre les deux capitaux sociaux au sein du SNST (Arrègle et al., 2004 ; Burt, 2000).

Plusieurs spécialistes ont mis l'accent sur l'importance des institutions sociales et du contexte social dans la réalisation des objectifs économiques. Intuitivement, l'idée de base du capital social est qu'une famille, des amis et des associés forment un actif important (SNST) qui, parallèlement avec un capital humain, peuvent constituer un facteur indépendant affectant la productivité et le bien-être de chacun (OCDE, 2001). Le capital social peut avoir des suites socio-économiques, par exemple, en entraînant une réduction des coûts des transactions. Cette idée se base sur le fait que la confiance entre les membres d'une société permet des transactions financières et sociales qui répondent effectivement aux circonstances changeantes (OCDE/DRHC, 2000 ; Zahlen, 2003).

Les concepts de capital social et de capital humain paraissent pouvoir fournir un cadre méthodologique novateur et fertile d'analyse des relations sociales, propre à encourager une approche pluridisciplinaire bienvenue dans notre modèle opératoire. Ils expliquent mieux pourquoi les théories de croissance endogène et de capitalisme cognitif en font leurs fondements entre autres et contribuent à renforcer le choix de notre modèle opératoire. Ils définissent donc des normes et des relations sociales sous-tendant le SNST, permettant aux composantes de coordonner leurs actions pour atteindre des buts communs visés. Il s'agit de produire les connaissances et les technologies, les diffuser et les valoriser dans les entreprises agricoles et agroalimentaires pour créer de la richesse additionnelle, accroître les revenus et le bien-être tout en préservant l'environnement.

L'intérêt que notre recherche porte à ces concepts semble prouver que les théories économiques de la croissance n'arrivent pas à expliquer les différences de productivité agricole. Il a donc semblé utile de chercher quels autres facteurs (en plus du progrès technologique et du capital naturel) que les facteurs de croissance *traditionnels* pris généralement en compte comme, la terre, le travail, le capital¹ (et l'accumulation du capital), pourraient contribuer à expliquer les différences de performance économique. Il semble qu'en recourant aux concepts de capital social et de capital humain (en plus du capital naturel et du progrès technologique) nous espérons avoir trouvé un outil *théorique* complémentaire utile pouvant éventuellement être *instrumentalisé* dans les actions du SNST visant le développement socioéconomique durable. Pour ce qui concerne le capital social essentiellement *une évidence croissante montre que la cohésion sociale*

¹ Le capital physique comprend les bâtiments, machines et équipements techniques utilisés dans la production, auxquels s'ajoutent les stocks de matières premières.

est indispensable pour la société en vue de prospérer économiquement et pour un développement durable (Zahlen, 2002).

A la suite de l'analyse des changements majeurs intervenus dans l'explication de la production de richesse, le moment est venu de rappeler notre quatrième question. Ces évolutions justifient-elles notre choix des théories macroéconomiques de croissance endogène et de capital cognitif pour expliquer les problèmes de l'agriculture algérienne et la possibilité d'obtenir des gains de productivité au travers de notre modèle opératoire ? Absolument, la réponse est affirmative et les arguments suivants permettent de l'étayer.

La mesure de la portée du renouveau fait observer que l'état de la science n'est plus le même, et plus particulièrement, la manière dont la croissance est traitée maintenant. On ne pourrait plus continuer à innover ou à produire comme auparavant. La recherche scientifique et le développement technologique ou la production dans le pays doivent se renouveler. La raison en est que les résultats atteints jusqu'à maintenant ne sont, très largement que ceux qui ont été rendus possibles par les politiques agricoles et les politiques économiques globales des années antérieures. C'est sur cela que se fonde notre thèse au travers du modèle opératoire pour trouver les possibilités de résoudre les problèmes de l'agriculture algérienne tels qu'ils ont été définis. Les défis alimentaires dans le pays sont plus nombreux, complexes, et certains sont liés à la transformation en cours. Et ils exigent des résolutions rapides qui n'existent pas en dehors de l'état actuel de la science et de la technologie qui définissent mieux les variables clé de la croissance et de la compétitivité. Nous avons précédemment reconnu que la dépendance alimentaire pourrait aussi être la conséquence du faible impact de la recherche scientifique et du développement technologique et, du rôle régulateur de l'Etat dans le pays.

L'analyse a permis de savoir qui crée et comment on produit la richesse et les forces de la variable clé de la compétitivité aujourd'hui (Corsani, 2000). Elle a également permis de livrer

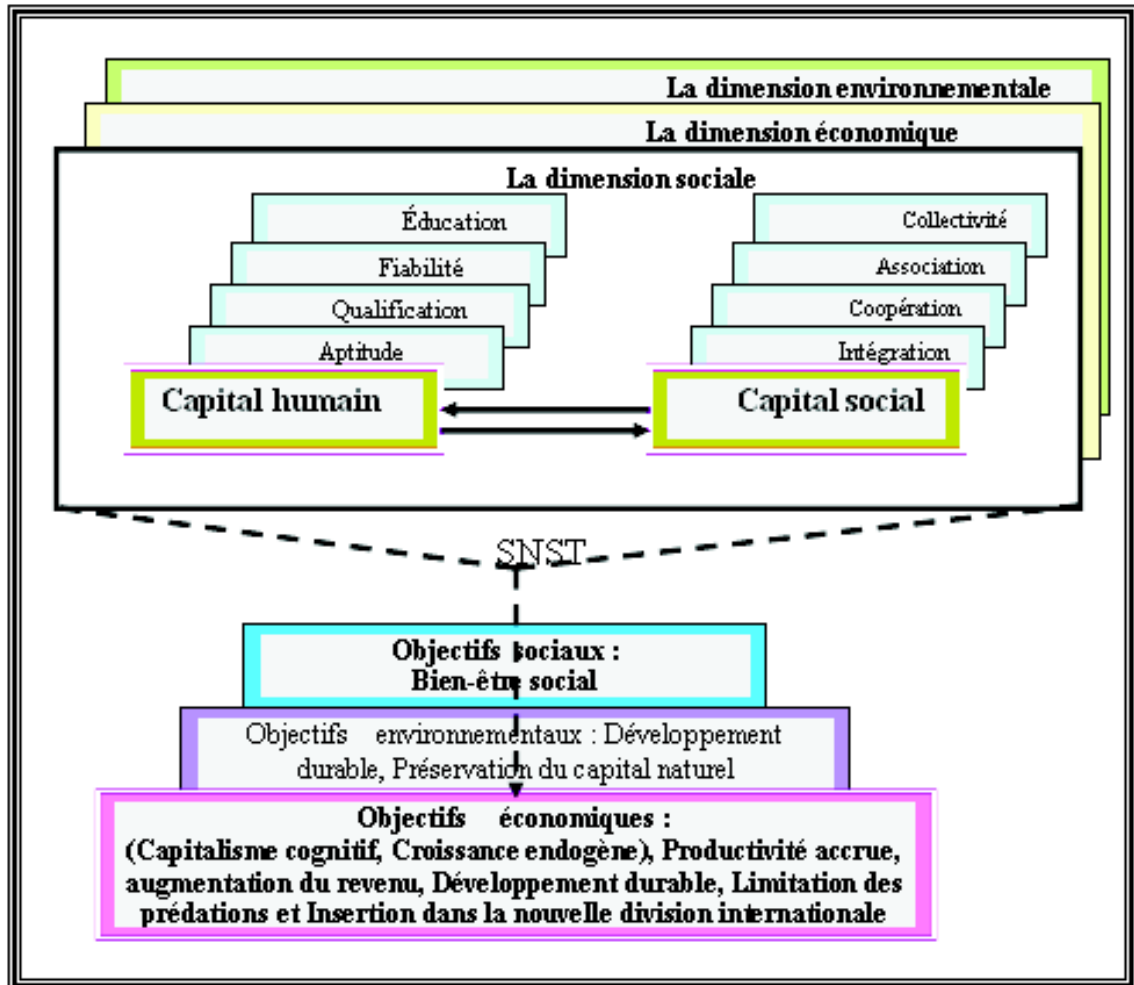


Schéma 1 : Les dimensions de capital social et de capital humain dans le SNST

Source : Schéma adapté de celui de Ferone et al., 2002.

plusieurs enseignements en vue d'un renouveau possible de la recherche & développement et les modes d'action de l'Etat dans l'hypothèse d'un marché intérieur autorégulateur. Un renouveau à travers notre modèle opératoire qui serait capable de redéfinir à la fois les moyens et le contenu du développement en les inscrivant dans le projet d'une *mondialisation autre* (Vercellona, 2002). Le capitalisme cognitif exprime la montée inévitable de la part du capital immatériel et intellectuel, définie par la proportion des travailleurs de la connaissance et des activités à haute intensité de savoir dans les activités productives. En cela, le capital physique ou le capital naturel deviennent des variables secondaires par rapport à la capacité de mobiliser en réseau les intelligences des hommes. Etant donné que le capital naturel, notamment, constitue des limitations à la productivité, la possibilité offerte maintenant ne peut qu'être salutaire aux secteurs primaires, secondaires et tertiaires algériens. Autrement dit, l'inexistence des avantages comparatifs naturels pour le secteur agricole devrait être compensée par la stratégie de

détention d'éléments de monopoles ou d'avantages absolus fondée sur les compétences scientifiques et technologiques dans le pays (Vercellone, 2002).

En dernier argument, l'heure du capitalisme cognitif implique une nouvelle division internationale du travail et elle est interprétée comme le renouvellement d'un vaste processus d'accumulation primitive. *Le contenu essentiel de cette refonte de l'accumulation du capital repose sur la captation de l'économie du savoir au moyen et au profit du financier et de la généralisation d'une économie de rente. Dans ce cadre, le drainage formidable des ressources opéré du sud vers le nord grâce au service de la dette participe au même titre que l'extension du système des brevets et la mise en place du capitalisme actionnarial à ce mécanisme de spoliation et d'exploitation rentière du travail des multitudes.* (Vercellone, 2002). A ce titre, le pays devrait se transformer rapidement pour ne pas exacerber les inégalités spatiales de développement économique et essentiellement agricole ou entériner son exclusion de l'accès à la nouvelle division cognitive du travail. Cela pourrait permettre au pays de disposer des éléments de décisions utiles dans les négociations de sa position dans les unités d'intégrations régionales (UMA, l'accord d'association avec l'Union européenne) et mondiales (OMC).

Environnement, science et technologie constitueraient donc des facteurs primordiaux dans le tournant décisif de l'histoire de la croissance, notamment agricole et agroalimentaire aussi bien dans le monde qu'en Algérie. C'est pourquoi l'analyse des déterminants de l'adoption du progrès technique dans le pays sera explicitement abordée grâce à ces derniers développements de la pensée économique. En réalité, elle constitue le socle d'où sortira le modèle explicatif à utiliser dans cet exercice intentionné d'identification.

La pensée économique néoclassique précédant la période 1980 a reconnu quatre facteurs de production : la terre, le travail, capital, progrès technique. Cette interprétation est en train de changer en tant qu'actif principal créateur de richesse. De même, l'information et le savoir deviennent la matière première clé qui assure l'avantage global. Car, celui-ci ne résulte plus de la seule détention des denrées, matières premières et source d'énergie par les individus, les institutions et les lieux géographiques. Tout ce changement s'explique par la mobilité accrue de l'information et de la mondialisation. En effet, le travail physique, le savoir et l'expertise peuvent être transportés instantanément à travers le monde, et tout avantage gagné par une entreprise risque d'être éliminé du jour au lendemain par ses concurrents. Le seul avantage comparatif que pourra avoir une entreprise viendra du processus d'innovation combinant la connaissance des marchés et le savoir technologique avec les talents créatifs des *travailleurs du savoir* (Gunnar, 2000 ; Horsman, 2000). Cela s'appuie sur l'objectif de surmonter un flux constant de contraintes liées à la concurrence et à sa capacité de transformer le savoir en valeur ajoutée aussi bien dans le secteur agricole que dans les autres.

Conclusion

De tout ce qui précède et face aux changements qui affectent l'expérience humaine, aux perceptions et aux comportements nouveaux que ceux-ci entraîneront, l'Algérie ne peut rester à l'écart. Oui, les mutations à l'intérieur du capitalisme justifient notre choix des deux théories macroéconomiques pour expliquer les problèmes de l'agriculture, de l'alimentation algériennes et la possibilité d'obtenir des gains de productivité au travers de notre modèle opératoire. A l'évidence, *la stratégie fondée sur l'exploitation d'avantages comparatifs recule*

au profit de la détention, par le territoire, d'éléments de monopoles ou d'avantages absolus sur des compétences spécifiques (Vercellone, 2002). Le pays a un besoin impérieux et immédiat d'augmenter sa productivité alimentaire, de préserver son capital naturel et d'améliorer le bien-être de sa population.

En effet, les modèles de croissance endogène et de capitalisme cognitif utilisés sagement, constitueraient le moteur du passage à un niveau supérieur de développement. Ils comporteraient aussi des aspects de durabilité au regard des potentialités écologiques, un des déterminants (internes et externes) de l'adoption du progrès technique sur lesquels il convient de revenir ultérieurement. Il s'agirait donc de question de compétence sans doute, mais aussi de la question du rapport à la connaissance et à la technologie, aux échanges avec d'autres, au rôle de l'Etat, et à la compétitivité des produits locaux aussi.

Plus haut, on a tenté, à l'aide des exemples de science, de technologie et d'écologie, de mettre en exergue la *défaillance* (Urs et Vaillancourt, 1999) des théories macroéconomiques principalement classiques et néo-classiques qui perdure en science économique. En effet, le rôle de la technique dans la création de richesse, tardivement et sommairement analysé, implique les difficultés de l'appréhension en science économique du couple concept technique- environnement dans ses multiples facettes. En outre, fondées sur la loi des rendements décroissants et la rareté, le postulat de l'homo economicus et sur l'idée que certaines ressources sont, à toutes fins utiles, infinies et inépuisables, ces pensées ont fait obstacle à l'approche en termes de développement soutenable basé sur la croissance endogène. Par conséquent, les incidences malheureuses sont de plus en plus évidentes de nos jours.

Des approches et des outils manquent incontestablement pour gérer le problème de préservation du capital naturel et les aspects sociaux et humains de durabilité à l'échelle planétaire. Pour dépasser ces contraintes il faudrait des avancées cognitives et technologiques importantes qui prennent en compte les risques sociaux et environnementaux. Evidemment, si le changement est important et rapide ces problèmes seront atténués. Dans le cas contraire, les incidences environnementales et sociales vont contrebalancer les retombées économiques et aggraver la situation.

Ces nouvelles théories constituent une innovation majeure dans la mesure où elles finissent par définir l'innovation et la coopération en tant que essences du changement et de la croissance. Elles constituent une rupture du fait aussi qu'elles assument l'immatérialité de la richesse et surtout les origines *non-marchandes* de sa production, que recèle le concept d'externalité, et enfin son *potentiel gigantesque de coordination et d'interaction de l'action humaine* (Moulier- Boutang, 2001). Elles annoncent pour nous la possibilité d'échapper à la malédiction des rendements décroissants, et aussi à la rareté des ressources, notamment le capital naturel. *In fine*, l'existence de la rareté ne s'expliquerait-elle que par le déterminant politique et institutionnel (Corsani, 2000).

Pour que les vagues de progrès technique (encore largement à venir) se consolident en un régime de croissance, il faut une série de transformations institutionnelles et constitutionnelles majeures. Le capitalisme cognitif est dans sa phase d'accumulation primitive au sens où l'ensemble des droits de propriété mis en place entre le XVIIe et le XIXe siècle à partir desquels a raisonné l'économie politique classique (et qu'elle a, à son tour, contribué largement à perfectionner et à légitimer) constitue une limite infranchissable à l'inscription du potentiel de développement des forces productives de l'activité humaine dans une trajectoire de croissance régulière et dans un compromis institutionnel avec les forces de l'ancienne économie. Sans ce considérable investissement de forme, l'instabilité du

troisième capitalisme devient dangereuse et sa rentabilité trop aléatoire. (Moulier-Boutang, 2001).

Chapitre III : LES DETERMINANTS DU PROGRES SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Introduction

Dans le premier chapitre, il a été question de contenu des concepts académiques, des instruments d'action, du savoir à utiliser et du cadre conceptuel plus exhaustif. Le deuxième a mis à jour les explications et les compréhensions récentes de ce qui crée la richesse, les origines et les forces de création de richesse. Ce second chapitre a aussi montré les fondements des théories macroéconomiques du capitalisme cognitif et de la croissance endogène, et du modèle SNST. Il apparaît maintenant clair que la résolution des problèmes agricoles algériens définis dans cette thèse ne peut être obtenue que par la recherche & développement dans le cadre des théories économiques nouvelles. Le SNST, au sein de l'environnement national, apparaît comme maître du jeu du développement agricole et industriel et, en partie, du devenir économique et social. Toutefois, il ne suffit pas de vouloir maîtriser, il faut fournir des efforts volontaristes et opérer des choix judicieux qui conduiront à l'objectif ultime.

En Algérie, depuis l'indépendance, *l'Etat a toujours été omniprésent* (Chehat, 1995) dans la question des sciences et des technologies, de leur production, de leur maîtrise, de leur acquisition et de leur transmission. Ainsi, la politique de recherche agronomique et le dispositif constituant la base de toute action constructive sont édifiés de manière progressive sous le strict encadrement et le contrôle de l'Etat.

Cet ensemble évolue dans un environnement national et en concurrence avec le reste du monde. Il joue un rôle primordial dans la compétitivité du secteur agricole du pays. Savoir si cet environnement national a effectivement un meilleur bilan dépend d'abord de l'identification des déterminants expliquant l'évolution des connaissances scientifiques et technologiques.

Le bas niveau de la productivité agricole et la dotation en facteurs de production, notamment, naturel, l'urbanisation et le changement climatique constitueraient, pour une part, des problèmes qui pèsent lourdement sur le déficit alimentaire en Algérie. L'offre alimentaire du pays serait tout naturellement liée à la terre, l'eau, à la sécheresse et au changement climatique. Il ne sera possible de réduire le déficit alimentaire que si l'on augmente substantiellement les rendements agricoles et la fréquence des activités.

Les développements précédents ont montré que les limitations en capital naturel ne permettent pas de penser qu'il y a une fatalité écologique en matière d'offre alimentaire dans le pays. Et ce, en raison de l'évolution de la science et de la technologie et des deux théories du capitalisme cognitif et de la croissance endogène. La création de richesse à partir de la recherche scientifique et le développement technologique n'a autant suscité l'intérêt dans le monde. Depuis 45 ans, pour des raisons tantôt économiques, tantôt politiques ou idéologiques, l'institutionnalisation de la recherche en Algérie suit son processus.

Questions : Mais quelle démarche et quels concepts caractérisent la recherche en Algérie ? Ont-ils permis au pays d'avoir une politique scientifique et technologique cohérente, de nature à garantir le transfert des technologies étrangères ou le perfectionnement de technologies endogènes pour influencer avec succès la compétitivité des produits ?

Qu'est-ce qui explique qu'il y ait peu ou beaucoup de résultats en matière de recherche scientifique et technique dans un pays ?

L'analyse permet de susciter des appréciations, car l'incidence de la recherche sur la création de richesse variera selon la politique scientifique et technologique du pays. La périodicité choisie dans l'examen correspond aux décisions principales et aux recoupements des cinq événements majeurs ayant durablement marqué le pays et son agriculture depuis 1830 : En 1830, début de la colonisation, l'autogestion en 1962, la Révolution Agraire en 1971, la restructuration en 1987 et enfin, le PNDA en 2000 (Plan National de Développement Agricole) (MADR, 2000). Dans un premier temps, il sera question de l'approche qui permet de montrer comment la productivité est devenue un concept central dans l'emploi efficace des facteurs de production pour produire et vendre sur un marché libre afin d'accroître le bien-être collectif. Ensuite, l'analyse déterminera ce qu'il est judicieusement possible de faire et qui est en mesure de jouer un rôle important.

I- Définition du modèle opératoire (SNST) et de la compétitivité agricole

La théorie de la croissance endogène offre la possibilité de résoudre la malédiction du rendement décroissant et de vision restrictive de bien économique. Par conséquent, le capital naturel a désormais une valeur et participe à la création de richesse dont la substitution reflète à la fois l'innovation et le prix sur le marché. Cela suppose que le SNST est concerné par le concept de compétitivité, mais comment et pourquoi ?

1- La compétitivité agricole et le SNST

Il existe des principes économiques d'efficience dans l'utilisation variable du capital naturel et des autres facteurs de production tels que définis précédemment qu'on retrouve dans le concept de compétitivité. La compétitivité est jugée plus apte à rendre compte des éléments de capacité de l'agriculture nationale à résister à la vivacité de la concurrence qui dépend aussi à la fois de l'innovation et du prix. Puisque c'est par la compétitivité que le système de production algérien aura acquis des relations de pouvoir favorables à la production locale des produits alimentaires sur le marché intérieur désormais livré aux arbitrages de la concurrence extérieure. Dès lors, il devient évident que la compétitivité accompagne la croissance ou bien qu'il existe une forte corrélation entre compétitivité et croissance. Toutefois, à durée de travail inchangée, le taux de croissance économique peut être supérieur ou égal au taux de croissance de la productivité (mesure de compétitivité) (Bremond, 1993).

On peut définir la compétitivité agricole elle-même comme capacité du système national de production de vendre sa production sur le marché intérieur ouvert à la concurrence internationale, tout en proposant un prix qui couvre au minimum l'ensemble des coûts supportés pour réaliser cette vente.

La compétitivité de l'agriculture sur le territoire est pour une part liée à l'environnement national dans lequel s'exercent les activités de production agricole. Le système de production alimentaire et le SNST ne peuvent pas s'affranchir de ces conditions locales.

Dans notre approche recherche & développement en économie ouverte, l'environnement national équivaut à l'ensemble du SNST, mais inclut aussi l'ensemble marché intérieur et extérieur. En effet, c'est le SNST qui inspire les conditions locales dans lesquelles le système de production animale et végétale exerce sa fonction économique principale : la production de richesse destinée à la consommation. En s'inscrivant dans ce tissu productif efficace, les systèmes de production captent les connaissances et la technologie utiles qui circulent plus aisément, les *goulots dans la production par suite de contraintes sont rares* (Bremond, 1993).

L'obligation faite au SNST de tenir compte de la compétitivité se comprend aisément. Puisque, d'un côté, c'est à ce prix que le SNST établit des combinaisons particulières des facteurs de production plus favorables à certaines exploitations et à certaines spéculations. Mais ce dernier ensemble doit au préalable être repéré et favorisé en tenant compte d'autres éléments spécifiques comme le taux d'intérêt, les subventions de l'Etat et la fiscalité en confortant les hypothèses de travail concernant cet aspect. De l'autre, le SNST peut instaurer et maintenir les avantages absolus (fondé sur le savoir) dont dispose le pays dans certains domaines de production animale et végétale éventuellement dans sa relation avec le reste du monde.

Manifestement, les enjeux et les contraintes induisent des prix ou des coûts à la fois de production alimentaire et de recherche & développement comme nous le montrerons dans les chapitres suivants. Rosenberg (1969) cité par Hayami et Ruttan (1998) a suggéré une théorie du progrès technologique fondé sur le *besoin évident et impératif* de surmonter les contraintes qui pèsent sur la croissance et non pas sur la rareté relative des facteurs et leurs rapports de prix. Il est en accord avec le modèle présenté ici et le principe de compétitivité- qualité, puisque les analyses ultérieures ont montré que le *besoin évident et impératif* se reflète dans le marché à travers les prix relatifs des facteurs. De même, Timmer a montré en 1970 que les contraintes qui donnent naissance au *besoin évident et impératif* d'innovation technique dans le modèle de Rosenberg représentent, au sens de la programmation linéaire, le dual des prix de facteurs utilisés.

Cependant, comme il a été mentionné, ces avantages absolus sont fondés sur une part importante du capital dématérialisé et intellectuel, des activités à haute intensité de savoir. C'est à cette condition que le pays peut disposer de *monopoles ou d'avantages absolus* en adéquation avec le capitalisme cognitif. L'existence de ces points forts de monopoles absolus du SNST auto-entretient la compétitivité du système de production.

Finalement, qui crée ce SNST ? C'est incontestablement l'Etat à travers sa capacité à prendre des décisions qui s'imposent et ses politiques structurelles qui modifient sur le long terme la compétitivité. En effet, les conditions locales favorables à la compétitivité du système national de production exigent l'intervention des puissances publiques. Elles peuvent, d'une part, dicter des orientations très différentes tendant à soutenir la compétitivité des systèmes de production et, de l'autre, infléchir la spécialisation du pays. Ceci fragiliserait certaines mesures anti-risques des producteurs par rapport aux stratégies propres à chaque système de production qui sont basées sur les savoirs locaux ou produits par le SNST.

Dans la tentative de connaître les évolutions de combinaisons efficaces des facteurs de production en cours en Algérie, la proposition porte sur une vision de recherche développement orientée par l'économie de marché. Dès lors, il est clair que le concept-clé

est celui de la productivité agricole et agroalimentaire dont la hausse est la condition d'une hausse durable du niveau de vie moyen en tant qu'objectif économique principal du pays. C'est la productivité qui est au cœur des problèmes économiques et il devient un *concept de mesure et en même temps d'analyse dans l'efficacité productive* alimentaire dans le pays (Bremond, 1993 ; Noisette et Vallerugo, 1996). Dans l'analyse de la contribution de l'innovation à l'évolution de la compétitivité, c'est la productivité (partielle ou globale) qui permet d'atteindre une précision certaine.

Il existe cependant différentes formes de compétitivité. Il y a la compétitivité- prix (Bremond, 1993) (capacité du système de production ou du pays à vendre à des prix relativement bas pour faire face à la concurrence) et, la compétitivité- qualité (Bremond, 1993). Par rapport à la compétitivité-qualité, un produit alimentaire plus cher que celui du concurrent peut mieux se vendre si le consommateur a confiance dans sa qualité ou apprécie particulièrement certaines de ses caractéristiques.

L'observation du même phénomène sur le marché domestique à propos de la viande rouge locale, confrontée à une faible concurrence (les quantités importées sont faibles) de la viande rouge congelée (Chehat, 2000), est un autre argument fort pour privilégier cette deuxième forme. De plus, la compétitivité- qualité a de multiples sources en rapport avec la capacité du SNST à produire des connaissances et de la technologie pour accroître la productivité : organisation innovante du travail, nouveaux matériels essentiellement biologiques (animal et végétal) plus productifs, progrès technique et compétences accrues du facteur travail. Enfin, lorsque la compétitivité globale dans le système national de production est caractérisable par des configurations structurelles et de qualité, le système productif du pays se place sur le sentier des *price-makers*. Cela constitue incontestablement le signe de relations de pouvoir favorables aux produits alimentaires du pays (Bremond, 1993).

2- Le modèle opératoire : SNST

Toute augmentation de la productivité agricole exige à l'évidence une amélioration des connaissances et de la technologie, et une diversification de la production pour des récoltes ayant une haute valeur ajoutée.

Constatons simplement que la problématique du défi alimentaire serait difficile à relever avec le libéralisme et la limite imposée par le capital naturel et qu'elle s'est notamment accélérée au tournant des années 90 dans un contexte marqué par la globalisation. La recherche & développement (des organismes et de l'éducation supérieure) essaie d'identifier les problèmes et d'apporter des solutions appropriées. Par ailleurs, l'éducation y contribue par la fourniture du capital humain et l'Etat y intervient par les modes d'action publique. Les utilisateurs des connaissances et de la technologie, et les consommateurs s'impatientent dans le pays. Tout le monde s'accorde sur le fait que la situation ne peut plus durer. Quant à la forme que pourrait prendre une solution, les points de vue divergent, puisqu'il existe différentes voies. La recherche dans le pays devra choisir celle qui apporte prioritairement des solutions aux problèmes de productivité- qualité d'une façon pertinente par la forme utilitaire de l'intensification dans *la métafonction de production* (Hayami et Ruttan, 1998).

Une des questions possibles ici est : Quels sont les gains de productivité que l'on peut encore espérer?

Notons d'emblée qu'à ce titre, la présentation qui va suivre essayera de fournir les principales informations scientifiques et technologiques sur les possibilités d'accroissement de la productivité, à chaque fois que cela est nécessaire pour comprendre le présent et expliquer les stratégies de praxis.

2.1- Les possibilités de gains de productivité malgré les faibles dotations factorielles naturelles et les autres contraintes

L'agriculture algérienne, pour satisfaire les besoins d'une population en croissance et *connaissant un changement du modèle de consommation* (Benbitour, 2007) doit aller au-delà des connaissances et innovations à faibles intrants non naturels. Le besoin d'obtenir des gains de productivité agricole, de préserver l'environnement, d'améliorer le bien-être individuel et collectif et de s'adapter aux exigences des mutations économiques à l'intérieur et à l'extérieur du pays implique la nécessité d'introduire dans le secteur des connaissances et des technologies performantes (Koffi et Egnonto, 1991 cités par Ouedraogo, 2005). La tâche fondamentale reste l'identification des éléments du changement et la question est celle de savoir comment ils peuvent affecter la productivité et s'adapter aux conditions naturelles ainsi que sociologiques du pays. On peut retenir que la recherche ou le choix à cet égard relève de l'approche systémique du contexte agricole national et des ajustements assurant les principes des rendements factoriels croissants (travail en tant que capital humain devenant source reproductible et accumulable et non rareté des ressources) (Corsani, 2000). C'est à ce niveau et seulement à ce niveau que l'influence du progrès scientifique et technologique pourra modifier la situation alimentaire du pays. Car ce qui aura changé, ce n'est pas l'éminent questionnement, mais la façon de faire et l'objet d'étude; c'est l'ajustement factoriel en lui-même qui a changé sous l'influence des sciences et des technologies, et des exigences écologiques. En fait, tout cela résulte de la voie d'intensification à rendements croissants de la production agricole du pays. Elle peine malheureusement à se mettre en place réellement en Algérie en raison que le système extensif est encore largement omniprésent et la tentative d'intensification dès 1971 a donné des résultats modestes (Chehat, 2000 ; Bedrani et al., 2001 ; Billaz et Dufumier, 1980, Atchemdi, 2004).

Ouedraogo (2005), a fait une synthèse de la littérature sur le concept d'intensification. Il considère que celui-ci, en agriculture de manière générale, est complexe et donne lieu à des définitions différentes illustrées par les auteurs cités, Tirel, 1987 ; Melleville, 1978 ; Couty, 1991). Elle repose habituellement sur la quantité de capital ou de travail (capital humain) investie par unité de surface cultivée.

Selon Tirel, (1987), l'intensification agricole des zones tempérées est indissociable de l'évolution des systèmes de production marquée par l'augmentation de la productivité du capital humain, de la terre et du capital investi.

Selon Melleville (1978), une véritable intensification n'est pas seulement synonyme d'accroissement des récoltes à l'unité de surface. Elle doit aussi assurer un maintien, voire une amélioration de la fertilité du milieu. Par opposition, les systèmes extensifs, dominants en Algérie, sont souvent générateurs d'une dégradation du milieu et gaspillent un espace utile agricole qui est limité. La logique du système extensif est la satisfaction immédiate des besoins tandis que celle du système intensif est le désir d'assurer en plus de la satisfaction des besoins la pérennité du système. Les perspectives d'évolution agraire ne devraient donc pas s'apprécier à travers les seules perspectives d'intensification ou, plutôt, il convient d'adopter une vision élargie de l'intensification.

Pour Hayami et Ruttan (1998), une forme d'intensification résulte essentiellement de la mécanisation des activités culturales ou d'élevage. Elle résulte de la nécessité de produire et de mettre en œuvre de technologies mécaniques pour faciliter la substitution, par exemple, de facteurs relativement abondants à des facteurs rares. Ainsi, dans un pays caractérisé par la rareté relative de la main d'œuvre, il est logique de remplacer le travail par le capital en privilégiant l'amélioration des outils et des machines agricoles. Elle s'oppose à une autre possibilité d'intensification fondée sur l'ensemble biologique et chimique.

Pour Couty (1991), une agriculture intensive est celle qui utilise beaucoup de facteurs de production autre que la terre. L'intensification correspond donc, pour une quantité de terre donnée, à un accroissement de travail et ou de capital. On parlera alors d'un système de production intensif en travail (respectivement en capital) lorsque pour accroître la production et donc la productivité par unité de surface, on a recours à plus de travail (respectivement plus de capital par unité de surface). Pour les systèmes intensifs en travail et en capital, l'augmentation de la production se fait par l'accroissement des deux facteurs.

L'intensification peut également se faire par l'augmentation de la productivité du travail par l'accroissement du capital investi ; c'est le cas pour les grandes exploitations fortement mécanisées des zones tempérées où des exploitations ont développé des élevages hors sol.

Cet auteur associe la notion d'intensification à celles d'innovation et de durabilité en faisant correspondre à l'intensification les innovations qui permettent de produire durablement autant ou davantage de produits. L'intensification se traduit par une manipulation et une transformation croissante du milieu cultivé. La maîtrise technologique qui la sous-tend repose de plus en plus sur des critères d'artificialisation du milieu (modifications de structure du sol et tous les apports réalisés par l'homme pour améliorer les potentialités naturelles du milieu, favorables au bon développement du matériel biologique) au détriment des principes adaptatifs qui régissaient le fonctionnement et la viabilité des systèmes agricoles extensifs.

La définition proposée par FAO (2004), intègre la vision soutenable de Couty (1991), mais combine aussi deux voies d'intensification. *Techniquement, l'intensification agricole peut être définie comme une augmentation de la production par unité d'intrants (main-d'œuvre, surface agricole, durée, engrais, semences, fourrage, argent). A toutes fins utiles, il y a intensification agricole lorsque la production totale s'accroît grâce à un meilleur rendement des intrants; ou lorsque la production se maintient alors que diminuent les intrants (plus faible quantité d'engrais mieux appliqué, protection des plantes ou des animaux mieux ciblée, cultures mixtes ou assolement sur de plus petites surfaces)* (FAO, 2004). A partir de ces définitions, il est possible de mener des réflexions d'*Ecological Economics* permettant d'identifier la voie à suivre dans le cadre de notre problématique de recherche.

L'intensification peut, d'abord, résulter d'un accroissement de travail investi par unité de surface sans changement de technologie, principalement mécanique. Cette voie d'intensification, celle destinée à accroître la production, est d'importance critique lorsqu'il s'agit d'augmenter les approvisionnements alimentaires, par exemple, lorsque le travail ne constitue pas essentiellement le facteur limitant pour fournir la force de travail exigée. *Il est clair, quelle que soit la manière dont est organisé le secteur agricole, que la principale force économique qui incite à une plus large utilisation de la main d'œuvre au lieu de machine en agriculture est le souci de réduire les coûts du travail. La conséquence majeure en est un accroissement de la productivité (par tête ou par heure)* (Hayami et Ruttan, 1998).

La seconde, dans un contexte de problèmes environnementaux ou sociaux, passe par l'investissement en capital c'est-à-dire l'acquisition de matériels mécanique, biologique et chimique, la construction de bâtiments, la réalisation d'aménagements par des entreprises) et sa meilleure utilisation. Sa création est permise par la science et la technologie ayant induit, en premier lieu, le souci d'obtenir un surcroît de production par unité de surface (culture) ou par tête de bétail (élevage).

- Le progrès technologique en capital naturel, eau et terre pour créer des conditions plus favorables à la croissance de la plante ;
- le progrès technologique en capital physique comme les machines agricoles, la construction de bâtiments et d'autres intrants de même nature ;
- La préservation du milieu manipulé et transformé par l'apport suffisant d'engrais à la fois chimique et organique mieux appliqué stimulant la croissance des plantes, des intrants biologique et chimiques de protection des plantes mieux ciblés contre les maladies et les ravageurs, cultures mixtes ou assolement sur de petites surfaces ;
- La mise au point de nouvelles variétés biologiques efficaces et susceptibles de réagir aux éléments du capital naturel que l'homme contrôle. Tout cela est applicable pour l'élevage également.

Entre ces deux voies, la forme intermédiaire, à fort capital humain, convient au pays compte tenu précisément de la problématique de recherche et de la taille des exploitations de la majorité des clients de la recherche dans le pays. *Les progrès mécaniques, par exemple, le tracteur, ne peut toucher que les exploitants qui possèdent le plus de terre, les progrès biologiques par contre sont neutres d'échelle et s'appliquent à toutes tailles d'exploitation* (ICRA, 1994). La voie biologique et chimique devra s'accompagner progressivement de l'agrandissement des exploitations et du transfert de la main d'œuvre vers les autres secteurs économiques.

Mais dans un cas comme dans l'autre, les changements qui en découlent s'expliquent conceptuellement par opposition aux ajustements extensifs, c'est-à-dire par les variations dans l'utilisation des intrants. Or, historiquement, l'ajustement extensif le plus couramment employé en agriculture, et le plus efficace, est la variation à la hausse ou à la baisse des superficies cultivées (FAO, 2004). D'après Ouedraogo (2005), cet ajustement peut s'appliquer très bien pour les terres dans les régions où leur accès est limité (zones à forte limitation du capital naturel) donc également à l'Algérie. Cela conduit, toutefois, à associer abusivement et exclusivement la notion d'intensification à l'accroissement de la productivité de la terre due à l'augmentation des rendements. Autrement dit, l'intensification agricole s'accompagne généralement d'une augmentation de la productivité de la terre par le rendement des cultures. C'est ce qui assure la viabilité du processus par le bénéfice retiré de la vente des produits. Mais cette rentabilité n'est pas toujours garantie, surtout lorsque la démarche manque de cohérence comme la simple fertilisation des cultures dans le pays au cours des années 1970 et 1980 (Atchemdi, 1997 ; Banque mondiale ; Bishop et Toussaint, 1958 ; 2005 ; Chauveau, 1999 ; Globberman, 2000). Il faut retenir que les innovations, par exemple, de nouvelles technologies d'irrigation ou de nouvelles pratiques d'élevage dans une voie d'intensification, ne sont pas elles-mêmes des substituts du capital naturel ou du travail. En revanche, ce sont des intrants jouant le rôle de catalyseurs pour faciliter le remplacement des facteurs limitants par des facteurs moins rares (Hayami et Ruttan, 1998).

2.2- Le SNST et la compétitivité agricole

Notre modélisation repose sur l'identification de faits ou structures saillantes, et de hiérarchie entre ces structures et des détails. Les faits sont évidemment la production de connaissances et de technologies, la production alimentaire et les structures sont notamment le SNRA et l'Etat. L'information est traitée, sculptée, et des simplifications sont décidées. Le modèle est ainsi utilisé pour mieux comprendre cette réalité de la recherche et de son impact sur la production alimentaire dans le pays ; même si beaucoup a été dit et sera encore dit sur le couple modèle/réalité (Lobry, 2002). Mis à part les dotations initiales en rapport avec les facteurs physiques, les sciences et la technologie utilisées sont en grande partie dues au rôle efficace du SNST dont notamment la recherche agronomique et l'Etat (cf. figure 3).

Ce rôle de l'Etat est en rapport avec la théorie économique de régulation et peut être réparti en deux du point de vue académique. *Le premier, découlant du point de vue prestataire de services, énonce que le rôle de l'Etat est d'assurer la loi et l'ordre, des droits de propriété stables, les biens publics fondamentaux, et une redistribution en faveur du bien-être. Ne parvenant pas à assurer ces éléments, les défaillances de l'Etat impliquent de moindres performances en termes de croissance et de pauvreté.*

Le second définit le contexte de l'Etat dans un pays en développement comme un contexte de transformation sociale : la transition spectaculaire que ces pays traversent lorsque leur système de production traditionnel s'effondre et qu'une économie capitaliste émerge (Khan, 2003).

C'est cette efficience (symbolisée par le signe +, cf. figure 3) qui permet au secteur agricole de surmonter les limites, créées par le capital naturel, par l'utilisation de la science et de la technologie. On sait aujourd'hui que les économistes spécialistes du développement partagent largement le constat qu'il existe une *crise de développement* (agricole). Celle-ci est souvent scrutée dans une vision de Polanyi qui l'interprète comme *l'expression d'un mouvement de balancier historique opposant l'Etat et le marché en tant que principe de coordination*. Autrement dit, la question de développement se situerait principalement au niveau du mode de régulation par l'Etat ou par le marché (Vercellone, 2002). Cependant, la place accordée à l'Etat dans notre modèle opératoire n'est pas celle de retour en force de *l'Etat développementaliste*. Il s'agit plutôt d'un enjeu qui se trouve dans *une synthèse théorique nouvelle prônant un équilibre bien tempéré entre intervention publique et ajustement décentralisé* en accord avec les modèles de la croissance endogène et du capitalisme cognitif fondant notre thèse (Boyer, 2001) cité par [Vercellone](#) (2002).

Tout ce qui procède confirme l'hypothèse suivante : La croissance de la productivité résulterait surtout d'un processus d'adaptation de l'agriculture aux nouvelles possibilités qu'offrent les innovations, et de la théorie smithienne de division du travail entre entités qui composent le SNST (cf. figure 3).

Le SNST couvre un ensemble d'entités dont les représentations des faits scientifiques et technologiques comme résultat d'enchaînements d'activités interdépendantes et non séparées. L'isolement de l'une des composantes ou sa faiblesse rendent tout le modèle inefficace. Le SNST comprend l'Etat et le SNRA (cf. chapitre V). La recherche agricole est le fait de plusieurs autres éléments au sein de ce sous-système. L'apport de toutes les entités donnera la possibilité dans les chapitres ultérieurs de savoir si :

- La recherche scientifique et technologique ainsi que l'agriculture algérienne montreraient quelques indicateurs de capacité. Leur existence suggère toutefois des potentialités, chez les acteurs, qui offrent quelques motifs d'espoir sous réserve de créer et de maintenir un environnement national qui y soit favorable;

Ce seraient justement les rendements factoriels non décroissants sous-tendant le renforcement du capital humain et social, des modes d'action publique, et non la rareté du capital naturel qui est au cœur de l'accroissement de la productivité dans le pays.

A cette fin, l'Etat et la dynamique du SNRA au sein du SNST nécessiteront des indicateurs de la science et de la technologie (Encyclopedeae, 1996). Dans le cas échéant, on aura recours à l'analyse du rôle de l'Etat du point de vue prestataire de services et de celui de transformation sociales à partir des investissements, de l'organisation de la recherche et du statut du chercheur et la migration du capital humain scientifique.

De façon opérationnelle, les enjeux et les contraintes devraient (ou le besoin évident et impératif), en principe, conduire dans le secteur agricole sur un sentier unique d'innovation et de productivité élevée dans le pays. Pour cela, il serait utile d'utiliser la métafonction de production pour appuyer l'option de la voie d'intensification dont il était question. En d'autres termes, il s'agit de repérer les possibilités de gains de productivité de l'agriculture algérienne malgré les faibles dotations factorielles naturelles et les autres problèmes (cf. figure 4).

La métafonction de production, encore appelée la fonction de production potentielle, est l'enveloppe des technologies de production les plus efficaces disponibles dans le monde (Hayami et Ruttan, 1998). En pratique, elle est considérée comme une représentation opérationnelle de la courbe dans le sens où on peut l'estimer si on dispose des données. Elle constitue une bonne approximation de la courbe des possibilités d'innovation agricole pour le pays.

Tout d'abord, il convient de noter que les variétés locales de blé peuvent être considérées comme l'expression d'une technologie endogène. Elle n'est pas seulement une tradition affinée par un long processus d'essais et d'erreurs menés, transmise de génération en génération, mais procède d'un processus d'innovation par les paysans expérimentateurs dans un passé récent. C'est la preuve que l'agriculture n'est pas fondamentalement statique et que le développement agricole est dynamique (ICRA, 1994).

Dans le débat sur l'efficacité du savoir endogène, la littérature fait état qu'il s'agit d'une technologie ayant pour caractéristique, par exemple, la non disponibilité des engrais (prix élevé) par rapport au prix du produit et d'autres facteurs ou leur abondance. Dans ce contexte, il est difficile (autrement dit, il est coûteux) de créer une variété qui donne de rendements plus élevés que les variétés endogènes pour de faibles doses d'engrais. C'est-à-dire celle qui permet le déplacement parallèle de U_0 au dessus de l'axe U comme le montre la figure 4. De plus, le passage de P_0 à P_1 signifie la baisse relative de prix des engrais suite à des changements institutionnels induisant l'installation des usines de fabrication d'engrais dans le pays et la baisse relative de leur prix par la subvention. La recherche & développement agricole devra alors donner l'opportunité de mobiliser tout le potentiel scientifique et technologique disponible dans l'agriculture algérienne en produisant des variétés à hauts rendements sensibles aux doses d'engrais croissantes, mais optimales.

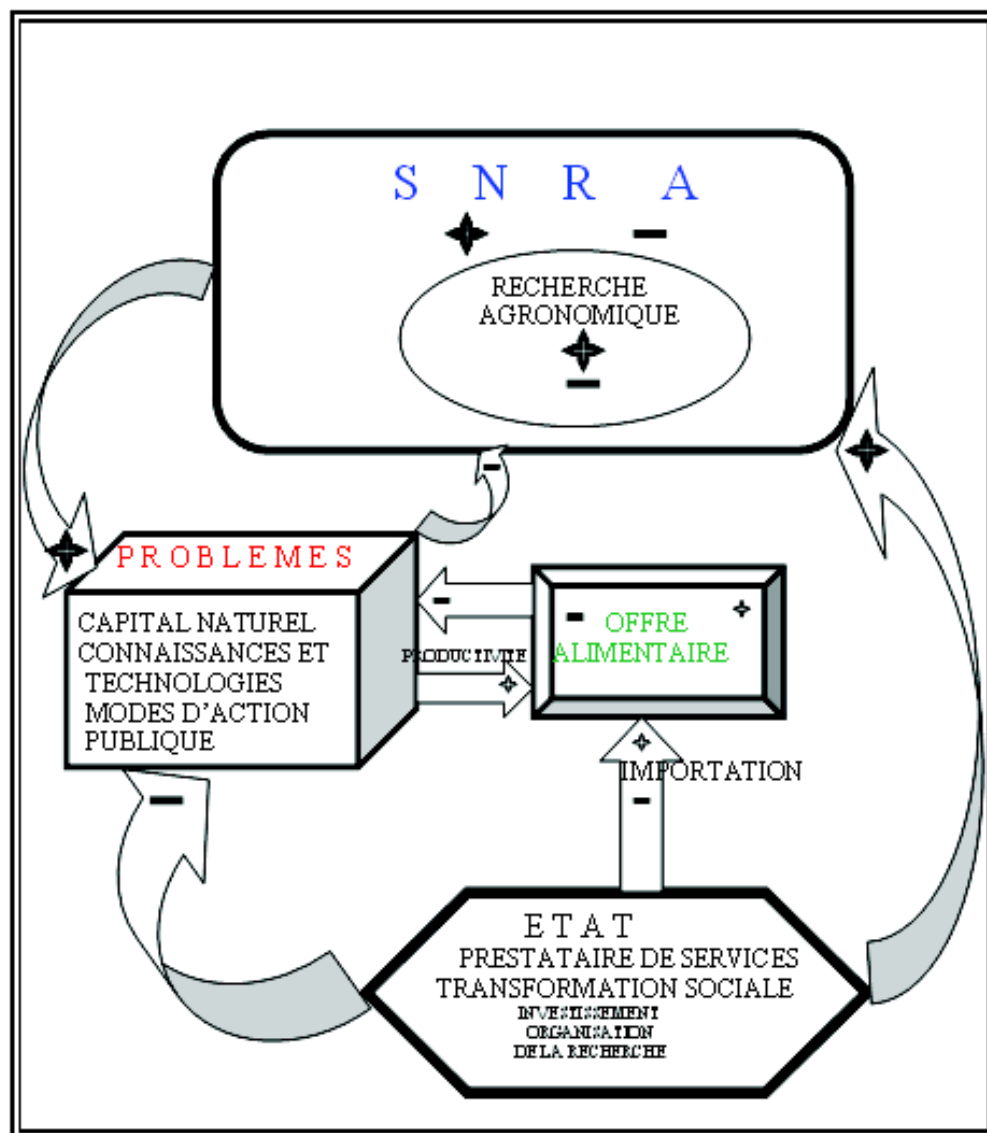


Figure 3. Structure du modèle opératoire : SNST

Source : Figure conçue pour expliquer le modèle opératoire (SNST)

Depuis les années 70, des efforts de recherche pour créer des variétés et les expérimentations sur la fertilisation et/ou rentabilité ont effectivement été entrepris dans le pays (Atchemdi, 1997 ; Billaz et Dufumier, 1981). Ces efforts consentis passent également par la création des industries de fabrication des engrais et par les accords de recherche passés avec des organismes internationaux. La mise en place de ces structures, alliée à une volonté politique d'intensification de l'agriculture, conduisaient précisément dans les années soixante dix et au début des années quatre- vingt à un boom de la consommation d'engrais (Atchemdi, 1997).

La figure 4 fait observer que, dans ce contexte, les variétés produites à partir des idées et technologies déjà existantes localement ou à partir de transfert de technologies ont demandé un effort d'adaptation limité et correspondent à celles représentées en U₁. Elle montre aussi que le point C correspondrait à la technologie la moins efficace disponible en matière de fertilisation et de semences. Il représente celui d'équilibre sous optimal résultant

de l'inexistence des idées et technologies pour créer les variétés ou le retard pris pour mettre à profit la levée des contraintes sur le facteur engrais. D'une façon générale, la situation au point C résultera de l'impossibilité ou de la faiblesse de la recherche pour produire les connaissances et les technologies fondées sur le besoin *évident et impératif* de surmonter les problèmes de croissance de l'agriculture dans le pays.

Pour Hayami et Ruttan (1998), la métafonction, loin d'être une donnée intrinsèque et dynamique, va connaître des modifications en fonction de l'accumulation du savoir général. Toutefois, elle est relativement stable pour une période dans la plupart des études appliquées. Ces déplacements de la fonction de production possible sont nettement plus lents que les ajustements de courbes le long de cette fonction, ou de courbes situées sous cette métafonction vers celle-ci.

De toute évidence, la croissance de la productivité effective résultera de l'exploitation effective des possibilités et des démarches cohérentes offertes par la recherche agronomique au sein du SNST. Dans ce sens, des experts estiment, par exemple, que pour accroître la productivité de l'eau et donc ralentir sa consommation il faut mettre en œuvre une combinaison de mesures opérant des changements non seulement sur le plan scientifique et technique, mais aussi et surtout au niveau institutionnel (Friis-Hassen et Egelying, 2007 ; IWMI, 2007).

Cela renforce nos hypothèses et constitue un appui incontestable à notre modèle opératoire. Toutefois, il est admis que l'adaptation préalable du secteur agricole aux nouveaux ensembles de prix des facteurs et des produits est une condition nécessaire à l'obtention de productivité. Ce principe aussi a été évoqué précédemment et appuie les hypothèses. Cette réaction favorable à la nouvelle situation du marché intérieur se traduit par le déplacement sur l'aire de production donnée pour atteindre la nouvelle aire optimale de production pour les nouveaux ensembles des prix. Cela suppose concrètement que, même si le prix de l'eau est relativement à la baisse par rapport à ceux de la terre et des produits, l'augmentation de son utilisation peut se trouver limitée si on ne crée pas de nouvelles variétés de semences plus sensibles à des niveaux élevés de facteurs biologiques et chimiques.

Par conséquent, une innovation agricole est tout à fait spécifique à une situation (de prix ou de contraintes) et qu'elle est rarement transférable, en l'état, dans une autre. En d'autres termes, l'introduction d'une innovation permettant de résoudre un seul problème parmi plusieurs aboutit forcément à un résultat insuffisant. Cette situation illustre bien celle du transfert de technologie de vache laitière en milieu steppique de Djelfa traitée ultérieurement.

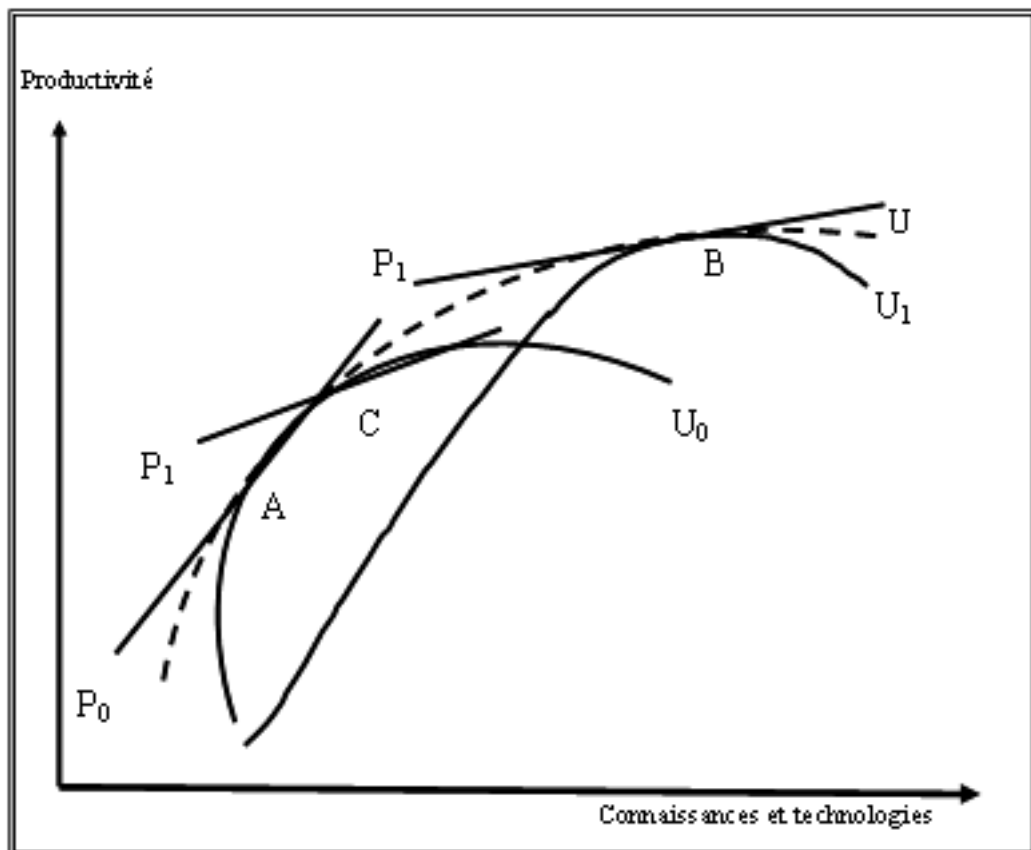


Figure 4. Evolution de la courbe de réponse aux connaissances et technologies le long de la courbe de métafonction

Source : Fonction adaptée de Hayami et Ruttan, 1998

Compte tenu de la nature variée des déterminants du changement scientifique et technologique, il faudrait un système jouant le rôle encore plus important d'interface entre le système mondial de recherche agronomique, dont le SNRA est un élément, et les utilisateurs. Ce rôle d'interface performant pourrait commencer au niveau régional avec l'exemple du Comité Maghrébin de la Recherche, de la Formation et de la vulgarisation Agricoles de l'UMA (Gharbi, 1993). La réussite du SNST à relever les défis et les enjeux auxquels il est confronté est tributaire d'une capacité nationale à entreprendre une recherche & développement productive complétée par un mécanisme efficace de transfert de technologies. L'état de fait contraire est un autre facteur qui expliquerait la fragilité et le faible impact des technologies transférées sur la productivité nationale. Un partenariat fort entre le SNRA et les instituts de recherche régionaux, d'une part, et entre eux et les instituts internationaux, d'autre part, est la seconde condition pour renforcer l'efficacité du système mondial de recherche (FAO/SPAAR, 1997).

Beaucoup de possibilités existent donc pour obtenir des gains de productivité agricole et de bien-être dans le pays. Les déterminants de ce changement de l'adoption de la science et de la technologie dans l'agriculture algérienne seront clairement définis. Nous supposons que le *besoin évident et impératif* de les surmonter nécessite un placement sur un sentier d'ajustement des facteurs de production plus efficace. A la limite, les problèmes peuvent conduire à un sentier de croissance de la productivité par rapport aux autres facteurs dans le pays.

En Algérie, compte tenu de la voie d'intensification mixte, il est plus judicieux de créer des matériels animal et végétal, des technologies donnant de forts rendements par hectare, de période de récolte courte (multi récolte), intensives en main d'œuvre et mieux adaptée à l'écologie. Les recherches analytiques et en données temporelles suggèrent que la recherche dans le pays qui envisage ou amorce ses activités le fait en fonction des problèmes qui entourent l'agriculture. Ils ont, apparemment, un impact significatif sur le choix du sentier optimal qui sera suivi le long de la métafonction de production (FAO, 2004 ; Hayami et Ruttan, 1998). Ce sentier unique d'innovation correspond sans doute à la voie mixte d'intensification.

Dans le pays, par exemple, l'un des facteurs limitants est l'eau. Dans ce cas, la voie mixte d'intensification ou l'optimum correspondant aux possibilités nouvelles sera vraisemblablement située sur un sentier caractérisé par un rapport travail/eau plus élevé. Le déplacement vers cet optimum le long de la métafonction de production rend nécessaire l'innovation dans le système d'irrigation et son incorporation dans les facteurs de production. Autre exemple : la terre est aussi un facteur limitant. Dans ce second cas, l'optimum se situera vraisemblablement à un point où le rendement à l'hectare sera élevé pour des doses durablement élevées d'engrais. Pour se déplacer vers ce point, il sera nécessaire d'investir en capital.

Sur cette base, des recherches ont montré que les productivités relativement élevées sont liées à cette substitution des facteurs limitants à ceux qui le sont moins (Hayami et Ruttan, 1998). Les mécanismes qui conduisent à cela ont un coût. En effet, les activités de recherche exigent des interventions financières énormes et soutenues. Il en est de même de la formation du capital humain et social et son maintien dans le SNST. Enfin, la diffusion des résultats des recherches dans les communautés rurales a un coût. Tout cela sous-tend le rôle de l'Etat dans le processus de création des conditions d'amélioration de la productivité agricole et de réduction du déficit alimentaire. L'Etat y joue un rôle déterminant en confortant ou en freinant le processus, mais aucune solution technologique n'existe en dehors d'un système social, et notamment politique (FAO, 2004). Le maintien de l'accroissement continu de la productivité exige, qu'au fil du temps, le potentiel scientifique et technologique se restructure et se réforme. Des investissements dans la recherche et l'éducation sont nécessaires pour se doter des capacités accrues de recherche et aider le pays à se forger un capital humain et social indispensable.

La recherche est une œuvre de longue haleine et coûteuse. Aussi est-il essentiel qu'elle soit rationnellement orientée vers les objectifs prioritaires ? Son aboutissement à un résultat pertinent exige que les chercheurs et enseignants chercheurs aient la maîtrise de l'environnement, mais aussi la connaissance des aspirations réelles et fortes des utilisateurs. Les exemples de stratégies individuelles ou collectives développées par les producteurs montreront qu'ils sont à la recherche d'innovations leur donnant la possibilité de se placer sur une aire optimale de production de la métafonction de production lorsque de nouveaux problèmes surgissent au cours de leurs activités de production. Ils feront aussi remarquer que les producteurs peuvent s'adapter du moment qu'ils établissent des combinaisons particulières plus favorables à certains systèmes de production, à certaines activités et technologies souvent endogènes. Enfin, ces stratégies individuelles ou collectives développées par les producteurs montreront leur capacité à accroître la production par le biais d'investissement productifs et de l'intensification progressive, plutôt que par l'extensification. Celle-ci est souvent considérée comme le seul moyen d'accroître la production. Ce qui est irréaliste à moyen et long terme au regard de notre problématique.

II- Le rôle déterminant du SNST

Dans le cadre de la présente analyse, le recours à la fonctionnalité du SNST servira à approfondir la compréhension de l'existence des possibilités d'accroissement de la production agricole. L'expression fonctionnelle de chaque composante du SNST résulte de la théorie de la croissance endogène et conduirait à l'efficacité et à l'efficience de l'ensemble du modèle. Dès l'indépendance, l'Etat a entrepris l'institutionnalisation de la recherche et, depuis 1980, les autorités publiques ont graduellement libéralisé le secteur dans un effort d'amélioration de la production agricole (Banque mondiale, 1990). Comment cela s'est-il opéré et quel enseignement à tirer pour la suite de la recherche ?

1- Le rôle déterminant du SNRA et la productivité agricole

Il existerait des caractéristiques de développement de l'agriculture en Algérie à partir des productivités des facteurs de production. La productivité, telle que définie en agriculture, est très différente d'un pays à l'autre. Mais aussi les écarts se sont accrus au fil du temps (FAO, 2004). Dans ce cas, on peut dire que les variations observées résultent de différences dans la production des connaissances et des technologies par la recherche agricole pour remplacer les facteurs limitants. Mais cela ne sous-estime pas le rôle des échanges commerciaux, de la division internationale du travail, et celui de l'Etat (ICRA, 1994 ; Corsani, 2000).

C'est pourquoi nous avons essayé de construire un modèle plus opérationnel du processus interactif systémique d'innovation endogène susceptible d'une validation déductive (voir figure 3). Le SNST prendra en compte la façon dont la recherche agricole, qui réduit probablement les coûts des facteurs, pourrait résulter des problèmes qui entourent le système de production agricole. Ils ont, apparemment, un impact significatif sur le choix du type d'intensification pour aboutir à l'aire optimale de production dans la fonction de production possible. Cela crée un sentier unique d'innovation induisant l'augmentation de la productivité agricole. Hayami et Ruttan (1998) ont suffisamment illustré la grande variété de la relation entre dotations factorielles de production dans l'espace et dans le temps. Pour cela, ils ont utilisé des mesures de productivité partielle, la production par unité de travail et la production par unité de terre. Ils considèrent que la création de richesse agricole comme processus où des intrants créés par l'homme étaient substitués aux facteurs travail et terre.

2- Le rôle déterminant de l'Etat dans le SNST

La question de savoir, quel doit être le rôle de l'Etat dans le processus d'innovation, notamment économique n'est pas nouvelle. Puisqu'elle est évoquée ne serait-ce que par les théories économiques existantes et aussi, par exemple, à travers la question du niveau d'investissement en capitaux publics de Arrow et Kurz (1970) cités par Figuiers et al. (2002). Mais chaque fois, le débat est relancé par des séries de travaux empiriques consécutifs, par exemple, dans les domaines des infrastructures de Aschauer (1989a, 1989b, 1989c) cité également par Figuiers et al. (2002), de développement agricole de Hayami et Ruttan (1998).

2.1- La genèse du système national de recherche algérien (SNRA)

Il y a plusieurs manières de faire l'étude du système de recherche agricole. Il existe plusieurs façons de voir la théorie formelle, de la décrire, de l'expliquer. L'histoire de la recherche

agronomique est complexe et continuellement évolutive ; la pluralité actuelle des approches au sein de la discipline en atteste. Etant donné que le système est une théorie formelle qui sous-tend un ensemble de concepts reliés entre eux pouvant s'appliquer à des champs très différents de la connaissance, son utilisation ici nécessite de constituer ou de défendre un contenu précis (Bailly et al., 1998). Cette exigence relève de nos hypothèses de recherche et des fondements de notre modèle opératoire. D'après FAO (1996), un SNRA est constitué par divers instituts nationaux de recherche scientifique et d'innovation technologique, des universités, des entreprises du secteur privé et public, des ONG et des organisations d'agriculteurs.

Bien que *certain*s aient un long passé, un grand nombre des SNRA des pays en développement est composé d'institutions relativement jeunes, et *toutes ont subi des transformations au cours des dernières décennies comme c'est le cas en Algérie* (Tefiani, 2005 ; Waast, 2001). Etant donné la diversité des conditions agro-écologiques et la spécificité de la petite agriculture locale et des problèmes d'aménagement des ressources naturelles, le SNRA du pays doit jouer un rôle encore plus important pour favoriser la production alimentaire et la croissance économique. Le grand défi qui lui est lancé est de savoir répondre aux besoins de sa clientèle. Le SNRA est, et continuera d'être, la pierre angulaire du système mondial de recherche agricole au fur et à mesure qu'il s'efforce d'accroître la productivité et la rentabilité dans son propre pays.

Le système de recherche algérien est vraisemblablement parmi les plus anciens en Afrique. En effet, bien avant qu'on envisage sérieusement à l'organiser au cours de la *période d'apogée du capitalisme colonial* (Bengabrit-Remaoun, 2006 ; Chehat, 1995) entre 1900-1930, il y avait une forme de recherche mais basée sur l'initiative privée. *Pendant longtemps, la recherche agronomique a été la principale sinon la seule activité de recherche scientifique dûment organisée en Algérie* (Chehat, 1995). L'explication en est qu'avant la découverte des hydrocarbures, le secteur agricole apparaissait comme la première ou bien la seule source d'accumulation du capital dans le pays. *Les hydrocarbures ne raviront durablement ce statut à l'agriculture qu'à partir des années 1970* (Chehat, 1995). L'évolution du SNST est co-substantielle à la fois au développement économique (agriculture, industrie et les services) et à la protection de l'environnement, elle est aussi indissociable du processus de construction de l'enseignement supérieur (Bengabrit-Remaoun, 2006).

D'abord, pour l'enseignement supérieur et ses activités de recherche connexes, on remarque que : de l'indépendance jusqu'en 1993, et malgré l'intermède de l'ONRS (1973-1983), la recherche se faisait essentiellement via l'action découlant le plus souvent d'un processus de construction saccadée et non cumulatif relevant presque exclusivement de la seule initiative des chercheurs et de leurs seules responsabilités au sein des institutions auxquelles ils appartiennent (Bengabrit-Remaoun, 2006).

A partir de 1994, le retour à l'ancien système MESRS et en 1997, la promulgation de la loi d'orientation de l'enseignement supérieur et l'année suivante (24 août 1998), celle du programme sur la recherche scientifique et le développement technologique, l'évolution institutionnelle du SNST atteint un stade notable. Par conséquent, il crée les conditions plus propices au développement des activités scientifiques et technologiques dans un cadre d'une autonomie des institutions d'éducation supérieure.

Ensuite, dans le cas des structures propres à la recherche agricole, les caractéristiques générales de l'effort de construction et de refondation existent également. Tout au long des années 1970-80, les missions de la vulgarisation étaient assurées par *l'innovation interventionniste du concept recherche- services publics de vulgarisation et de soutien aux producteurs*. A la suite, il a eu jusqu'au début des années 90, le développement de

programmes de recherche pluridisciplinaires incorporés dans les plans de développement pour la résolution des problèmes dans le secteur (Alary et El Mourid, 2007).

Aujourd'hui, l'innovation se fonde sur les nouvelles théories marquant une rupture avec les anciennes dans l'analyse de phénomène de production de richesse, sur l'écologie et sur l'équité sociale. *Et dans ces nouvelles théories, la production de connaissance devient le principal enjeu de la valorisation du capital étant aussi humain et social.*

2.1.1- La genèse du SNSR avant l'indépendance du pays

De 1830 à 1961, il était dans l'intérêt du colonialisme de contribuer à faire en sorte que les activités dans la colonie correspondent aux objectifs de développement de la métropole. Pour cela, il a fallu appuyer les efforts déployés individuellement dans les colonies par les intervenants dans l'activité agricole. En cela, on peut identifier trois subdivisions périodiques.

La première période 1830-1889, la forme de recherche était basée sur l'initiative individuelle. Le plus souvent, de solutions novatrices ou de nouvelles espèces végétales (coton, lin, canne à sucre, betterave sucrière) ou animales introduites sont testées, adoptées, améliorées et les expériences sont échangées (Chehat, 1995). Il s'agit généralement d'un processus non linéaire mais celui d'un apprentissage itératif. L'évolution des techniques agricoles et les résultats obtenus ont déclenché les transformations et l'accumulation du capitalisme colonial. En dehors de l'agriculture, en ce début de la colonisation, des recherches ont été essentiellement menées par des militaires et fonctionnaires en raison de ce que l'environnement humain et naturel représente pour eux comme nouveauté (Bengabrit-Remaoun, 2006). Cette forme d'études ou d'innovation locale peut-être aussi couplée avec des données scientifiques et développée (caractère académique) (Chehat, 1995 ; Friis-Hassen et Egelyng, 2007). C'est ce qui arrivera avec la création des sociétés savantes¹, en 1837 avec la création à Paris d'une commission chargée de l'exploitation scientifique de l'Algérie et plus tard des écoles supérieures, instituts et facultés (Ecole d'Alger, Ecole puis facultés de droit).

¹ - citons la société archéologique de Constantine, en 1856 la Société historique algérienne à Alger, en 1863 la société de recherches scientifiques et future Académie d'Hippone (Annaba) et en 1878 la société de géographie de la province d'Oran (S. Benkada). Ces sociétés étaient similaires à celles qui se constituaient en Europe (en 1878 à Montpellier, Rouen, Nancy, Berlin, Berne, Hanovre ...) sous l'impulsion de lettrés et notables influencés par la philosophie des Lumières, la Franc-maçonnerie, le saint-simonisme et autres, mais ici et dans la lignée de la Société asiatique (fondée à Paris en 1827), avec un cachet plus prononcé d'exotisme et de romantisme colonial (Bengabrit-Remaoun, 2006).

Des périodiques de ces institutions remontant en 1877 et dont le dernier, la Revue algérienne des sciences juridiques, économiques et politiques (RASJEP) continuait à paraître dans les années 1990 (Bengabrit-Remaoun, 2006).

De 1900 à 1913, le capitalisme colonial a atteint son *apogée pour que l'on songe sérieusement à organiser systématiquement la recherche agricole* (Chehat, 1995). Au cours de cette deuxième période, deux raisons ont ultérieurement conduit à la mise en place d'un embryon de système de recherche agricole. Il y a, d'une part, la maturité du capitalisme colonial et, de l'autre, les objectifs de maximisation des profits qui ne sont pas atteints en raison des systèmes de production et de leur performance. Il faut tout de même noter que *le degré de concentration atteint par la propriété foncière coloniale excluait désormais le recours à des méthodes artisanales de recherche* (Chehat, 1995). La nécessité de réformer

l'ensemble du système de production et d'accroître la productivité agricole par l'innovation technique laisse peu de place aux initiatives isolées des communautés locales. Le 16 janvier 1914, on assiste alors, pour la première fois dans l'histoire du pays, à la naissance d'un système de recherche agronomique incluant évidemment la formation supérieure tournée vers l'avenir de la production agricole. Il est l'aboutissement des débats et des nombreuses pressions venant des colons.

La période de 1914-1961 correspond à la dernière et se singularise par l'établissement progressif d'un nouvel instrument de recherche en rapport avec le nouveau contexte. Il s'agit plus particulièrement d'un SEEV (Service d'Etudes d'Expérimentation et de vulgarisation) créé progressivement sous la tutelle du Gouvernement Général d'Algérie. Il est fondamentalement centralisé et comprend :

- IAA (Institut Agricole Algérien) d'El-Harrach (Alger) ;
- Quelques stations de recherche établies dans les zones de grande colonisation ;
- Quelques champs d'expérimentation. Ils sont établis sur les terrains appartenant aux stations de recherche ou terrains de location. Lorsque les champs d'expérimentation appartiennent aux SIP (Société Indigène de Prévoyance) les agriculteurs algériens étaient les bénéficiaires des contenus de la vulgarisation.

En ce temps, les travaux de recherche portèrent sur les produits, qui aux yeux des colons, ont un intérêt prioritaire à savoir les céréales, les vignes, les agrumes et plus ou moins les cultures maraichères. C'est là le signe clairement révélateur d'une recherche scientifique organisée pour répondre à la stratégie de division internationale du travail au sein de l'empire français.

A partir de 1939, la deuxième guerre mondiale va modifier cette logique avec le protectionnisme colonial fondée sur une véritable division internationale du travail qui est de règle dans les principaux empires coloniaux : français, anglais, belge. Cet événement isole les colonies et implique une modification dans les objectifs de la recherche en Algérie. Elle intervient dès le septembre 1943 avec d'abord la mise en place d'un Service d'Expérimentation Agricole se consacrant exclusivement à la céréaliculture. Le SEA dispose d'une station centrale d'essais de semences et d'amélioration variétale à EL-Harrach, 2 stations de sélection variétale à Guelma et à Sidi Bel Abbès, 8 stations d'expérimentation régionale dont 3 à l'Ouest du pays, 2 au Centre et 3 autres à l'Est. Il convient de noter que 8 autres services spécialisés furent mis en place. Un Service Agricole Général, 1 Service de la Protection des Végétaux, 1 Service de l'Élevage, 1 Service des Etudes Scientifiques de la colonisation et de l'Hydraulique. A ce système comprenant 6 éléments, il faut ajouter aussi des laboratoires et des services de recherche de l'IAA.

En 1953, la deuxième restructuration intervint et mit sur pied en deux temps un système de recherche nouveau comprenant principalement une bifurcation (cf. figure 7). D'abord, il y a l'axe système d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche scientifique disposant d'une large autonomie et comprenant 2 structures :

- Les services de l'IAA et les services d'expérimentation agricole ;
- Les services et laboratoires de la faculté des Sciences de l'Université d'Alger.

Puis, le deuxième, celui du système d'organismes de recherche & développement interviendra plus tard et sera composé de 5 structures sous tutelle directe du Service Technique de la Direction de l'Agriculture auprès du Gouvernement Général (voir figure 7). Service de la Protection Végétale disposant de laboratoires spécialisés et de l'insectarium du Jardin d'Essais du Hamma (Alger) ;

- La Station d'Aquaculture et de Pêche de Bous-Ismaïl menant des activités de recherche en rapport avec les ressources halieutiques ;
- Service de l'Élevage doté d'une station spécialisée dans l'élevage de mouton à Tadmait (Djelfa) et d'une station d'expérimentation à Kroub alors en voie de réalisation ;
- Service Agricole des territoires du Sud qui regroupe 3 stations (Ain-Ben- Noui dans les Zibans (Biskra), El- Arfiane dans l'Oued Rhir et Tadmait ;
- Service de l'Arboriculture avec 2 stations expérimentales à Boufarik (Blida) et Sidi-Aich ;
- L'Institut de Recherche sur le Coton et les Textiles Exotiques n'aura qu'une existence éphémère. En dehors de ces structures, il existe la station d'Hammadenas et celle du lac Fetzara. Elles ont une vocation mixte et sont gérées par le Service d'Etudes de la Colonisation et de l'Hydraulique (cf. figure 7).

La recherche dans les organismes de recherche professionnelle et, surtout dans les institutions d'enseignement supérieur, ne se limitait pour autant aux sciences agronomiques exclusivement¹. En 1962, le SNST sera essentiellement composé des différents départements de l'université, de 7 instituts et centres de recherche importants, d'un observatoire à Bouzaréah et de quelques stations de mesure météorologique et sismiques, et enfin de quelques laboratoires et services en rapport direct avec des secteurs à savoir ; l'agriculture, le trafic aérien, le bâtiment et les travaux publics (Bengabrit-Remaoun, 2006).

¹ -Notamment l'École de médecine (créée en 1857) puis l'institut Pasteur d'Algérie (I.P.A créé en 1894. Ce dernier domaine qui touchait directement aux intérêts des colons, a vu se constituer toute une tradition de recherche dont les étapes furent jalonnées de créations, telles en 1844, celle du « Jardin d'acclimatation du Hamma » ou Jardin des plantes d'Alger (créé sur le modèle de celui de Paris), et plus tard la Bergerie nationale, la Station agronomique d'Alger, ou encore en 1905 l'institut agronomique de Maison carré (El-Harrach)

Dans ce domaine des disciplines sociales, il faudra cependant signaler aussi la création en 1937, d'un Institut de recherches sahariennes (I.R.S), puis en 1954 d'un Institut de recherche économique et sociale (IRESA), et en 1955 du Centre algérien de recherche en anthropologie, préhistoire et ethnographique (CARAPE). Ce dernier sera rebaptisé C.R.A.P.E en 1965 avant d'être intégré en 1984 au Centre national d'Etudes historiques (CNEH), lui-même remplacé en 1993 par le Centre national des recherches préhistoriques, anthropologiques et historiques (CNRPAH) lequel continue à publier la revue *Lybica* dont le premier numéro date de 1953 (Revue éditée par le musée du Bardo avant de l'être par le CRAPE

D'autres domaines de recherche sont aussi ciblés, en rapport d'abord avec les activités de l'École puis Faculté des sciences, ou de l'École des ingénieurs, d'organismes tels, l'institut de météorologie et de physique du globe (IMPG), l'institut océanographique et l'institut d'Etudes nucléaires (inauguré en 1962). En France même d'ailleurs, la politique de la recherche avait commencé à subir une mutation profonde depuis la création d'organismes, tels en 1939, le C.N.R.S en 1943 l'O.R.S.T.O.M ou dans les années 1950, le Commissariat à l'énergie atomique (CEA) ou encore l'Institut français du pétrole (l'IFP). D'une manière générale les Algériens semblent cependant totalement absents des secteurs scientifiques et technologiques, sauf en pharmacie-Médecine et études de vétérinaires,

où on en aurait dénombré 29 à avoir soutenu des doctorats durant la période coloniale (Bengabrit-Remaoun, 2006).

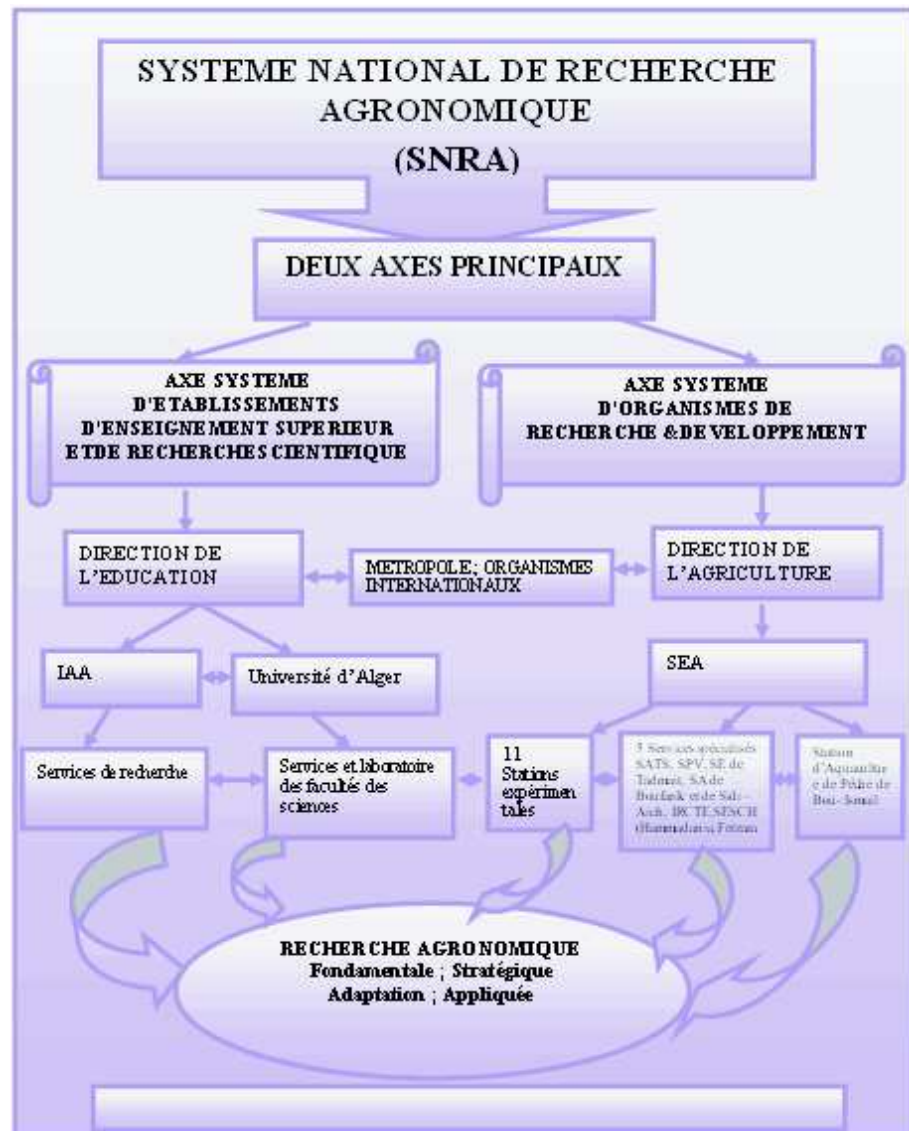


Figure 7: Le système de recherche agronomique en Algérie (1961). Synthèse auteur

En 1954, un système scientifique et technique de recherche agronomique commençait réellement à s'établir et à se structurer en 2 axes. L'un relevant de l'enseignement supérieur où la recherche est menée par les enseignants chercheurs. L'autre se déroule dans les organismes de recherche. On a recensé pour l'ensemble 72 chercheurs dont 8 professeurs et 6 maîtres de conférences. Ils sont répartis comme suit : 31 chercheurs (41%) appartenaient à l'IAA et 15 (20,8%) relèvent du Service de l'Expérimentation Agricole (SEA).

Les événements montrent que la science coloniale a son propre mode de production (Waast, 2001). Il a été au cœur des stratégies de recherche agronomique en Algérie et la dernière modification dans l'organisation de la production scientifique se fonde sur le souci de compétitivité et celui de l'insertion future de l'Algérie dans les marchés (marché mondial et plus tard dans le marché communautaire européen). Cela conduit à réserver la primauté

aux produits tels que le blé dur, les légumes, des agrumes, les variétés maraîchères primeures et la viande du mouton avec deux axes principaux (Chehat, 1994).

- La sélection et l'amélioration des plantes à partir aussi bien d'espèces et de variétés locales que des variétés étrangères par le test des capacités d'adaptation ;
- L'étude du milieu physique dont le but était l'établissement des cartes phytoclimatiques et des cartes pédoclimatiques.

La finalité des résultats de la première recherche est l'orientation des choix de nouvelles variétés retenues et celle des seconds, plus pénibles et longs, est de servir dans les essais chimiques.

2.1.2- La genèse du SNRA après l'indépendance du pays

A l'indépendance, malgré les traits coloniaux hérités qu'on ne saurait sous-estimer, le capital humain et le capital financier font énormément défaut pour satisfaire les énormes besoins de l'Etat en termes utilitaires de la recherche et de l'éducation (Waast, 2001). La gestion des systèmes de l'enseignement supérieur et de la recherche reviendra, d'un côté, au MEN, jusqu'en 1970 (et 1990-1993) puis, au MESRS et, d'autre part, au MARA puis, au MADR (1990) et au MPRH (1999) (cf. tableau 3). *Ils auront donc bien des difficultés à assurer une relève, ce que les autorités ne plaçaient d'ailleurs pas parmi les préoccupations prioritaires du nouvel Etat* (Bengabrit-Remaoun, 2006). Toutefois, cela n'empêche pas les nouvelles autorités d'entamer l'organisation des pouvoirs publics par le décret n°62-306 de 1962 après celui de 1961 avant l'autodétermination (Journal, 1962). Deux périodes post- indépendance sont différenciées dans l'analyse de l'institutionnalisation du SNST en Algérie.

D'abord, il s'agit de quelques faits qu'il est nécessaire de mentionner dans l'évolution institutionnelle de la recherche du pays (voir tableau 3) au cours de la première subdivision post- indépendance de la période de 1962-1993. De 1962 à 1973, il a eu plusieurs tentatives de coopérations scientifiques et techniques dans le cadre d'un accord entre l'Algérie et la France à travers des instances telles que : Le (CRS) Conseil de Recherche scientifique (1963-1968), l'OCS (Organisme de Coopération Scientifique) (1968-1971) et le Conseil Provisoire de la Recherche Scientifique (1973-1974) (MESRS, 1981 ; Waast et Gaillard, 2001). Elles ont malheureusement connu des existences éphémères en raison des contradictions et des conflits d'intérêts caractérisant désormais la recherche et l'éducation dans le pays. Il faut signaler aussi que cette reconstruction a commencé en 1962 dans l'agriculture par l'autogestion des unités de production et la création des DAS dans le cadre de développement planifié.

En 1971, la création du MESRS, coïncidant avec le début de la Révolution agraire, marque le véritable début du processus d'institutionnalisation de la recherche scientifique et technologique dans le pays et, son intégration aux activités de l'enseignement supérieur. La période d'hésitation et, surtout, le lancement de la stratégie globale du pré-plan triennal de 1967-1969 et celui du plan quadriennal 1970-1973 ont indiqué la nécessité de satisfaire rapidement aux besoins exprimés (Toulait, 1988). Il s'agit de la forte demande en capital humain, en connaissances et technologie en rapport avec le processus rapide d'industrialisation. Et les mêmes facteurs vont pousser à la réforme de la nouvelle politique de recherche dans un contexte de nationalisation des hydrocarbures en 1971 (Bengabrit-Remaoun, 2006 ; Toulait, 1988). En 1971, la mise en place du Conseil Provisoire de la Recherche Scientifique (CPRS) est suivie en 1973 de celle de l'Office National de la Recherche Scientifique (ONRS) (Abdenour, 1983 ; Djebali, 1983 ; Chehat, 1995). Ce sont des marques de *structure complètement algérianisée pour que la souveraineté algérienne*

soit totale sur toutes les activités scientifiques menées dans le pays (Bengabrit-Remaoun, 2006).

Pour l'année 1966, une estimation a porté un corps de chercheurs nationaux presque inexistant en 1960 à 54 individus. Pour l'année universitaire 1971-1972, on a compté 383 chercheurs en exercice dont 215 administrateurs détachés du MESRS, on a décompté 215 algériens dont 164 exerçant dans les universités et autres centres et instituts de recherche sous tutelle du MESRS. Le pourcentage de chercheurs algériens (114 sur un ensemble de 237 cumulé avec celui des ingénieurs qualifiés pour la recherche)/habitant représentait 0,12 pour 10 000 habitants. Ce taux est en deçà de celui de la Tunisie (0,6 en 1966), la Turquie (0,8) et l'Iran (1,1) la même année (Bengabrit-Remaoun, 2006). L'ONRS et les dispositions en rapport avec la post-graduation en 1976 sont le résultat de la nécessité d'élaborer une politique de recherche et d'enseignement plus audacieuse. Quant aux dépenses brutes de recherche & développement, elles s'élèveraient à 0,2% du PNB (Bengabrit-Remaoun, 2006).

Ensuite, la recherche professionnelle agricole fut marquée par les transformations qu'exige le contexte nouveau (cf. tableau 3). Le 30 juin 1962, la délégation de l'agriculture approuve par l'arrêté du 30 juin 1962 les modifications des statuts et règlements de la caisse mutuelle agricole d'action sociale. En 1962, il y a eu deux décrets portant organisation de l'administration centrale du Ministère de l'Agriculture et de la Réforme Agraire (MARA). Le 18 février et le 18 mars 1963, un décret et un arrêté ont porté création et organisation du service du génie rural et de l'hydraulique agricole en lieu et place du Service des Etudes Scientifiques de la Colonisation et de l'Hydraulique. A la suite d'autres réorganisations, le Centre Algérien de Recherche Sociologique et Economique a été conçu pour assurer la transition. *Si quelques activités de recherche sont poursuivies, elles sont le fait essentiellement de coopérants techniques étrangers. Il faudra attendre le 13 avril 1965 pour voir la création d'un premier Conseil Supérieur de la Recherche Scientifique* (Chehat, 1995). Ce dernier est cependant dissout un an plus tard. Le 04 avril 1966, l'INRAA, en tant que structure propre à la recherche agricole voit le jour. La création de l'INRAA marqua le début d'une nouvelle ère du SNST (1966-1989). Mais celle-ci comporte deux subdivisions correspondant à deux SNRA successifs (figures 8 et 9).

Durant 1966 à 1973, l'INRAA apparaît à la fois comme le symbole d'une rationalité de l'Etat et celui de l'unique (cf. figure 8). Dans le premier cas, d'abord, il y a l'inexistence du capital humain, la faiblesse des ressources financières et la modicité des équipements. Elles constituent les fondements de la rationalité au moment du choix. Ensuite, le soutien gouvernemental résulte d'une intelligence profonde entre chercheurs et *le bloc au pouvoir*. Il en sort alors l'alliance de nécessité qui fusionne scientifiques et industrialistes dans le pays

Tableau 3. Evolution institutionnelle de la recherche scientifique et technologique en Algérie depuis la période coloniale

LA RECHERCHE AGRONOMIQUE ET LA SITUATION ALIMENTAIRE EN ALGERIE

Instances	Date de création	Tutelle	Date de dissolution
AXE SYSTEME D'ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE			
IAA et les services d'expérimentation agricole	1954	Direction de l'Education	1965
Conseil de Recherche scientifique	1963	Algéro-française	1968
Ministère de l'Education Nationale/Direction de l'enseignement Supérieur	1965	Même ministère	1970
Organisme de Coopération Scientifique	1971	Algéro-française	1972
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique MESRS	1971	Même ministère	1989
Conseil Provisoire de la Recherche Scientifique	1973	Algéro-française	1973
Organisme National de la Recherche Scientifique	1973	MES	1983
Commissariat aux Energies Nouvelles	1984	Présidence	1986
Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique	1986	Premier Ministre	1986
Haut Commissariat à la Recherche	1986	Présidence	1990
Ministère Délégué à la Recherche et à la Technologie	1990	Premier Ministre	1991
Ministère de l'Education Nationale/Direction de l'enseignement Supérieur	1990		1993
Ministère Délégué à la Recherche, la Technologie et l'Environnement	1991	Premier Ministre	1991
Secrétariat d'Etat à la Recherche	1991	Ministère aux Universités	1992
Secrétariat d'Etat	1992	Ministère de l'Education	1993
Commission intersectorielle de promotion, de programmation et d'évaluation de la recherche	1992	Premier Ministère	
Conseil National de la recherche scientifique	1992	Premier Ministère	
Ministère Délégué aux Universités et à la Recherche	1993	Ministère de l'Education	1994
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique MESRS	1994	Même ministère	
Direction de la Coordination de la Recherche Académiques universitaires	1995	MESRS	
ANDRU	1995	Même ministère	1998
Ministère Adjoint chargé de la recherche scientifique	1995	MESRS	
Loi d'orientation et de programme à projection quinquennale du RSDT 1998-2002	1998	MESRS	
AXE SYSTEME D'ORGANISMES DE RECHERCHE & DEVELOPPEMENT			
Initiative individuelle d'activité de recherche	1830	Colon individuel	1900
Direction de l'Agriculture	1900	Direction de l'Agriculture	1913
SEEV	1914	Gouvernement Général d'Algérie	1943
SEA	1943	Gouvernement Général d'Algérie	1965
Direction de l'Agriculture	1954	Direction de l'Agriculture	1965
CSRS	1965	Ministère de l'agriculture	1966
INRAA	1966	Ministère de l'agriculture	
Instituts techniques spécialisés	1974	Ministère de l'agriculture	1987
INRF	1981	Ministère de l'agriculture	
Institut Technologique des Pêches et d'Aquaculture ITPA (transformé en INSPA)	1983	Ministère de l'agriculture	2006
Instituts techniques spécialisés (redénomination)	1987	Ministère de l'agriculture	
Ministère de l'Agriculture et du Développement	1990	Même ministère	2006

Source : Synthèse auteur, Chehat, 1995 ; Waast et Gaillard 2001 ; Journal O, 2007

(Tefiani, 2005 : Waast, 2001). Dans le second, l'Etat donne à l'INRAA un statut qui définit l'obligation de recherche et la préférence pour un pôle unique.

L'INRAA devient et restera pendant longtemps (jusqu'en 2005 pour un nouveau statut (JO, 2005), un établissement public à caractère administratif doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière et le MARA devient sa tutelle. Il hérite de presque tout le capital et des équipements relevant dudit ministère et destinés à la recherche agronomique. Pour ce qui concerne la formation, le décret n°69-36 du 25 mars 1969 portant organisation du MARA, délègue à la direction de l'éducation agricole l'élaboration et la mise en œuvre de la politique de formation et de perfectionnement des cadres de l'agriculture.

Dans le domaine de la politique agricole, elle conçoit et adapte les programmes de formation et assure la mise au point des méthodes et des moyens de vulgarisation. Elle exerce la tutelle sur le centre national de pédagogie agricole, les écoles d'agriculture du second degré, les centres de formation professionnelle agricole et assure le contrôle des établissements privés d'enseignement ou de formation agricole. Le 21 mai 1970, la suppression du CAREF (Centre Algérien de Recherche et d'Expérimentation Forestière) par l'ordonnance n°70-31 et le transfert de son patrimoine à l'INRAA consacrent le symbole de rationalité et du règne de l'unique. L'INRAA compte alors 28 stations expérimentales et 20 laboratoires et placettes d'essais (cf. figure 8). L'INRAA, seul organisme du secteur dispose aussi des quatre centres spécialisés ci-après (cf. figure 8) :

- Recherche agronomique ;
- Recherche zootechnique ;
- Recherche forestière ;
- Recherche économique.

Les centres s'appuient sur des stations expérimentales couvrant toutes les zones agroclimatiques et qui avaient respectivement la responsabilité de mener des travaux de recherche et d'expérimentation ayant pour objet :

- Amélioration et développement de la production végétale ;
- Amélioration et développement de la production animale ;
- Amélioration et aménagement du milieu naturel ;
- Etude des problèmes socio-économiques du développement rural.

A partir de ce moment, c'est l'affirmation d'une sorte de paradoxe de rupture avec la science coloniale héritée, notamment dans ses dispositions contraires à la souveraineté nationale (JO, 1963). D'un côté, on tente de mettre en place un SNST avec son propre mode de production. La production scientifique et technologique vise le développement et la compétitivité des produits pour les besoins intérieurs. De l'autre, l'insertion future du pays dans le marché mondial et, surtout, celui de la Méditerranée n'est pas remise en cause. Elle devra cependant se réaliser en dehors de l'empire colonial français sans ingérence dans les affaires du pays. Ce qui n'exclut pas pour autant la coopération et le soutien de la France et d'autres pays et *des projets internationaux des travaux d'équipes* (Redjel et al., 2002). Dans cette situation, les héritages coloniaux et les objectifs économiques et scientifiques confortant les besoins et les aspirations du pays sont repris suivant la loi n°62-157 du 31 décembre tendant la reconduction de la législation en vigueur au 31 décembre 1963.

L'INRAA fait reposer les activités de recherche sur 4 axes avec 4 centres nationaux spécialisés qui couvrent le cadre de recherche dont la spécialité de chacun de ces axes relève (cf. figure 8). On recense notamment :

Le développement et l'amélioration de la production végétale pour le Centre National de la Recherche Agronomique d'El-Harrach ;

Le développement et l'amélioration de la production animale pour le Centre National de la Recherche Zootechnie de Baba- Ali ;

La recherche et l'expérimentation forestière pour le Centre National de la Recherche et d'expérimentation forestière d'Alger (Bois de Boulogne) ;

L'Economie et la Sociologie Rurales pour le Centre National de la Recherche en Economie et la Sociologie Rurales de Mahdi Boualem près de Baraki (Alger).

Au moment de sa création, l'INRAA porte en lui-même les germes justifiant son incapacité et sa restructuration. Il s'agit de :

Pendant toute la période du règne de l'unique (1966-1973), la recherche existe dans le pays, mais elle est stagnante (Billaz et Dufumier, 1981) ;

L'installation des sièges des 4 centres dans la banlieue d'Alger avec des tendances de concentrations des dotations factorielles nécessaires à la recherche et celles de *reflexes bureaucratiques* à toutes les étapes d'exécution des projets de recherche (Kellou, 1988 ; Heddadj et al., 1993 ; Chehat, 1995) ;

Les susceptibilités excessives ne prenant pas en compte les besoins exprimés par les chercheurs des différentes stations expérimentales, mais dirigées contre les impulsions de la tutelle (Chehat, 1995 ; Kellou, 1988) ;

L'absence de structures et de système d'évaluation (Chehat, 1995 ; Heddadj et al., 1993)

L'absence du statut du chercheur (Chehat, 1995) ;

L'insuffisance qualitative et quantitative des moyens alloués à la recherche agronomique (Billaz et Dufumier, 1981 ; Chehat, 1995). Tout cela marque la défaillance de l'Etat en termes de prestataires de services et responsable du contexte de transformation après l'indépendance. Cela a poussé les hautes autorités de l'Etat à imposer un nouveau cadre institutionnel pour accroître sa crédibilité (Billaz et Dufumier, 1981).

Subdivision de 1974 à 1993 : Le 1^{er} octobre 1974, il y a eu la création des instituts spécialisés en réponse à ce qui précède dans le cadre des opérations intégrées de recherche & développement (cf. figure 9 et tableau 3). L'établissement de ces instituts met fin au règne de l'INRAA en tant que symbole de rationalité d'un axe du SNST algérien et de l'agriculture, et celui de l'unique. Mais il a eu lieu en même temps que l'ensemble du cadre politico-administratif avec la création des assemblées populaires communales, de wilayate et nationales. A travers cette initiative du MARA, plusieurs objectifs ont été visés :

- Rassembler dans des instituts spécialisés (par type de culture ou type de système de production) les travaux de recherche des stations agronomiques et les actions de développement portant sur ces cultures. La raison en est que l'obtention des résultats souhaités exige, au prime abord, une modification profonde des structures aussi bien au niveau de l'environnement de la production que celui de la production elle-même. C'est ainsi que les institutions spécialisées ont pour missions la promotion et le développement de certaines cultures, la conduite des opérations de recherche exigées, l'élaboration des méthodes d'animation des différents rouages de l'appareil de production. Parmi leurs missions, les institutions spécialisées doivent aussi mettre au point des méthodes de recherche capables de solutionner les problèmes

auxquels les producteurs sont confrontés et fournir les outils de prise de décision et de planification aux autorités.

- Changement de la physionomie de l'appareil de production par la mise en œuvre de la Révolution Agraire commencée en 1971, notamment par la création de coopératives de production. Les activités en amont et en aval de la production furent confiées aux CAPCS (Coopératives Agricoles Polyvalentes Communales de Services) (organisation de l'approvisionnement, de la commercialisation et de l'animation de la production). Il y a eu alors la diminution de l'influence du capitalisme privé qui a tout de même obtenu des prêts de campagne et l'attribution des moyens de production (Billaz et Dufumier, 1981).
- Augmenter le volume de la production céréalière soumis à la très forte influence des variations climatiques par une réduction de la jachère et l'amélioration des rendements (Cherfaoui et Ferroukhi, 1997).

Cependant, à partir des années 1980, des difficultés économiques apparaissent et on a remarqué une stagnation totale de la recherche et de l'expérimentation au niveau des organismes de recherche agricole (MARA, 1989). Il s'agit principalement de l'amenuisement des ressources financières. Il s'accompagne, d'une part, de la stagnation de l'effectif des cadres supérieurs et moyens de la recherche, de l'insuffisance de leur qualification et, d'autre part, d'un manque de statut adéquat du personnel. Les instituts spécialisés du MARA commencent à donner des signes de faiblesses. Ils ont du mal à coordonner les activités au niveau régional et à l'échelle nationale et leurs actions de recherche demeurent insuffisantes (MARA, 1989). Ces insuffisances favorisent et justifient la création de nouveaux organismes de développement à vocation territoriale ou régionale comme c'est le cas d'HCDS. La figure 9 et les tableaux 3 et 5 montrent que l'axe structure propre à la recherche, notamment son administration centrale (MAP) a également subi une réorganisation et a obtenu de nouvelles attributions par le décret n°84-118. Mais les forêts relevaient du ministère de l'hydraulique, de l'environnement et des forêts par le décret n°84-126 du 19 mai en raison de rationalité et des facilités dans les missions à cette époque.

Au cours de 1984, d'autres structures, intéressant la recherche agronomique, continuent à s'établir : Institut National de la Recherche Hydraulique et Institut National des Sciences de l'Irrigation et du Drainage. Cet axe comprend des institutions dont la mission principale est la conduite de toutes les catégories de recherche définies antérieurement comme l'indique le tableau 4. La mission consiste également à faire introduire et adapter du nouveau dans le système national alimentaire. Ces organismes propres de recherche sont, principalement l'INRF créé en 1986 et l'INRAA, placés sous la tutelle du ministère de l'agriculture et constituant les instituts nationaux de recherche. Pour ce deuxième axe dans la figure 9 et le tableau 3, trois étapes ont marqué l'évolution de la recherche agronomique au ministère de l'agriculture (INRAA, 2000).

En 1987, les instituts de développement sont transformés en instituts techniques par le décret n° 87-236 du 3 novembre 1987 ; il s'agit de (végétal) l'ITAFV, l'ITCMI, l'ITDAS, l'ITGC (et animal) l'ITEBO, l'ITELV, l'ITPE, l'INSA. Cette transformation a lieu en même temps que la restructuration des DAS. Il existe d'autres instituts et centres qui remplissent à la fois des missions de puissance publique et de recherche appliquée (cf. tableaux 4 et 5). Ce sont : l'INPV, l'INMV, l'INSID et le CNCC. A ces instituts techniques sont assignées la production et la diffusion de technologies par l'expérimentation afin d'améliorer les matériels végétal et animal. Il leur incombe également la mise au point des techniques de production et de gestion apportant des solutions aux problèmes qui entravent l'accroissement de la productivité et de la production soit :

- Contribuer à l'élaboration de la politique agricole ;
- Assurer la mise en place des programmes de développement ;
- Entreprendre tous les travaux de recherche appliquée ;
- Assurer une assistance technique à la production par des actions de vulgarisation et de formation professionnelle (chefs de culture et d'élevage) ;
- Organiser la multiplication, la gestion du matériel génétique de base et développer l'appareil de production de services et de plants.

Pour assurer ces missions, les instituts techniques ont été dotés, au départ, du capital humain et matériel en grande partie provenant de l'INRAA (cf. tableau 3). Dès 1986, débutait la réflexion sur la réorganisation de l'appareil de recherche agronomique. Son aboutissement marque à notre avis une autre étape de l'institutionnalisation de cet appareil de recherche agronomique.

Au cours de cette subdivision (1962-1973) de la première période post- indépendance, comme pour la première (cf. figure 8), l'axe système d'éducation n'était pas en reste (figure 8 et tableau 3). Plus tôt, en 1965, le décret n°65-208 porte organisation de l'administration centrale du MEN, sous l'autorité du ministre assisté du secrétaire général. Le MEN comprend, entre autres, la direction de l'enseignement supérieur et celle des enseignements primaire, secondaire et technique. En 1971, le MESRS fut créé et compta en son sein la Direction de la Recherche Scientifique (DRS) en tant qu'instrument de gestion de la recherche. L'année suivante (1972), l'OCS fut dissout et remplacé le 21 janvier 1972 par le Conseil Provisoire de la Recherche Scientifique (CPRS). Des institutions de formation des cadres de développement ont été établies en vue de satisfaire les besoins en capital humain des nouvelles structures. Le 16 décembre 1972, les étudiants sont admis en 1^{ère} année pour l'année scolaire 1972-1973 de la promotion 1972-1977 à l'INA d'El-Harrach. En 1973, l'ONRS a été créé (voir figure 8). Il a été conçu en tant qu'*instrument d'exécution* de la politique de promotion et d'orientation de la recherche scientifique définie par le gouvernement (Djebaili Salah, 1983). A sa création, plusieurs missions lui ont été assignées :

- La mise en place d'une infrastructure de recherche ;
- Le développement d'une communauté scientifique susceptible de répondre aux problèmes rencontrés par le pays dans son processus de développement ;
- Le relais constant des relations entre l'université et les secteurs de l'économie.

En 1982, avec la création du Haut Commissariat à la recherche (HCR) placé sous la tutelle de la Présidence, la tendance générale de la construction du système national scientifique de recherche reste la mise en place des initiatives avec un contrôle conséquent des pouvoirs publics. Cela peut parfois conférer un caractère précaire, instable aux efforts soutenus pour engendrer des formes de représentations à l'échelle nationale (cf. tableaux 3 et 5). *Une cascade de changements* eut en effet lieu durant cette décennie. Ces changements semblent répondre à une logique de partage de pouvoir plus qu'à une volonté de promouvoir la recherche & développement (Waast et Gaillard, 2001). Il s'agit explicitement des obstacles pour mettre en œuvre une politique cohérente, de nature à garantir le transfert des technologies étrangères ou le perfectionnement de technologies endogènes pour influencer avec succès la compétitivité des produits avec beaucoup de résultats en matière de recherche.

Tableau 4. Les entités de recherche et leurs missions

Entités	Mission.
Agences de recherche	Mission de coordination et de financement de la recherche dans le domaine de la recherche de la santé et de recherche universitaire.
Centres de recherche	Etablissements Publics Nationaux à vocation sectorielle, intersectorielle, personnalité morale, autonomie financière.
Unités de recherche	Régime juridique de la structure de rattachement
Centres de développement	Statut hybride, associant la personnalité morale et autonomie financière
Unités de développement	Autonomie de fonctionnement et budgets singularisés
Institut Nationaux de Recherche	Type Institut National de la Recherche Agronomique ou Institut National de Recherche Forestière
Instituts Techniques	Ministère de l'Agriculture
Centre Recherche-Développement	Centre d'entreprises
Département Pédagogique et de Recherche	Au sens de l'arrêté du 02/11/1988
Département Recherche	Au sens de l'arrêté du 02/11/1988
Stations d'Expérimentation	Même statut que les centres de développement
Laboratoires universitaires	Universités, écoles...
Laboratoires d'entreprise et Direction de Recherche Appliquée	Entités de recherche créées par les grandes entreprises nationales.

Source : Synthèse auteur à partir Waast et Gaillard J, (2001) et du Journal Officiel Algérien

En 1977, les premiers ingénieurs ou techniciens formés pour prendre en charge les nouvelles structures commencent à arriver sur le marché du travail (Billaz et Dufumier, 1981). En 1980, la base matérielle de l'ONRS comprend 17 centres, 80 équipes de recherche localisées dans les universités et un capital humain relativement important : 1500 chercheurs, ingénieurs et techniciens pour le développement de la recherche scientifique et technique (Djebaili, 1983). L'ONRS couvre un large champ d'études incluant les actions de la Révolution agraire et la gestion socialiste des entreprises toutes deux promulguées en 1973, l'effort de scolarisation et la promotion de la langue arabe et la culture nationale : énergies nouvelles, sciences de la terre, sciences de la vie, aménagement du territoire, sciences sociales et humaines, sciences de l'information (cf. figures 8 et 9).

L'ONRS est aidé par le CNR (Conseil National de Recherche) qui *oriente* ses travaux et le CNR se présente tel un véritable organe consultatif chargé d'aider le gouvernement à élaborer la politique scientifique du pays. Les deux disposeraient de prérogatives surpassant celles du CNRS qui est le principal établissement de recherche, mais n'est pas la seule institution en France (Bengabrit-Remaoun, 2006). En effet, L'ONRS et son CNR dispose de monopole de fait et de droit exercé en Algérie au moment de sa création (1973), son fonctionnement s'apparenterait sans doute beaucoup à celui des académies des sciences des pays socialistes d'alors, à économies fortement étatisées, centralisées et planifiées. C'est finalement ce qui ressort de l'action de recherche & développement de l'ONRS afin d'atteindre les objectifs contenus dans le premier plan de la recherche (accompagnant le 2^e plan quadriennal (1974-1977), puis le plan pluriannuel de la recherche (lui-même lié au 1^{er} plan quinquennal (1980-1984) (Bengabrit-Remaoun, 2006).

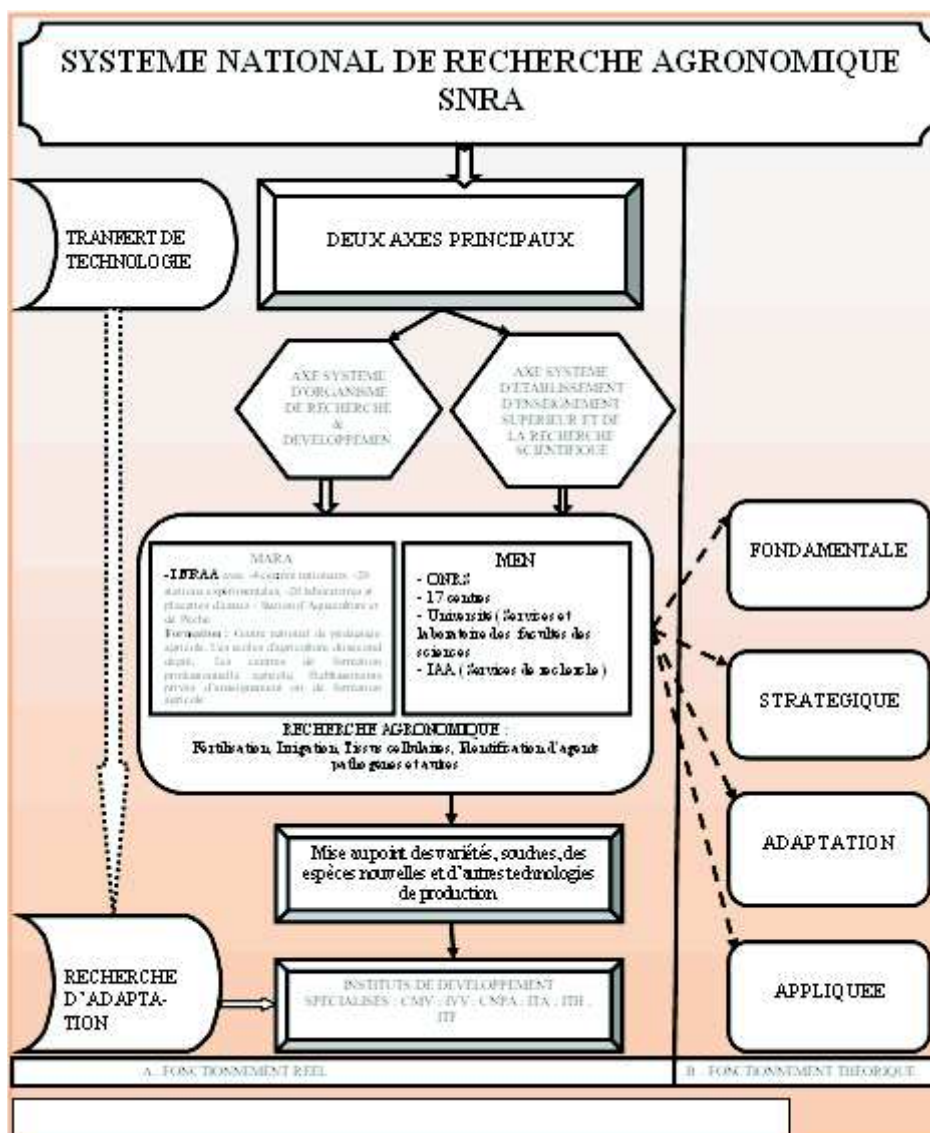


Figure 8 : Le système de recherche agronomique en Algérie (1973) : Synthèse auteur

Tableau 5- Les principales administrations centrales impliquées dans la recherche agronomique et leurs institutions (2007)

Ministère	Institution
MESRS : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique	Universités ; CU...Centres universitaires ; INES...Instituts nationaux d'enseignement supérieur ; IGE...Instituts de grandes écoles ; ENS...Écoles normales supérieures ANDRS...agence nationale pour le développement de la recherche en Santé ANDRU...agence nationale pour le développement de la recherche

Recherche Scientifique	Universitaire ACTION ECONOMIQUE OPU....Contribution aux charges de l'office des publications universitaires CREAD...Centre de recherche en économie appliquée pour le développement CRSTRA...Centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides CRSTDLA... Centre de recherche scientifique et technique sur le développement de la Langue arabe CRSTASC...Centre de recherche scientifique et technique en anthropologie sociale et Culturelle CRSTAPC.....Centre de recherche scientifique et technique en analyse physico-chimique ANVREDET... Agence nationale de valorisation des résultats de la recherche et du Développement technologiques CDTA.....Centre de développement des technologies avancées CERIST....Centre de recherche sur l'information scientifique et technique CEDER....Centre de développement des énergies renouvelables CRSC...Centre de recherche scientifique et technique de soudage et de contrôle CRASC...Centre de recherche scientifique et technique en anthropologie sociale et culturelle
MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural	CF.....Centres de Formation des Forêts CCPN...Centres Cynégétiques et Parcs Nationaux ANN...agence nationale pour la conservation de la nature INVA....Institut national de la vulgarisation agricole ITMA.....instituts de technologie moyens agricoles CFVA...centres de formation et de vulgarisation agricoles ITPV.....instituts techniques de la production végétale INPV...institut national de la protection des végétaux INMV... institut national de la médecine vétérinaire HCDS...haut commissariat au développement de la steppe INSID...institut national des sols, de l'irrigation et du drainage CDARS...commissariat au développement de l'agriculture des régions Sahariennes CNCCSP...centre national de contrôle et de certification des semences et Plants ITLV...institut technique des élevages ACTION ECONOMIQUE CNIAAG....Contribution au centre national de l'insémination Artificielle et de l'amélioration génétique PZLCC...parc zoologique et des loisirs et de la concorde civile OAIC....office algérien interprofessionnel des céréales CNA...chambre nationale de l'agriculture INRF...institut national de la recherche forestière INRAA....institut national de la recherche agronomique d'Algérie
MPRH : Ministère de la Pêche et des Ressources Halieutiques	EFTA....écoles de formation technique de pêche et d'aquaculture INSPA....institut national supérieur de pêche et d'aquaculture ITPAO.....institut de technologie des pêches et de l'aquaculture d'Oran ITPAC.....institut de technologie des pêches et de l'aquaculture de Collo CNDPA....centre national d'études et de documentation pour la pêche et l'aquaculture

Source : Synthèse auteur, (JO, 2007)

A la date de mai 1980, l'ONRS, disposait de :

- 16 centres de recherche ;
- 400 chercheurs permanents ;
- 350 contractuels recrutés parmi les enseignants du supérieur et travaillant à mi-temps.

Au total, il compte 575 chercheurs à plein temps, *l'ensemble algérianisé* à 90% ou 1150 à mi-temps, ce qui est loin des objectifs du 1^{er} plan scientifique de recherche prévoyant la

mobilisation pour 1977 de 1400 enseignants chercheurs, soit l'équivalent de 700 chercheurs à plein temps (Bengabrit-Remaoun, 2006).

Toutefois, la mise en place progressive des infrastructures de recherche avec les *premiers résultats positifs obtenus* par les équipes de recherche implique simultanément le problème fondamental de l'évaluation de la production scientifique. C'est ainsi qu'un travail de concertation et de réflexion au sein des diverses structures de l'ONRS a été entrepris. Le 14 août 1980, le travail a permis d'établir des Conseils Scientifiques des Centres de Recherche (CSCR) et puis le Conseil Scientifique de l'ONRS le 19 juillet 1980. Le 17 décembre 1983, on a cependant procédé à la dissolution de l'ONRS. A propos, la question est de savoir si ce sont les critiques ou la volonté de restructuration qui a eu raison de cette structure.

Selon Benmebarek (1987), si c'est pour la restructuration la durée de vie de l'ONRS était relativement courte et quelques problèmes et les espoirs déçus ne dépendent pas forcément de l'universitaire et de la recherche. Il a mené des activités durant une décennie, ce qui est largement insuffisant pour tirer des conclusions objectives. Les raisons sont plutôt à chercher du côté des conflits et des critiques (Abdenour, 1983 ; Djebali, 1983 ; Benmebarek, 1987).

La tendance à accorder une importance exagérée à la structure de rattachement qui, tout de même, pourrait logiquement affecter l'ensemble du SNRA et sa performance (Chehat, 1995). Les critiques émanent à la fois de l'université et des différents secteurs de l'économie nationale (Bengabrit-Remaoun, 2006). Elles sont exprimées par les premiers en termes de monopole sur le contrôle des budgets de recherche et de détournement des enseignants de leurs missions principales de recherche formation et de recherche fondamentale au profit des activités relevant bien plus des bureaux d'études ou des laboratoires. Ces structures en ce temps étaient presque inexistantes ou à peine établies et au sein même des entreprises. Les seconds dénoncent les recherches de l'université et de l'ONRS trop académiques et sans beaucoup d'intérêts de valorisation et d'application industrielles. Les griefs portent aussi, d'un côté, sur la capacité de maîtrise et d'innovation technologique et, d'un autre côté, entre cette dernière et la formation universitaire. La volonté exprimée pour une industrialisation rapide a conduit à la création des industries de substitution aux importations (Hirschman, 1985), bien que cette stratégie ne fit pas l'unanimité parmi les spécialistes (Lewis, 1955).

Cette stratégie d'industrialisation clé ou produit en main et l'option pour les contrats d'achats et de maintenance des bureaux d'études et laboratoires étrangers donneront au pays l'illusion trompeuse d'avoir progressé sur le plan technologique et atteint la prospérité économique (Adei, 1988). En réalité, les signes de l'essoufflement du projet de développement algérien avaient commencé avec l'opération de restructuration des entreprises publiques en 1982, et en 1986, cela devient évident avec l'affaissement des cours mondiaux des hydrocarbures. Au début des années 1980, on sait également que la réorientation économique et la fin du système du parti unique avaient commencé. Ce sont cependant les événements d'octobre 1988 qui ont impulsé l'arrêt définitif avec la promulgation de la nouvelle constitution en 1989.

On critique aussi ce qu'on appelle le monopole exercé sur l'activité de recherche par la création de double emploi par rapport aux structures de même nature existantes sous les tutelles des différentes administrations centrales et les entreprises. Il est question, par exemple, de l'INERBA, l'Institut Pasteur, INSP, AARDES et de l'INRAA (Bengabrit-Remaoun, 2006).

Par contre, selon les autorités, la tutelle devient secondaire lorsque le niveau d'exécution est bien organisé. A ce titre, les décrets de juillet 1983 et de septembre 1983 précisent le statut des centres de recherche et expriment explicitement cette volonté politique de décentralisation et de responsabilisation. Ils donnent tous les pouvoirs au directeur de l'institution afin d'assurer la gestion et le fonctionnement et d'en assurer conséquemment la responsabilité. Ils accordent l'autonomie de fonctionnement et allègent les procédures. Il revient donc aux exécutants de la recherche d'instaurer l'état d'esprit et la démarche d'ensemble qu'exige la science. Cela doit être sérieux, continu et cohérent se fondant sur une grande motivation et implication totale (Abdenour, 1983). Les responsables de l'ONRS et les universitaires, pour leur part, s'appuient sur l'ampleur des responsabilités, le contexte social et législatif très contraignant et les faibles allocations budgétaires à leurs activités pour la formulation de leurs justifications. Il y a également les conflits de compétences entre ministères. En somme, l'action de l'ONRS, en raison des difficultés, a été remarquable dans l'installation de plusieurs centres de recherche universitaires aux seins des universités d'Alger, de Constantine, d'Oran, et d'Annaba. Ils sont animés par des enseignants chercheurs de ces établissements (Bengabrit-Remaoun, 2006 ; Benmebarek, 1987).

Le statut du chercheur constitue un autre point de conflit et de critique auquel le Commissariat à la Recherche Scientifique et Technique devrait s'attaquer. Les chercheurs réclament davantage de salaire et de mobilité ou de possibilité de passage d'un secteur à un autre ou toutes les passerelles possibles en vue d'assurer le déroulement de carrière continue et enrichissant (Abdenour, 1983 ; Benmebarek (1987).

La décennie d'existence de l'ONRS est caractérisée par une pléthore d'administrateurs par rapport aux chercheurs. En effet, sur 21% de détachés auprès de l'ONRS, à titre d'exemple, 16% sont constitués d'administrateurs et le reste est affecté à des services fictifs (Benmebarek (1987). A défaut de résoudre les problèmes dans le cadre de ses missions, l'ONRS est devenu plutôt un tremplin pour accéder aux fonctions supérieures dans l'administration (Benmebarek (1987).

En 1984, le décret n°84-122 a donné de nouvelles attributions au MES et ce dernier a été organisé par le décret 85-124 du 21 mai 1985. Cette administration centrale comprend alors la direction des enseignements, la direction de la post-graduation et de la recherche scientifique, et celle de la coopération et du perfectionnement à l'étranger. Parallèlement, en 1984, on a établi le Commissariat aux énergies Nouvelles sous l'autorité de la présidence, mais il sera dissout deux années plus tard (cf. tableau 3). Cette nouvelle organisation apparaît comme une réponse à certaines critiques et difficultés que rencontrent les enseignants et les chercheurs à temps partiel et plein. C'est aussi une disposition pour faire face aux défis d'éducation supérieure et de recherche scientifique et développement technologique du pays. Au cours de ces périodes, il y eut aussi beaucoup d'éléments de blocages entre les représentants de l'Etat et les chercheurs. Quelques divergences sont : pour le CNR, les orientations pour le programme et la planification doivent impérativement inclure la politique scientifique nationale, les mesures organisationnelles et institutionnelles. Il y a également la prise en compte des orientations de l'avant-projet de recherche du plan quinquennal 1985-1989. Celles des chercheurs mettent en avant la prise en compte de la situation actuelle à la suite d'une série de rencontres préalables avec les institutions de recherche. Elles ont trait aussi à l'évaluation de l'état actuel de la recherche par le Comité Intersectoriel de Coordination et de Planification (CICP), la concertation autour des questions de plus en plus précises entre le CRST et les chercheurs.

Face à ces difficultés une approche concertée basée sur la coordination et l'identification claire des blocages fut adoptée par le Conseil Supérieur de Recherche Scientifique et Technique impliquant à la fois ses membres et les chercheurs. L'approche a finalement abouti à la création de groupes de concertation prenant en charge l'ensemble des blocages soulevés. L'un des effets bénéfiques des travaux des groupes de concertation est l'élaboration des prémices du budget national de recherche scientifique et technique (équipement et fonctionnement) de 1986. En l'absence de toutes procédures formalisées et adoptées officiellement la loi de finance incluant pour la première fois le budget de recherche au titre de l'année 1986 fut laborieuse (CRST, 1985).

A partir des années 80, l'idée de promouvoir et développer les formes d'organisation sociales dans le domaine scientifique a également émergé dans le pays. En 1985, les membres du CRST étaient amenés à engager des réflexions avec les autorités dans le but de renforcer les organisations existantes et de créer d'autres formes de capital social. Vers la fin de cette période, le Haut Commissariat à la Recherche, créé en 1986 et placé sous tutelle de la présidence, a connu le même sort que les instances semblables en 1990.

En 1990, un Ministère Délégué à la Recherche et à la Technologie (MDRT) est créé comme le montre le tableau 3 ; il intègre également la protection de l'environnement. Il est dissout moins d'une année plus tard pour être remplacé par un Secrétariat d'Etat à la Recherche (SER). Celui-ci est suivi en 1991 de la création d'une Commission Intersectorielle de Promotion, de Programmation et d'Evaluation de la Recherche Scientifique et Technique, et d'un Conseil National de la Recherche Scientifique et Technique, présidé par le chef du Gouvernement. *Ces structures n'ont jamais fonctionné* (Waast et Gaillard, 2001).

En 1992, un Secrétariat d'Etat à la Recherche Scientifique est à nouveau créé et placé sous la tutelle du Ministère de l'Education Nationale, qui vient d'intégrer l'enseignement supérieur et la recherche scientifique. Moins d'une année plus tard, soit en 1993, un Ministère Délégué aux Universités et à la Recherche (MDUR) est créé pour être dissous l'année suivante. *Jusqu'à maintenant les organismes de recherche et même les institutions d'enseignement se sont succédés au gré des conjonctures. Ce sont des signes qui témoignent du peu d'intérêt que requiert le SNST de la part des autorités du pays. Ils servent cependant de preuves qu'il constitue une préoccupation constante qui n'a pas bénéficié de l'attention nécessaire et de l'engagement suffisant pour marquer la volonté de l'Etat de placer la science et la technologie au centre du processus de construction d'une économie cognitive et consacrer la recherche scientifique en tant que facteur essentiel du développement.* (Bengabrit-Remaoun, 2006).

En réalité, les interventions des instances scientifiques dans le SNST ont été rendues possibles par la place que les autorités ont voulu réserver à la recherche et à la formation afin de faire évoluer la courbe de réponse aux connaissances et technologies le long de la courbe de métafonction. Leurs durées de vie et leurs rôles effectifs fondent les conditions objectives inacceptables et l'accumulation d'erreurs dans les démarches entreprises par les structures de production de biens alimentaires et par le SNST (Rivier, 1982 ; Oumar, 1983 ; Toulait, 1988 ; FAO, 1996a ; Vernières, 2001 ; INRAA, 2002a ; CNES, 2004 ; INRAA, 2005 ; Tefiani, 2005 ; Hammamet/FAO, 2006 ; Tripp R, 2006).

Pourrait-on considérer que la recherche est véritablement entrée dans les débats publics et politiques qu'à partir de la décennie 1990 avec l'ouverture démocratique et les manifestations scientifiques qui ont cours de temps en temps ?

Durant la dernière période (1994 jusqu'à maintenant), des transformations institutionnelles étaient aussi poursuivies dans l'axe système d'éducation. En 1994, on

revient à la formule du MESRS, lequel crée en 1995 une Direction de la Coordination de la Recherche, qui a la charge de coordonner les activités de recherche à l'échelle nationale, tous secteurs confondus. Enfin, dernière évolution, un Ministère Délégué à la Recherche Scientifique est créé en 2000 et placé sous la tutelle du MESRS.

En 1996, à l'occasion de la création du Commissariat à l'Energie Atomique (COMENA), placé directement sous la tutelle de la Présidence de la République, certains centres de recherche dépendant de l'ex HCR seront réorganisés. Le CDSE, le CREM, le CDTN, le CRS et le CDM constitueront les quatre nouveaux organismes constitutifs du COMENA, le Centre de Recherche Nucléaire de Draria (Alger), le Centre de Recherche Nucléaire de Birine et le Centre de Recherche Nucléaire de Tamanrasset. Le reste des centres de recherche, notamment, le CDTA, continuera à dépendre du MESRS. Depuis 1998, le COMENA est paralysé par un conflit à multiples rebondissements entre les exécutants de la recherche et le responsable de l'organisme. *Ce conflit aurait donné lieu au départ de plus d'une centaine de chercheurs...* (Waast et Gaillard, 2001). Ceci impliquera au besoin l'hésitation du capital humain de haut rang dans le choix de sa carrière et par ricochet des déficiences dans l'encadrement de la recherche et la formation de rang supérieur comme nous le démontreront dans les chapitres suivants.

A partir de 1998, des changements importants sont introduits dans le SNST et constituent un acquis incontestable. Cela devrait avoir des répercussions positives sur le SNST et, par conséquent, sur les conditions des chercheurs et enseignants chercheurs. *S'agit-il d'une vision stratégique de la recherche par rapport à son rôle dans le développement de l'agriculture et de l'alimentation se mettrait en place et repositionnerait la recherche et l'enseignement parmi les priorités nationales ?* Jusqu'à cette date récente, il n'y a plus de doute que les mesures et les actions, notamment celles ordonnées ne sont pas dirigées vers cette fin.

La loi de 1998² est sans doute la principale législation réglementant les activités de recherche aujourd'hui menées en Algérie. Il est effectivement stipulé à l'article 40 de la loi de 1998 que les dispositions de la présente loi, autres que celles relatives à l'aspect financier et au programme quinquennal, demeurent en vigueur au-delà de la période quinquennale (1998-2002), fixée à l'article 1^e de la présente loi. Alors que dans le suivant (41) elle fait savoir expressément que l'ensemble des institutions, organes et organismes sont tenus de mettre en œuvre la présente loi.

Dans son rapport annexé, la loi définit expressément les objectifs socioéconomiques et le programme quinquennal de recherche scientifique et de développement économique :

- Garantir l'épanouissement de la recherche scientifique et du développement technologique, y compris la recherche scientifique universitaire ;
- Renforcer les bases scientifiques et technologiques du pays
- Identifier et réunir les moyens nécessaires à la recherche scientifique et au développement technologique ;
- Réhabiliter la fonction de recherche au sein des établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique et des établissements de recherche et stimuler la valorisation des résultats de la recherche ;
- Renforcer le financement par l'Etat des activités de recherche scientifique et de développement technologique ;

² La loi n°98-11 du 29 Rabie Ethani 1419 correspondant au 22 août 1998 portant loi d'orientation et de programme à projection quinquennale sur la recherche scientifique et le développement technologique 1998-2002. JO

- Valoriser les édifices institutionnels et réglementaires pour une prise en charge plus efficiente des activités de recherche scientifique et de développement technologique.

La nouvelle politique scientifique favorise également la transformation du statut des centres nationaux de recherche. Avant 1999, le statut de ces centres de recherche, gérés par les administrations centrales, était réglementé par les textes du décret du 10 septembre 1983. Il les a définis en tant qu'établissements publics nationaux à vocation sectorielle ou intersectorielle dotés de la personnalité morale et de l'autonomie financière. Celui-ci

a été abrogé par la loi de 1998 et, en 1999³, l'a remplacé par le statut d'EPSTdoté de la personnalité morale et d'autonomie financière. Il peut avoir une vocation sectorielle ou intersectorielle et être créé par décret exécutif sur proposition de l'autorité et/ou des autorités concernées, après avis conforme selon le cas du comité sectoriel permanent ou de la commission intersectorielle concernée. Cependant, d'autres conditions sont requises pour son établissement :

- Le caractère prioritaire des domaines de recherche ;
- L'ampleur et la permanence des programmes à réaliser ;
- Le regroupement optimal de tous les projets de recherche et programmes interdépendants ou complémentaires ;
- l'existence d'un potentiel scientifique et technique nécessaire à la réalisation des objectifs de l'établissement organisé au minimum en seize (16) équipes de recherche, les moyens matériels et financiers disponibles ou à mobiliser.

Il faut 16 équipes de recherche au minimum et chaque équipe est composée d'au moins 3 chercheurs, mais les 16 équipes peuvent être regroupées en entités comprenant chacune 4 équipes au minimum et une unité de recherche composées chacune de 2 divisions. Il est enfin offert à deux laboratoires au moins (ou divisions de recherche au sein de des EPST) la possibilité de se regrouper pour former une unité de recherche.

Dans ce renouveau statutaire, plusieurs charges reposent maintenant sur le centre de recherche :

- Réunir les éléments nécessaires à l'identification des projets de recherche à entreprendre ainsi que les données permettant leur programmation, leur exécution et leur évaluation ;
- Impulser et favoriser l'assimilation, la maîtrise, le progrès des sciences et techniques ainsi que l'innovation technologique dans son domaine d'activité ;
- Assurer une veille scientifique et technologique en rapport avec son objet ;
- Rassembler et traiter l'information scientifique et technique et en assurer la conservation et la diffusion ;
- Contribuer à la valorisation des résultats de la recherche en veillant notamment à leur diffusion, à leur exploitation et à leur utilisation ;
- Assurer la formation continue, le recyclage et le perfectionnement des personnels de la recherche ;
- Contribuer à la formation par et pour la recherche.

Il s'avère que le changement structurel annoncé, tout en supprimant quelques difficultés, crée d'autres blocages (ci-contre) au bon déroulement de la recherche et de la formation. Lorsque les acteurs compétents et d'aptitudes scientifiques élevées devront consacrer le

³ - Décret exécutif n°99-256 du 8 Chaâbanen1420 correspondant u 16 novembre 1999 fixant les modalités de création, d'organisation et de fonctionnement de l'établissement public à caractère scientifique et technologique. JO N° 82 ; 21 novembre 1999

maximum de temps aux activités administratives, ils ne seraient plus dans les conditions de répondre aux besoins dès qu'ils émergent.

Le centre de recherche a la possibilité de créer des laboratoires de recherche et des équipes de recherche mixtes et/ou associés en coopération avec des établissements d'enseignement supérieur, des organismes de recherche et des structures à caractère économique ou scientifique et technologique. Il lui revient par ailleurs obligatoirement de suivre ses propres structures impliquées dans la recherche (unités, divisions et équipes de recherche). Il lui incombe aussi d'assurer la coordination et l'évaluation des unités de recherche à vocation intersectorielle.

La loi de d'orientation et de programmes de recherche 1998 régit l'organisation de la recherche dans l'enseignement supérieur et le décret du 31 août 1999 et celui du 16 novembre 1999 fixent les règles de création, d'organisation et de fonctionnement du laboratoire et des unités de recherche. Le laboratoire de recherche propre ou associé est créé au sein des établissements d'enseignement supérieur et de formation supérieure ainsi que d'autres établissements publics sous certaines conditions :

- Existence d'au moins 4 équipes de recherche constituées chacune d'au moins 3 chercheurs ;
- Dotation de l'autonomie de gestion et soumis au contrôle financier à postériori ;
- Possibilité de regroupement de 2 laboratoires au moins (ou divisions de recherche au sein de l'EPST) en une unité de recherche à vocation sectorielle ou intersectorielle et disposant de l'autonomie de gestion et du contrôle financier à postériori.

La formation-recherche étant l'activité principale de recherche universitaire, celle-ci doit bénéficier d'une grande attention de toutes les institutions de recherche créées dans le cadre de la loi d'orientation et de programme la formation par et pour la recherche. La formation-recherche ou formation post-graduée est généralement règlementée par des textes : décrets du 20 février 1976 portant création de la post-graduation et organisation de la première post-graduation, du 7 mars 1987. Ce dernier est remplacé par le plus récent, le décret exécutif du 17 août 1998 ayant trait à la formation doctorale, à la post-graduation et à l'habilitation universitaire à l'exception des disciplines médicales.

Suivant le texte du 17 août 1998, la formation doctorale succède aux cycles de graduation dans l'enseignement et la formation supérieurs. Elle a pour objet de former aux métiers de l'enseignement et de la formation supérieurs, de la recherche, de l'expertise et de l'encadrement de haut niveau dans les différents secteurs de la vie économique et sociale. Elle s'opère en deux étapes comportant des études pour l'obtention du diplôme de magister, suivies de la préparation d'une thèse de doctorat dans le même champ de recherche. La post-graduation spécialisée est pour sa part dispensée depuis 1987. C'est une formation de type qualifiante participant à la formation continue. Elle a pour objet de compléter et d'actualiser des formations initiales par des spécialisations en vue d'améliorer les qualifications du candidat dans le cadre de l'adéquation formation-emploi.

L'habilitation universitaire quant à elle consacre pour l'enseignant chercheur un niveau élevé de compétence et d'aptitude scientifique. Elle est accordée par un jury à des enseignants chercheurs en position d'activité, ayant réalisé des travaux de recherche de haut niveau et valorisé leurs résultats par des publications dans des revues de notoriété reconnue, des communications nationales et/ou internationales ou le dépôt de brevets.

L'observation de la nouvelle politique scientifique révèle qu'il s'agit la plupart du temps des mesures annoncées sans encadrement juridique pour les réaliser ou les ressources additionnelles à allouer. A propos, on peut citer les conditions d'assurer les

charges supplémentaires transférées aux centres de recherche. Le modèle institutionnel des services d'enseignement et de recherche, et l'état de la qualité et de la contribution du secteur agricole ou agroalimentaire, de l'enseignement et de la recherche au développement économique durable sont majoritairement concernés. Tant que tout cela n'était pas réformé et renforcé par rapport aux problèmes qui demeurent globalement les mêmes dans l'Algérie d'aujourd'hui, il ne pouvait pas avoir des avantages spécifiques économiques et écologiques apportés par le SNST au pays. Alors, la situation demeurerait, plus que jamais, préoccupante.

Car telle est la thèse : la problématique de la transformation et du renforcement du SNST, loin d'être un aspect accessoire des théories de la croissance endogène traitant du capital humain et des externalités, et d'économie cognitive du changement technique concevant l'innovation comme un processus social d'apprentissage créateur, est l'un des motifs de sa constitution et de son développement.

Ne peut-on observer qu'il a eu jusqu'à maintenant *des périodes de réductionnisme mécaniciste faites d'emprunts* aux sciences, à la technologie et à la politique, se sont succédées diverses mesures d'enseignement et de recherche *toutes inspirées par les paradigmes dominants dans le champ des constructions plus ou moins formalisées* (Bartoli, 1989). Les effets se ressentent sensiblement sur le niveau de développement atteint par l'agriculture avec le déficit alimentaire, la qualité de l'enseignement et de la recherche, le malaise politique (surtout avec la porte ouverte au FMI et à la Banque mondiale dès les années 1980), les coûts sociaux et environnementaux.

Mais la thèse est aussi qu'on ne peut pas *séparer les aspects formels de l'histoire proprement dite de la pensée économique*. Et que, par voie de conséquence, il convient de cheminer en combinant l'histoire de la pensée, celle de la politique et celle de la culture, mais aussi celles des autres sciences, *l'interdisciplinaire étant requis à titre absolument nécessaire* (Bartoli, 1989).

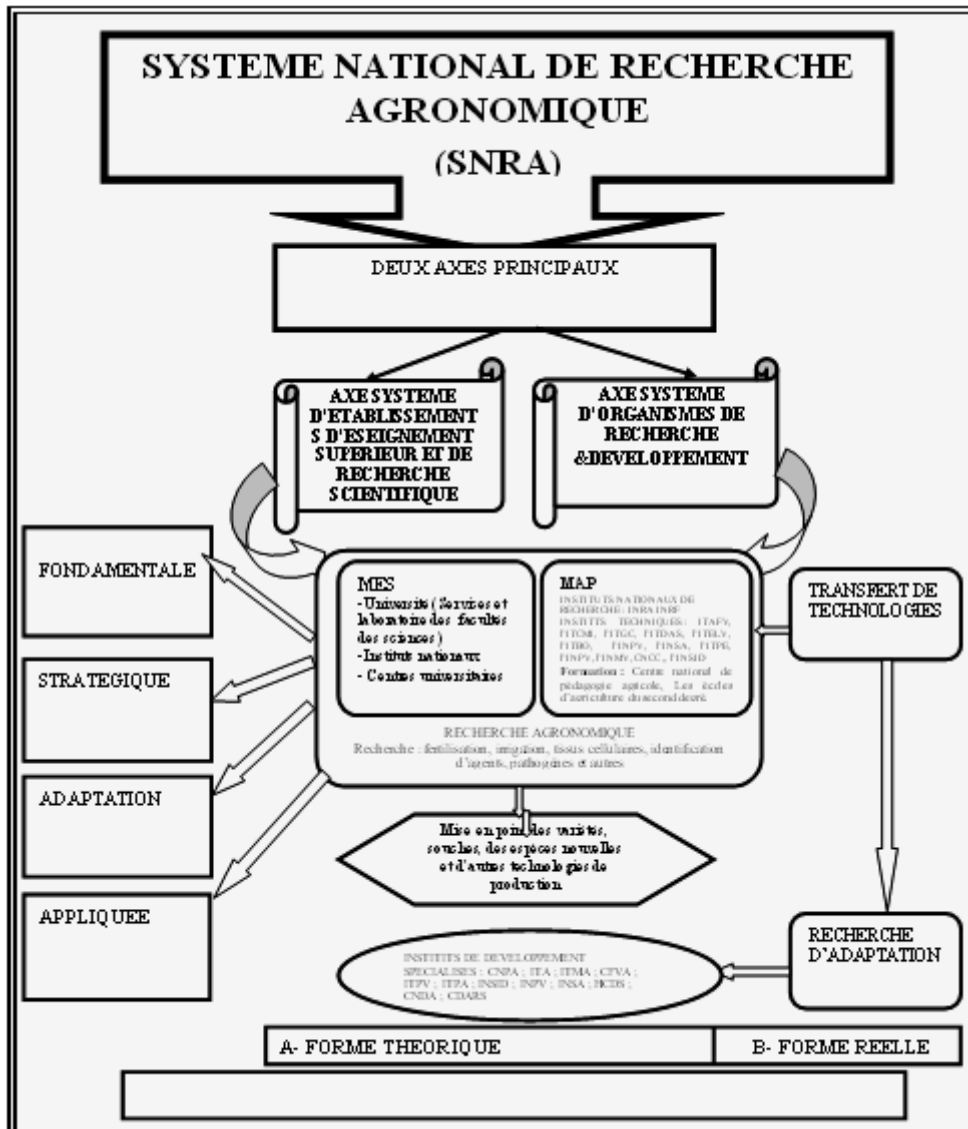


Figure 10 : Le système de recherche agronomique en Algérie (1993). Synthèse auteur

De 1994 jusqu'à ce jour, la dernière étape dans l'axe de recherche professionnelle, se distingue des deux premières par une organisation de l'appareil de recherche autour de l'INRAA et de l'INRF (cf. figure 10 et tableau 3). Ainsi, l'INRF et l'INRAA deviennent les pivots de l'axe de recherche agronomique professionnelle par le projet de mise en place des centres régionaux de recherche et la définition de programmes prioritaires de recherche intégrant les compétences et les moyens du secteur (INRAA, 1996). En 1998/2002, par la loi d'orientation de la recherche scientifique, l'INRAA est érigé en organisme pilote du programme *Agriculture, Alimentation et Ressources en Eau* qui organise les équipes de recherche autour de thématiques polyspécialisées, voire pluridisciplinaires, alors qu'elles opéraient jusque-là, en groupes plus ou moins mono disciplinaires (INRAA, 2000).

Pour ce qui concerne l'INRF, il a été créé en vue de développer l'ensemble des recherches forestières et des expérimentations liées aux formations forestières et aux ressources naturelles (INRF, 1981). En effet, la recherche forestière est un domaine sensible et porteur de développement dans la stratégie d'aménagement de l'espace naturel au

regard des conditions objectives défavorables du capital naturel (Oumar, 1983 ; Toulait, 1988 ; FAO, 1996a ; Schubert et Zagame, 1998 ; Schulter, 2000 ; Vernières, 2001 ; INRAA, 2002a ; CNES, 2004 ; Rousset et Arrus, 2004 ; INRAA, 2005 ; INA/CDC, 2006 ; Tripp, 2006). Les programmes de recherche prennent en charge les grandes préoccupations du secteur forestier et sont réalisés dans les laboratoires centraux et les stations régionales par des équipes de recherche à caractère pluridisciplinaire.

Dans ses principes, l'institut travaille en collaboration scientifique avec les autres entités du SNST dont les universités ainsi qu'avec les instituts nationaux de recherche. Il devrait œuvrer aussi en partenariat avec les instituts de recherche étrangers des pays méditerranéens sur des programmes bilatéraux et avec les réseaux de recherche internationaux (INRF, 1981).

En matière de développement et de valorisation des écosystèmes forestiers, stepmiques et sahariens, l'institut organise et effectue des recherches dans les principaux domaines suivants :

- Entomologie et pathologie forestières : ce domaine implique :
 - Les insectes déprédateurs des ressources forestières.
 - Les agents pathogènes nuisibles aux arbres forestiers.
 - Les méthodes de surveillance et de lutte.
- La désertification :
 - Les phénomènes de désertification ;
 - La mise au point de techniques de lutte contre la désertification.

Compte tenu de ses domaines de recherche, le projet de l'organigramme de l'INRF (cf. figure 10) met en relief les différents organes de décisions (conseil d'administration et conseil scientifique) en liaison avec les départements.

Il existe d'autres instituts et centres qui remplissent à la fois des missions de puissance publique et de recherche appliquée ou de développement (cf. tableaux 4 et 5). Ces organismes sont le CRSTRA et des instituts organisés sur le plan horizontal. Ces derniers ont pour objet l'étude d'une technique ou d'une activité scientifique homogène et peuvent être de ce fait en relation avec l'ensemble des instituts à structuration verticale comme les instituts techniques. Il s'agit principalement de :

- CNCC (Centre National de Contrôle et de Certification des semences et plants) ;
- INMV (Institut National de Médecine Vétérinaire) ;
- INPV (Institut National de Protection des Végétaux) ;

3- Les autres organismes agricoles

Le SNRA regroupe en son sein plusieurs autres organismes dont leur rôle est déterminant dans l'élévation de la productivité agricole dans le pays (cf. tableau 4). Il s'agit principalement des organisations professionnelles agricoles (OPA), des organisations non gouvernementales (ONG) et de l'INVA.

3.1- La vulgarisation agricole dans le SNST

Avant de dresser le bilan de l'INVA et de proposer de nouvelles orientations, il faudra analyser plus sérieusement l'évolution historique de cet appareil et présenter de manière plus claire sa situation actuelle.

Mettre les connaissances et la technologie au service du développement durable de l'agriculture et de la production alimentaire dans le pays est une ambition ancienne. Cette démarche est indissociable de celle de l'exploitation du capital naturel et de celle de la formation et de la recherche dès la colonisation de l'Algérie en 1830. La vulgarisation a ainsi connu plusieurs évolutions historiques dans le pays, marquées par plusieurs structures de développement et des objectifs différenciés. Autrement dit, le regard historique sur la vulgarisation fait remarquer une évolution étroitement liée à celle des modes de production dans le pays, mais également en rapport avec l'institutionnalisation du SNRA (Kellou, 1988 ; Khelfaoui, 2006).

En effet, de 1830 à 1961, l'objectif du colonialisme, que les activités dans la colonie soient dans l'intérêt du développement de la métropole, ne laisse aucun doute quant au rôle que doit jouer la vulgarisation. Jusqu'en 1889, à l'instar des autres activités, la vulgarisation procédait essentiellement de l'action découlant dans une large mesure d'un processus artisanal mal organisé et informel relevant exclusivement de la seule initiative des producteurs et des chercheurs. Les connaissances et les techniques produites par la forme d'innovation locale fondée sur le processus d'un apprentissage itératif faisaient l'objet de diffusion parmi les producteurs (Chehat, 1995 ; Friis-Hassen et Egelyng, 2007).

A l'apogée du colonialisme (1900- 1930), le colonisateur trouve l'intérêt de l'institutionnaliser en ce sens que la réalisation de la vision coloniale passerait par la recherche et un meilleur partage des connaissances et de la technologie. Les divergences de vue sur la vulgarisation ont suscité de vives discussions comme pour le reste du dispositif scientifique de recherche et de formation et celui de la production dont il était question précédemment. Elles ont tout de même permis de progresser en les intégrant à une réponse commune dans les objectifs, les méthodes et les moyens des soutiens à apporter à la vulgarisation et indispensable aux défis que le capitalisme colonial devrait relever dans le pays. Sa mise en application se traduit dans l'introduction conceptuelle de diffusion des connaissances et méthodes prenant progressivement la place de l'ancienne démarche. Elle deviendra effective le 14 janvier 1914 avec l'institutionnalisation du système de recherche agronomique en tant que SEEV incluant la vulgarisation (cf. figure 7). C'est avant tout une vision et des instruments résultant de réflexions qui permettent aux colons de s'accommoder avec l'idée qu'ils se font de l'agriculture et de la production alimentaire, de la formation et de la recherche scientifique dans le pays. En d'autres termes, il s'agit là aussi d'une preuve formelle d'une vulgarisation organisée en vue de prospérer les intérêts coloniaux. A partir de 1943, le dispositif suivant (SEA) développe les missions de vulgarisation en direction des utilisateurs soit colons, soit algériens avec les champs d'expérimentation du SIP (Chehat, 1995).

De 1962 à 1973, la première subdivision de la première période d'après indépendance (cf. figure 8), il faudra faire appel au capital humain national pour reprendre les activités dans un système d'autogestion. Puisqu'il a eu le *départ massif et précipité des français laissant à l'abandon 22000 exploitations agricoles* totalisant plus de 2,4 millions d'ha (Ghemired, 2004) et les anciennes structures d'encadrement. Conscient du faible niveau de qualification professionnelle et technique de l'époque, des organismes furent créés. Il s'agissait, pour les premiers, d'organismes tels que les SAP (Sociétés Agricoles de Prévoyance) montées sur les décombres des SIP établies par la puissance coloniale avant 1962 (Sociétés Indigènes de Prévoyances) et l'ONRA. Il leur incombait de pallier le manque d'entités dans

ce domaine et d'assurer les premières activités de vulgarisation. Pour les autres, comme les CFATA, appuyés par la FAO, ils devraient entamer la formation des ouvriers des domaines autogérés. Tout au long des années 1970-80, les missions de la vulgarisation étaient mal assurées par *l'innovation interventionniste du concept recherche- services publics de vulgarisation et de soutien aux producteurs* (Alary et El Mourid, 2007).

En 1987, les débats entamés autour des questions agricoles ont abouti à l'abandon du système politique d'autogestion donc à l'avènement des EAC et des EAI. A partir de 1991, d'autres réformes, dictées par les changements en cours dans le monde et dans le pays, ont rendu nécessaire, parallèlement à la réorganisation de l'appareil de recherche et au nouveau statut de l'INRAA, en 1992 (cf. figure 9), la création de la chambre de l'agriculture. Cependant, il manquait véritablement une entité jouant le rôle efficace d'interface entre le SNRA et les utilisateurs. La réussite du SNRA à relever le défi auquel il est confronté relève, à l'évidence, de la capacité nationale à entreprendre une recherche productive complétée par un mécanisme efficace de transfert de technologies (FAO/SPAAR, 1997). C'est pourquoi l'INVA fut établi par la circulaire de 1995 au cours de la deuxième période post- indépendance (1994 jusqu'à ce jour).

En 1995, l'INVA fut créé par le décret exécutif n°95-99 du 1^{er} avril 1995 (Journal, 1995) et organisé intérieurement par l'arrêté interministériel du 2 juillet 1996 (Journal, 1997) (cf. figure 10, tableaux 3 et 5). La structure organisationnelle de l'Institut national de la vulgarisation est hiérarchique et présente deux niveaux de prise de décision : le niveau des décisions politiques et le niveau des agents sur le terrain.

L'INVA est chargé de la vulgarisation. Celle-ci est définie en tant que meilleure manière de créer une synergie pour trouver ou améliorer prioritairement les connaissances et les techniques écologiquement saines des agriculteurs et favoriser aussi leur adoption rapide sur le terrain par un grand nombre de producteurs et d'améliorer leur vie. La vulgarisation *est historiquement née des crises alimentaires* (Malassis, 1988). C'est un établissement public à caractère administratif doté de la personnalité morale et d'autonomie financière, et placé sous la tutelle du ministère de l'agriculture. L'institut est chargé d'initier et de mettre en œuvre l'ensemble des actions de vulgarisation agricole relatives à :

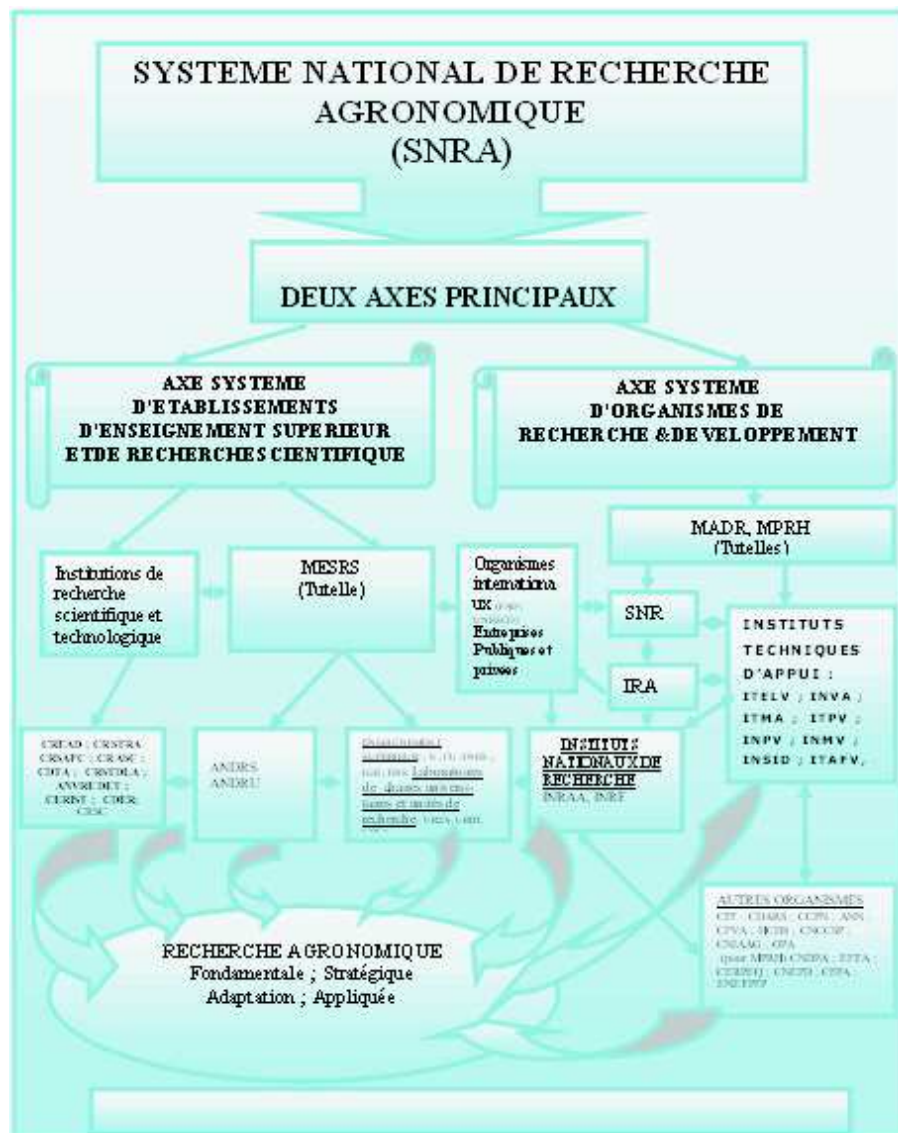


Figure 10 : Le système de recherche agronomique en Algérie (2007). Synthèse auteur

- La proposition, les études et les investigations en vue de développer et promouvoir les actions de vulgarisation ;
- L'appui technique à la production et à l'animation en milieu rural ;
- La production de supports scripto-audiovisuels liés à la vulgarisation agricole ;
- La création d'une banque agricole de données agricoles et le traitement de l'information liée à sa mission.

Pour mener à bien cette mission, l'institut est habilité, entre autres, à entreprendre la recherche et la conception de systèmes et de méthodes de vulgarisation agricole les plus appropriés. Il est également habilité à collaborer avec les organismes de l'environnement national notamment les autres organes du SNRA ou étrangers ou avoir recours à des consultants dans son domaine d'activité (voir figure 10).

L'environnement national, notamment les autres organes du SNRA, ou étrangers peut avoir recours à des consultants dans son domaine d'activité. Conceptuellement, le SNRA, qui trouve ses lettres de noblesse dans le processus de modernisation de

l'agriculture et l'émancipation des populations rurales, ne peut se dissocier des autres systèmes en particulier celui de la vulgarisation. Il revient alors à l'INVA d'assurer les principales fonctions d'étude et d'investigation en relation avec la vulgarisation agricole, d'appui méthodique aux entités chargées de la vulgarisation agricole. Il assure aussi la production des supports scripto- audiovisuels en rapport avec la vulgarisation, le traitement, la diffusion de l'information et la gestion de la documentation agricole (Journal, 1997).

En clair, l'INVA est appelé à contribution par les autres entités de recherche & développement quand la vulgarisation demande des moyens financiers et méthodologiques lourds. Il est sollicité aussi lorsqu'il s'agit d'une vulgarisation d'intérêt national comme la lutte anti acridienne. Les centres de vulgarisation et de formation, et les instituts techniques constituent les canaux d'intervention et assurent des formations destinées aux agents de vulgarisation à différents niveaux : national, wilaya, daïra et communal. Les vulgarisateurs sont parfois appelés agents de vulgarisation. Ils possèdent une qualification dans la manière d'approcher les producteurs et une formation pédagogique leur permettent de mettre à la portée des producteurs alimentaires du SNST les connaissances pratiques et de les aider à en faire usage.

Jusqu'à maintenant, dans le pays, il existe deux types de vulgarisateurs. D'abord, il y a les agents communaux de vulgarisation installés au niveau des communes. Ces dernières peuvent être couvertes par un ou plusieurs conseillers agricoles communaux : c'est le cas des APC (Assemblée Populaire Communale) à très fortes potentialités agricoles. Le deuxième type, celui des spécialistes, exerce au sein des structures d'appui à la production (coopératives, associations, stations de recherche, unités, antennes et offices) et celui des structures de formation agricole : ITMA, IFTSA et CFVA (cf. figure 10 et tableau 5). Les activités du vulgarisateur reposent sur les tâches qu'il doit mener sur le terrain et celles à caractère administratif.

A ce niveau, le vulgarisateur s'occupe de la gestion de l'information : la monographie de la commune, la réalisation des fichiers d'agriculteurs, l'enregistrement des activités quotidiennes des visiteurs, la tenue d'un dossier des réunions effectuées avec les agriculteurs et leurs OPA, le traitement et la réalisation des rapports sur les activités. Sur le terrain, il s'agira pour lui des visites, des conseils, de l'installation des parcelles de démonstration, de l'animation des séances de démonstration pratique et de la conduite des enquêtes auprès des exploitations de sa commune.

3.2- Les ONG et les entreprises agroalimentaires privées

Depuis le début des années 90, s'opèrent des changements fortement hérités de la mondialisation et de la nouvelle manière d'interpréter la création de richesse et la compétitivité des entreprises. La libéralisation de l'économie porte notamment sur le *démantèlement des mécanismes publics de contrôle des prix agricoles* (Diagne et Pesche, 1995).

Les producteurs ont désormais un besoin plus important de compréhension et d'information sur les marchés. La privatisation porte sur le désengagement de l'Etat d'activités économiques comme l'approvisionnement en intrants et la commercialisation des produits agricoles, voire leur production. Ces mutations exigent l'établissement d'un capital social large et dynamique entre les producteurs et les opérateurs privés, y compris des organisations de producteurs et les ONG du SNST pour favoriser la croissance endogène. La décentralisation permet le transfert de certaines responsabilités publiques au niveau des institutions régionales ou locales (communes, dairates). Pour l'introduction et l'adoption de l'innovation, la gestion des personnels et les allocations budgétaires peuvent être déléguées

à ces instances. Le début de démocratisation de la vie publique permet l'expression de la société civile aux niveaux local et national. De nouvelles relations entre autorités et citoyens se construisent. L'émergence des organisations de producteurs est un élément de cette démocratisation y compris l'apparition de nouveaux acteurs avec leurs stratégies propres au sein du SNRA (Diagne et Pesche, 1995).

En effet, en plus des systèmes de recherche, d'enseignement et de formation agricoles, et des services divers, deux catégories d'acteurs parmi d'autres occupent le champ laissé. Ils sont aujourd'hui impliqués d'abord dans la production de biens et la prestation de services, puis dans l'appui et l'accompagnement de la production agricole et agroalimentaire. Ce sont les producteurs alimentaires privés et des ONG qui cherchent leur place effective dans le SNRA (voir figure 10). Parmi les acteurs privés dans le secteur agricole, on peut distinguer quatre groupes (Groupe, 1999) :

- Les fournisseurs d'intrants (semences, engrais, produits sanitaires, matériel agricole etc.) doivent conseiller et former pour vendre ;
- Les acheteurs de produits agricoles doivent conseiller, former, recommander des techniques pour garantir leurs approvisionnements en quantité et qualité ;
- Des opérateurs privés de formation, de conseil, d'animation, par exemple, les bureaux d'étude agricole sont aujourd'hui en mesure de répondre à la demande des organismes publics et professionnels ;
- Des émissions de radio, de télévision intéressant des producteurs et ONG apparaissent timidement.

Quatre acteurs et trois fonctions s'établissent autour de l'innovation dans le pays. Comme acteurs professionnels, les producteurs privés peuvent être engagés dans des activités de commercialisation des intrants et des produits, de financement, de représentation, de formation et information, de facilitation. Les ONG, qui s'établissent timidement dans le pays, interviennent de façons diverses (Brahim, 2003 ; Bessaoud, 2005). Elles sont indispensables notamment en raison de leurs activités pilotes et de leur position de médiation. Elles interviennent dans des domaines de micro crédit, de conseils multiformes, et dans des zones où, ni l'Etat, ni les opérateurs privés, ni les autres OPA ne sont en mesure d'apporter les services adéquats. *L'espace de liberté et d'initiative que représentent les ONG constitue un avantage* pour les autres opérateurs dont les pouvoirs publics algériens se méfient (Diagne et Pesche, 1995 ; Brahim, 2003 ; Bessaoud, 2005). Ainsi, le partage des rôles entre les groupes d'acteurs (les autres maillons du SNRA et l'Etat) est fonction du contexte national. Il est également l'indice du niveau de dynamisme auquel est parvenue la formation du capital humain et social dans le pays, et son rôle prépondérant dans l'innovation à introduire dans le système national de production. Ces privés et ONG, par l'acquisition du savoir et des compétences individuelles et collectives, sont parmi les nouveaux *canaux de productivité* (Horsman, 2000) que l'abandon de la théorie néoclassique de croissance permet d'expliquer en ayant recours au modèle empirique de la nouvelle économie.

A la faveur d'ajustements structurels progressifs, il faut également recentrer les structures administratives sur des fonctions de production de sciences et de technologie, d'orientation, d'incitation et de contrôle. Enfin, il faut développer le réseautage et les partenariats avec les ONG, les agriculteurs, les agro-industriels et leurs organisations. Cette entreprise exige un effort considérable de la part des producteurs alimentaires et des pouvoirs publics mais aussi des institutions techniques du SNST. Ils trouveront des interlocuteurs et des partenaires crédibles dans leurs activités de développement agricole et rural par le truchement des missions qui sont les leurs : recherche, appui technique,

production de semences et de reproducteurs à hautes potentialités et adaptés à chaque écosystème.

Un autre élément constructif du capital social est une forme et/ou cadre de concertation sous formes d'ateliers, de forums et séminaires. Ce sont des rencontres régulières de réflexion, d'échanges d'expériences et d'informations et de contrats entre les différents acteurs. Ils ont la spécificité de rompre avec l'approche descendante tant décriée.

Un des enjeux de cette concertation est d'identifier collectivement les contraintes et les problèmes en matière d'amélioration de la satisfaction de tous les acteurs en les abordant à partir d'*études de cas* (Félix, 2003). Ce sont des cas comme les priorités de programmes de recherche et d'actions, la disponibilité de fonds *ouverts* pour prendre en charge la mise au point d'innovations en réponse aux besoins des producteurs et ONG. Ce sont aussi l'approvisionnement en intrants et financements adaptés aux besoins des producteurs, les subventions et crédits, et le dispositif d'appui/conseil. Cet instrument aide les producteurs à analyser et comprendre la situation de leurs exploitations et peut mettre à leur disposition des outils d'aide à la décision. Les rencontres seront conçues sur la base d'une *pédagogie active* (Félix, 2003) destinée à faire exprimer par les différents intervenants les fonctions qu'ils occupent dans le secteur, les problèmes rencontrés pour satisfaire à certaines exigences scientifiques et techniques, économiques, écologiques et les solutions d'amélioration possibles. Au cours de cette pédagogie on tente de distinguer à chaque fois ce qui relève de sa responsabilité propre, de celle des autres partenaires et enfin plus largement du SNST.

3.3- les organisations professionnelles agricoles

L'histoire récente des organisations professionnelles agricoles dans le pays fait apparaître les enjeux politique et socioéconomique que représentent les ruraux. En effet, les développements jusqu'ici font paraître sans se tromper que ce secteur reste considéré comme un des secteurs d'appoints puissants au développement économique de l'Algérie (MADR, 2002 ; FAO, 2005a). Il offre en principe les meilleures possibilités de valorisation, de croissance, d'emploi et de réduction de la pauvreté à moyen terme en dehors des hydrocarbures. En raison de cela, les spécificités de l'agriculture algérienne sont prises en compte dans cette recherche pour réfléchir à la manière dont elle peut répondre aux défis et enjeux. En 1962, la population algérienne comptait plus de 70% de ruraux. Actuellement, ils ne représentent que 40% (ONS, 2005) de la population totale du pays. Les communautés rurales, au sein de leurs organisations, jouent également un rôle de premier ordre dans la modernisation et le développement durable de l'agriculture dans le pays. C'est avec la naissance de ces groupements de ruraux que commence à s'affirmer une véritable *économie sociale* agricole et rurale (Cordelier, 2003).

La constitution de tout système de représentation du milieu local au milieu national, voire international est difficile. Et elle ne relève pas du seul domaine technique. C'est aussi et surtout un projet politique et social (Boisseau, 1976 ; Chaulet, 1984 ; Félix, 2003 ; Group, 1999). Son établissement a été tardif en Algérie, puisqu'il date des années 1970 (CNCA, 1992). C'est précisément au moment où des règlements sociaux et politiques dans le pays ont abouti à la création des *modèles d'organisation préétablis, imposés de façon plus ou moins directive aux paysans* (Mercoiret, 2001). Ces derniers exerçaient leurs activités dans des domaines de production alimentaire qui, en même temps, ont bénéficié d'autonomie de gestion. De 1962 à 1991, tout cela est le résultat du choix du système d'organisation basé aussi sur le modèle référentiel d'institution qui a entraîné une centralisation des décisions et de l'action politique, économique et sociale. Mais toute organisation constitue aujourd'hui le

choix fondamental dans la stratégie définie par le PNDA mis en œuvre au cours du deuxième semestre 2000 (MADR, 2001). Elle forme également l'un des éléments majeurs assimilés à *l'adoption de nouveauté* (Chauveau et al., 2001) dans le SNRA.

A cet effet, l'objectif majeur de cette étude est le suivant : Comment et pourquoi apparaissent des formes d'organisation des acteurs politique, économique et scientifique incorporés dans le SNST ?

Il existe différents aspects qui affectent le développement de groupements en rapport avec le secteur agricole dans le pays. Parmi ceux-ci, deux sont essentiellement étudiés dans le présent point:

- Les caractéristiques du changement, c'est-à-dire les objectifs, la procédure, les capacités personnelles et son acceptabilité par les acteurs sous des conditions réelles ;
- Les initiatives lancées et leur articulation optimale sur le terrain.

3.3.1- Le contexte et l'approche méthodologique

En 1962, une fois que la nation algérienne avait acquis son indépendance, la priorité était de construire l'Etat et d'affirmer son autorité. A cette époque, la proportion des ruraux a permis de prendre en compte et de concilier leurs aspirations et leurs intérêts avec ceux des autres. Puisqu'un nombre, quelque peu restreint de ces paysans, peut être responsable de la cohésion des pouvoirs publics. Ce sont aussi autant de capital humain et social dont le pays peut disposer. Outre cela, le pays se retrouve avec des facteurs de production laissés par leurs exploitants. Il s'agit des terres agricoles, des plantations, des animaux, des bâtiments et des matériels agricoles. Tout cela constitue des facteurs immédiatement disponibles que le pays doit exploiter rationnellement pour amorcer son développement socio-économique durable. Dans ce contexte intérieur particulier, la promotion de cette autorité revenait à imposer des notions de modernisme et de régime d'ordre public pour résoudre le problème essentiellement socio-économique du pays. Toutefois, ce calcul et ce choix de l'Etat ont été aussi marqués par le contexte mondial d'alors. En effet, les années 1962 ont été marquées par la guerre froide entre le bloc capitaliste dont fait partie la France et le bloc communiste, l'avancée significative de l'économie d'autoritarisme et l'émergence du mouvement des pays non alignés.

Depuis 2000, le PNDA a relancé l'intensification de l'agriculture algérienne. Sa stratégie principale se fonde sur la mise en place des systèmes d'exploitation en fonction des zones agro écologiques du pays. Elle repose également sur les aides aux exploitants, la réduction de la jachère tout en préservant la biodiversité et l'environnement (MADR, 2001 ; Bedrani et al., 2001).

Avant le renouveau qui caractérise le secteur agricole l'Etat a été, pendant longtemps, propriétaire des facteurs de production. En même temps, il a été le seul employeur dans ses grandes exploitations ou unités de production agricole et agroalimentaire. L'Etat décide seul de l'affectation du capital humain et social et des ressources matérielles en fonction des objectifs qu'il s'assigne. Il fut en même temps le seul employeur pour garantir et agir directement sur la répartition primaire et secondaire équitable des revenus.

L'administration et le dispositif conçu à cet effet constituent ainsi la base de toute action constructive en matière de productivité agricole et de développement socioéconomique. Le maintien de l'ordre public apparaissait souvent comme condition indispensable. Puisqu'il n'y a pas de développement sans ordre public. Cependant, puisque l'ordre ne donne pas l'existence au mouvement, l'Etat s'en est également chargé. Il créa des coopératives

essentiellement mises sous tutelle. Il incarne seul ainsi les dynamiques des mouvements des producteurs jusqu'à la fin des années quatre vingt (1991).

L'organisation de la profession en Algérie, d'après le Conseil National de Consultation Agricole (CNCA) (1992), constitue une notion relativement récente. Elle apparaît seulement depuis la restructuration des terres du secteur public et de l'économie en général comme une donnée incontournable. De cette manière, il est possible de canaliser l'expression des agriculteurs et partant promouvoir un projet agricole partagé.

Le moins qu'on puisse dire, c'est que le processus de réorganisation de l'agriculture ne s'est pas arrêté à la loi de 87-19 de 1987 relative à la réorganisation de l'ancien secteur étatique (création d'EAC, EAI en lieu et place des DAS). Au contraire, cela se poursuit notamment avec un ensemble de mesures législatives visant à faciliter le désengagement de l'Etat. Ainsi, l'organisation paysanne connaît actuellement une évolution assez rapide dans le pays, ce qui induit une adaptation nécessaire à tout point de vue. Cette structuration marque un nouveau départ à la fois pour les professionnels, le secteur et pour le SNST afin de construire, ensemble, une agriculture compétitive et de qualité.

Une première sortie sur le terrain a permis de mieux cadrer le travail en ciblant une approche. C'est celle de développement des capacités des agriculteurs locaux à devenir force de proposition et force d'influence dans l'adoption de nouveauté. En effet, une meilleure compréhension des deux aspects qui affectent les évolutions à l'œuvre sur le terrain est nécessaire pour envisager de réformer et d'améliorer toute intervention ou dispositif. Les autres sorties ont permis de capter les perceptions des attentes et des craintes de tous les acteurs, d'identifier les facteurs de succès ou de blocages possibles.

3.3.2- L'éclosion des OPA et leur structuration sur le terrain

Le mouvement coopératif amorcé à la faveur des nouveaux textes ne permet pas encore de parler d'authenticité en la matière (CNCA, 1992). D'abord, il y a la précipitation avec laquelle certaines chambres d'agriculture et associations ont été constituées. Cela s'est fait sans les préparations requises de la part des pouvoirs publics (Bessaoud, 2005). Par conséquent, cela n'a pas mobilisé la majorité de la base des agriculteurs et jette donc le doute sur leur représentativité. Ensuite, au moment de la *réorganisation des coopératives* (Bedrani et al, 2001), la majorité des producteurs a été reléguée au rang de simples usagers par une minorité d'adhérents. Ces derniers opposent un véritable veto à l'adhésion de nouveaux membres en dépit de toute légalité. Enfin, la fragilité de l'organisation professionnelle et économique mise en place est accentuée par un niveau de protection sociale largement hypothéqué. Cela a été le cas, notamment, depuis la réorganisation de l'ex-secteur public DAS (CNCA, 1992). Le mouvement organisationnel présente des aspects très divers sur le terrain :

- Les objectifs y couvrent une gamme étendue où le social et l'économique sont étroitement imbriqués;
- Des groupements efficaces et pérennes y côtoient des initiatives opportunistes et sans lendemain ;
- Mais tel qu'il est, et bien que, dans le meilleurs des cas, il ne représente encore qu'un début de force socio-économique, il est devenu un élément essentiel dans le paysage rural algérien.

Le problème est de percevoir correctement cette dynamique où les normes et les institutions d'hier subsistent, mais elles ne dictent plus nécessairement les comportements les mieux adaptés. Dans ce nouveau contexte, chacun doit inventer la stratégie qui lui permettra de

survivre ou d'améliorer sa position tout en rendant acceptables les risques qui pèsent sur lui (Canal et al., 2004 ; Morales, 2001).

a- La Chambre Nationale d'Agriculture

Il existe une Chambre Nationale d'Agriculture (CNA) regroupant 47 chambres d'agriculture de wilaya (CAW) (une seule wilaya n'en dispose pas). Les chambres d'agriculture ont été créées par le décret n°91-394 du 2 octobre 1991. Pour le MADR, elles représentent des entités charnières entre la profession agricole et l'Etat en rapport avec *l'orientation libérale de l'économie nationale particulièrement agricole* (FAO, 1990 ; FMI, 2006) et le rôle que doit désormais jouer le savoir dans la création de richesse. Elles représentent le creuset des intérêts, à priori, divergents des différents groupes d'acteurs agricoles. Et elles jouent le rôle de conseil auprès de l'autorité administrative locale pour toutes les questions relatives à l'agriculture. L'absence de règlement intérieur des CAW apparaît comme un vrai problème. Le statut prévoit l'adoption du règlement intérieur par l'assemblée générale de la chambre nationale de l'agriculture. Puis son approbation sera faite par le ministère de l'agriculture (MADR, 2003b).

En dehors de la définition des différents organes de la CAW, le statut comporte des dispositions financières. Elles définissent notamment la provenance des recettes (subventions, droits d'adhérents, etc.) ainsi que la destination des dépenses (de fonctionnement d'équipement, etc.). Sur l'aspect financier, l'Etat a doté les CAW de deux prérogatives :

- La loi de finances 1999 leur assure un minimum de ressources en leur octroyant un prélèvement obligatoire sur les céréales au niveau local, sur les raisins de cuve, ainsi que sur les ventes d'aliments du bétail (Bedrani et al., 2001) ;
- Les chambres sont devenues un passage obligé pour les agriculteurs désirant bénéficier des aides de l'Etat. Puisqu'elles sont les seules habilitées à délivrer les cartes d'agriculteurs indispensables pour l'obtention des aides (Bedrani et al., 2001). Ces dispositions financières ont progressivement favorisé l'importance et l'emprise des CAW sur l'ensemble des professionnels agricoles.

Tableau 6. Evolution du nombre d'associations professionnelles agricoles à la date du 28 mai 2000

Wilaya	Nombre d'associations	Nombre d'adhérents	Wilaya	Nombre d'associations	Nombre d'adhérents
Adrar	17	2062	El.B	15	1023
Chlef	21	2062	Batna	15	1023
Laghouat	15	1023	Béjaia	15	1023
Oran	30	2761	Biskra	15	1023
Algiers	27	3276	Béchar	15	1023
Blida	15	1023	Blida	15	1023
Bouira	15	1023	Bouira	15	1023
Bam	15	1023	Bam	15	1023
Annaba	15	1023	Annaba	15	1023
Guelma	15	1023	Guelma	15	1023
Total	47	4761	Total	47	4761
National			National		

Source: MADR, 20003b

b- Les associations professionnelles affiliées aux CAW et le degré d'adhésion

En 1990, la loi n° 90-13 du 04/12/1990 a été adoptée. Cette loi détermine les modalités de constitution, d'organisation et de fonctionnement des associations au sein du SNST. Suite à cela, les associations agricoles ont, au même titre que toutes les autres associations professionnelles, connu un grand essor (MADR, 2002). Le meilleur indice de l'activité des organisations est fourni, d'après Sianko (2002), par le nombre de membres ou de volontaires. A travers tout le territoire national, il apparaît que la région réunissant le plus grand nombre d'adhérents est Boumerdès avec 10 913 associés (cf. tableau 6). La région comptant le plus grand nombre d'associations est Tébessa avec 83 associations pour 5 572 adhérents soit une moyenne de 68 associés par organisation. Plus intéressante est l'information sur l'évolution du mouvement associatif agricole dans le pays. Il n'en existait pratiquement pas à l'indépendance. Mais, aujourd'hui, on arrive à un chiffre de 9,1% des agriculteurs regroupés dans les associations professionnelles agricoles (MADR, 2002).

L'impression d'une multiplication très rapide du nombre des OPA s'observe effectivement sur le terrain au cours des sorties. En l'espace de quatre années exceptionnellement difficiles tant sur le plan économique que social et politique, 1 197 mouvements professionnels auraient été mis sur pied. Le nombre moyen d'associations par wilaya est de 26, bien entendu à partir de la même base de données. Parmi les groupements, 1 047 activistes dans le secteur agricole et totalisent 89 551 adhérents. Le reste active dans le secteur des forêts et totalise 8 988 adhérents (cf. tableau 6). Les associations regrouperaient 98 539 adhérents. Le nombre moyen national d'adhérents par association, sur la base des données du tableau 6, est de 87.

Types d'organisations professionnelles	Coopérative	Chambre d'agriculture de wilaya	Associations professionnelles affiliées à la CAW	Associations professionnelles non affiliées à la CAW
Nombre	01	01	8	25
Domaines d'activités	Approvisionnement semences et aliments de bétail	Élevage ovin, élevage de bovin laitier, autres élevages gros bétails, cultures (céréaliculture, Maraîchage), technique agricole (Irrigation, mise en valeur), aviculture, divers autres (chasseurs, promoteurs d'activités équestres etc.)		
Systèmes de production	Systèmes d'élevage (pastoral, agropastoral) Systèmes de cultures (céréaliculture, arboriculture, maraîchage etc.)			
Types d'adhérents	Éleveurs, Agriculteurs, Agropasteurs			

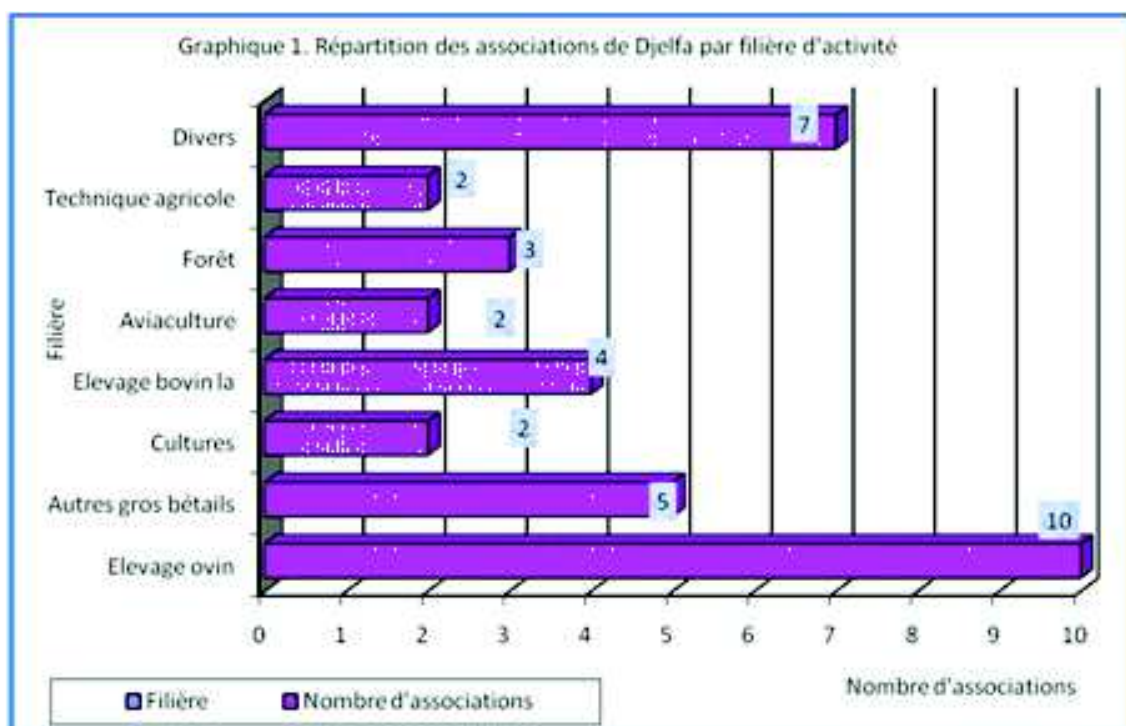
Tableau 7. Types d'organisation professionnelle et leurs caractéristiques

Source : Résultat des enquêtes, 2004

Néanmoins, les enquêtes de Djelfa révèlent que le nombre des producteurs réellement engagés dans l'activité de chaque organisation est sensiblement moindre et varie, le plus souvent de 2 à 96. Dans le milieu steppique de Djelfa, le nombre d'associations est passé de 7 en 1999 (cf. tableau 7) à 35 en 2003 (cf. Tableau 6). Le même tableau 7 montre que près des 2/3 des OPA, soit 25, ne sont pas affiliées à la CAW. Dans le milieu, on ne recense aucune association interprofessionnelle suivant le travail du terrain. La coopérative, les associations affiliées à la CAW sont présentes dans les 36 communes de la wilaya. De même, les autres OPA qui comptent plus de cinquante adhérents existent dans toutes les communes.

Par ailleurs, celles qui comptent deux ou une dizaine de membres ont une territorialité limitée : une ou deux communes voisines. Dans le tableau 7, on remarque que tous les systèmes de production sont touchés par le mouvement associatif. Ce sont principalement des systèmes de cultures (céréaliculture, arboriculture et maraîchage), et des systèmes d'élevage (pastoral et agropastoral). En ce qui concerne le système d'élevage pastoral les sorties sur le terrain ont permis d'identifier *une association professionnelle des éleveurs nomades du 8 mai 1945*. On a également recensé une *association des éleveurs ovins transhumants*.

En revanche, on ne perçoit pas aisément une diversification des centres d'intérêts des OPA sur le terrain principalement steppique (cf. Tableau 7 et Graphique 1). D'après le graphe 12, l'agriculture est le secteur à fort taux de représentativité. Elle le doit essentiellement aux filières de l'élevage de moutons avec 10 associations, celui d'autres gros bétails (5 groupements) et enfin 2 associations pour les cultures (céréaliculture, arboriculture et maraîchage). Dans la catégorie des autres élevages gros bétails, on regroupe l'élevage de chèvre, chameau et cheval. L'élevage de bovins laitiers en milieu steppique ne relève pas d'une tradition lointaine par rapport à celui des moutons. C'est pourquoi, des groupements professionnels dans cette filière sont en nombre restreint. Evidemment, parmi les 5 autres élevages de gros bétails, on a seulement identifié 2 associations de producteurs de lait de vache dans la région de Djelfa contre 10 pour le mouton (cf. Graphique 1).



Graphique 1 : Répartition des associations de Djelfa par filière d'activité

Source : Résultat de l'enquête du milieu steppique de Djelfa ; 2004

Toutefois, cet élevage constitue actuellement l'un des pôles du secteur agricole steppique en pleine transformation. La politique agricole en ce domaine tente de corriger les imperfections d'ordre naturel, technique et socio-économique entraînées par les mesures prises depuis 1995 et reconduites par le PNDA. (Atchemdi, 2004). En 2001, des mesures ont été prises par les pouvoirs publics afin de réduire les caractères limitants de l'irrégularité des pluies et de la sécheresse dans la production agricole (MADR, 2001). Elles ont favorisé

la création d'organisations dans le domaine de techniques agricoles (l'irrigation, mise en valeur, etc.) et dans celui des cultures (céréaliculture et arboriculture). Cependant, comme on peut l'observer dans le graphique 1, leur nombre représente à peine 2 du total des associations (techniques agricoles) contre 4 pour la pratique de bovins laitiers. Dans cette région steppique, le caractère semi-aride (Le Houérou, 1992 ; HCDS, 2002) du climat ne favorise pas les formations végétales naturelles et surtout forestières diversifiées. Cela explique le peu d'intérêt pour cette filière. Le milieu compte 3 associations dont deux sont celles des riverains d'après les données du terrain.

Lorsque on aborde la question du nombre d'adhérents par association, celles du domaine forestier ne mobilise que peu d'individus. Mais, c'est la filière équestre qui compte le moins d'adhérents. Le nombre moyen d'adhérents est de 8 dans le milieu steppique de Djelfa. La filière de l'élevage de mouton dans la région de Djelfa compte, pour sa part, 23 029 adhérents qui sont inégalement distribués (MADR, 2003b). Ce nombre montre la dynamique de la structuration professionnelle dans la région qui comptait 7 739 associés en 1999 (MADR, 2002).

En effet, pour l'élevage de mouton et d'autres gros bétails, les 236 associations représentent 23% du total dans cette filière (MADR, 2003b). Elle regroupe à elle seule 20 % des adhérents à une association (MADR, 2003b). La détermination du nombre moyen d'adhérents par association, donne une idée plus ou moins précise sur l'importance des associations à travers les mouvements d'adhésion qu'elles suscitent. Dans cette filière, on rencontre en moyenne 96 adhérents par association suivant l'enquête de Djelfa. Depuis, le début des années 90, le rapport d'intégration de plus en plus étroit entre l'élevage et une céréaliculture aléatoire de la steppe mobilise les producteurs autour de cette filière (HCDS, 2001). Les associations le concernant comptent près de 15% des adhérents.

Dans l'ensemble, l'organisation pratique et l'évolution durable de leurs métiers respectifs constituent les motifs structurants des groupes formés. Cela n'empêche pas que le soutien apporté par les pouvoirs publics et d'autres organismes du SNST apparaît comme un enjeu dans leurs actions. Les associations s'évertuent pour que les actions menées soient cohérentes avec leurs objectifs principaux et s'inscrivent dans l'une des priorités suivantes :

- Améliorer durablement les systèmes d'élevage ou de cultures traditionnels ou modernes ;
- Renforcer les systèmes de production par les capacités financières fonctionnelles et techniques ;
- Recevoir les appuis et les encadrements nécessaires dans leurs activités.

Il est possible de débattre des événements qui ont trait aux cultures et aux animaux ou à tout ce qui concerne leurs activités. Des aides temporaires sont fournies aux membres qui expriment le besoin par suite d'un cas de force majeure ou de conjonctures pouvant entamer la viabilité des activités. Les entraides, les échanges d'informations et d'intrants sont aussi fréquents entre les membres des groupements.

c- Les coopératives agricoles

Etant donné que la coopérative est une organisation au sein de laquelle se réalise une opération économique en commun, des principes clairs et bien définis les régissent.

- Les coopératives agricoles de service après 1988

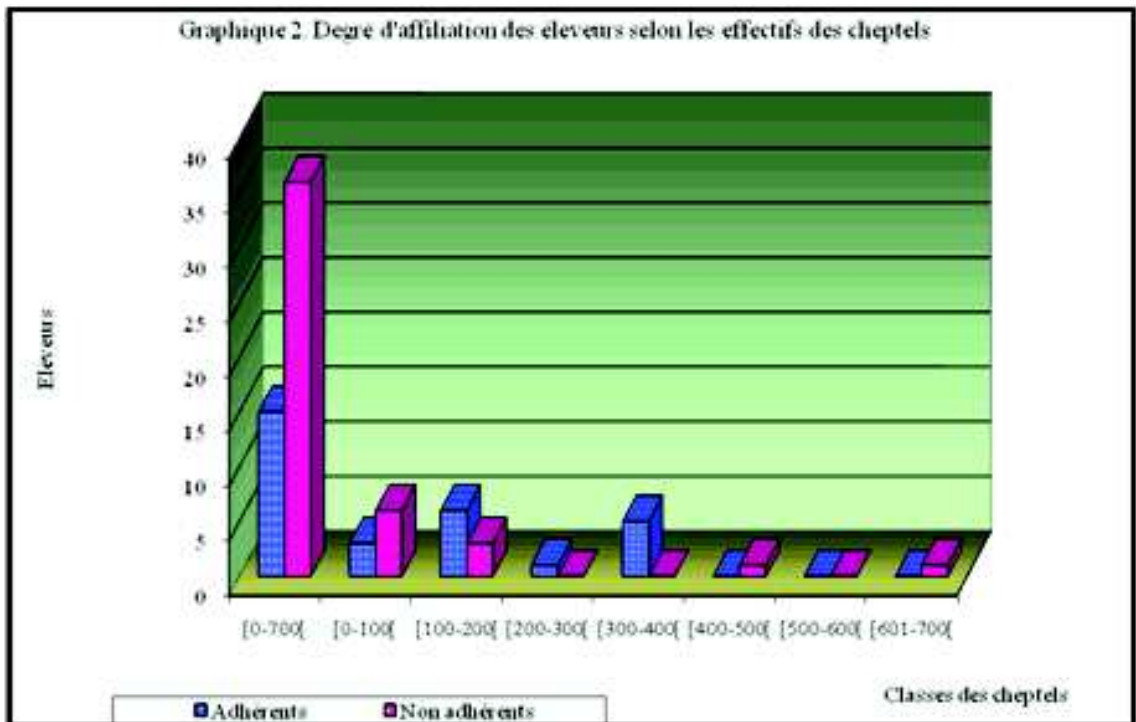
Il a été question précédemment de la réorganisation du secteur agricole en 1987. Elle a également été celle de l'idée d'implication avec un libre engagement et de façon responsable de l'ensemble des producteurs dans le processus de développement. Cette nouvelle approche a immédiatement eu pour conséquence de poser le problème de la refonte du système des coopératives. Et cela pour mieux adapter l'environnement technico-économique des exploitations agricoles aux nouvelles règles d'organisation de l'économie nationale. C'est ainsi qu'une série de mesures, tendant à réorganiser le système coopératif, a été introduite par les dispositifs du décret n° 88-170 du 13 septembre 1988. Cependant, cela a été modifié et complété relativement au statut type de la coopérative agricole de service ainsi que les textes pris pour son application.

Le nouveau paysage coopératif est alors constitué, d'abord, par celles qui ont remplacé les anciennes en rachetant leur patrimoine à l'Etat, souvent à sa valeur comptable. Mais elles ne se sont pas encore acquittées de leur dette envers l'Etat en 2000 (Bedrani et al., 2001). Elles étaient débarrassées des goulets d'étranglement de la période du dirigisme économique : gestion exclusivement assurée par les adhérents, prise de décision authentique, autonomie financière et recherche de profit, etc. Puis, au début des années 90, d'autres coopératives ont pris la succession des anciennes. Ces nouvelles coopératives ont été créées dans un seul objectif : bénéficier des avantages consentis en matière de priorité aux aliments du bétail. Puisque, en cette période, les aliments du bétail étaient vendus à des prix subventionnés conformément aux dispositions du décret n° 94-331 du 22/10/1994. En 1996, devant les abus, l'Etat a réglementé la constitution de coopératives de services. Et il les a obligées à solliciter un agrément auprès des services du ministère de l'agriculture.

Depuis cette date, et jusqu'en 2000, 481 coopératives ont été agréées et se sont conformées à la réglementation édictée. On remarquera que les coopératives héritières des anciennes coopératives étatiques constituent désormais une minorité dans le système coopératif (environ 32%). (Bedrani et al., 2001). Le tableau 7 fait observer le cas de notre zone d'étude. On rencontre dans le milieu steppique de Djelfa une seule coopérative. Elle exerce l'activité d'approvisionnement en semences et aliments de bétail (cf. tableau 7).

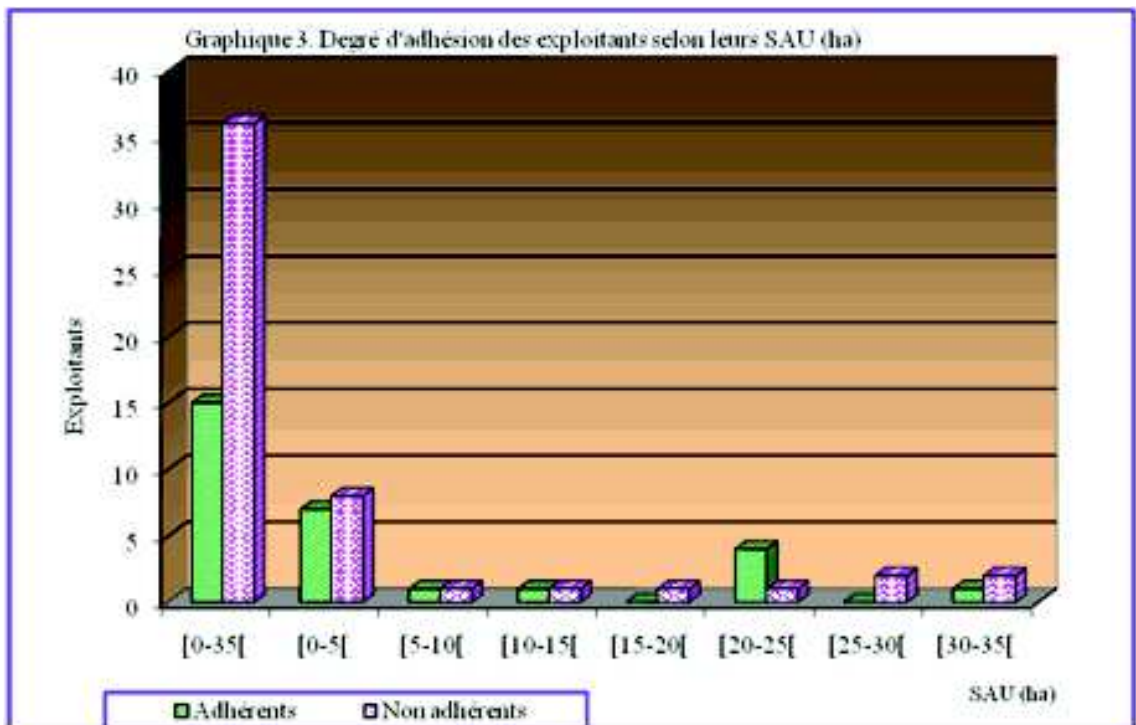
Contrôle des activités des coopératives agricoles

Les autorités de tutelle ainsi que les coopérateurs peuvent exercer un contrôle sur les activités de la coopérative. Ce double contrôle (le premier externe, le second interne) vise selon la circulaire du 22 juin 1998 (dont l'objet est le contrôle des coopératives agricoles) à écarter les fausses coopératives. Il vise également à aider de manière très efficace les véritables coopératives à fonctionner normalement, à leur éviter de commettre des erreurs de gestion. Les rapports établis suite aux inspections ont pour finalité de suggérer des remèdes pratiques aux difficultés rencontrées et de prodiguer des conseils éclairés pour ces coopératives (Brahim, 2003).



Graphique 2 : Degré d'affiliation des éleveurs selon les effectifs des cheptels

Source : Résultat de l'enquête du milieu steppique de Djelfa ; 2004



Graphique 3 : Degré d'adhésion des exploitants selon SAU (ha)

Source : Résultat de l'enquête du milieu steppique de Djelfa ; 2004.

- Les trois dernières OPA sont la CNMA, les Conseils Interprofessionnels de Filière et l'Union Nationale des Paysans Algériens (UNPA) créée le 27 novembre 2006 à Tipaza (UNPA, 2006). La première a sous sa tutelle les caisses régionales et locales (CRMA). Au 31/12/2003, elle a mobilisé un effectif de 2 469 emplois structurés (MADR, 2004).

Sur le terrain, on constate à travers l'enquête socioéconomique qu'il existe des paramètres qui peuvent rendre compte du degré d'adhésion à l'organisation. Parmi ceux-ci, certains sont du ressort exclusif de chaque professionnel : l'âge, le niveau d'instruction, l'expérience et l'influence du voisinage. Parfois, pour quelques producteurs qui appartiennent à des groupements, c'est l'esprit grégaire qui les porte à suivre les autres adhérents. D'autres, par contre, sont caractéristiques de l'importance des facteurs de production : SAU, matériel agricole, effectif du troupeau, etc. On pense que le degré d'affiliation est généralement influencé par le poids des facteurs de production, le niveau d'instruction et l'expérience professionnelle.

La convergence de tous ces paramètres et leurs interdépendances rendent tout de même les interprétations délicates. Dans le cas du poids des facteurs de production, les deux graphiques (cf. graphiques 2 et 3) indiquent que moins de la moitié des exploitants a adhéré à une OPA. Ce sont les classes [0-35[et [0-700[concernant respectivement les SAU et les effectifs d'animaux possédés par l'ensemble des exploitants. Et surtout, ce sont les exploitants moyennement dotés des facteurs de production qui s'intéressent le plus aux groupements de professionnels. Ce fait s'observe aisément dans les graphiques 2 et 3. Cette tendance amènerait à penser que ces catégories de professionnels et d'adhérents réunissent les critères incitant la participation à un mouvement professionnel. Dans le cas des cheptels, on retient *les classes [100-200[, [200-300[, [300-400[. Dans celui des SAU, ce sont les classes [5-20[, [10-15[et [20-25[. On remarque à travers le troisième graphique (cf. graphique 3) que les classes de SAU [0-5[et [5-10[dégagent des égalités entre les adhérents à une organisation et les non adhérents. Par contre, le nombre d'éleveurs exerçant dans le cadre d'un mouvement professionnel dépasse largement celui des non adhérents. Mais pour ce qui relève de l'âge, il se dessine une évolution forte sur le terrain pour la classe [45-60[ans dont les membres sont bien informés sur les organisations professionnelles et sont demandeurs d'appuis et accompagnement, en complète opposition à la classe d'âge [60-75[. Sur 1 023 799 exploitations recensées en 2001 (MADR, 2003b), 146 090, soit 14,3 % déclarent leur adhésion à une association agricole.*

Sur le terrain, les perceptions des craintes chez les chefs d'exploitations sans instruction sont réelles dans les communautés rurales en mutation. Le manque d'instruction, par exemple, apparaît pour cette catégorie comme un handicap d'affirmer son assise sociale. Son appartenance à un groupement de professionnels, peut aboutir, sans le vouloir, à sa mise à l'écart des instances intermédiaires de décisions et à sa marginalisation politique et économique. Les mêmes perceptions des craintes et des attentes ou les mêmes critères semblent influencer le comportement des producteurs qui adhèrent ou pas aux innovations introduites dans leur milieu, donc aux associations de techniques agricoles, par exemple. Mais il s'agit là des affirmations des exploitants d'une région steppique sur leurs difficultés nées d'un jeu d'interférences de plusieurs critères socioéconomiques et du milieu physique.

Dans le milieu steppique, les OPA ont un degré d'organisation, d'adhésion et d'influence très inégal au sein du SNST. On rencontre des groupements de niveau le plus structuré avec beaucoup d'adhérents. On constate également que d'autres ne le sont pas du tout ou manquent de moyens pour prétendre à un rôle significatif. Dans tous les cas, les 8 associations affiliées à la CAW (cf. tableau 7) sont les plus favorisées en raison que le CAW apparaît comme une antichambre de l'Etat et dispose des moyens relativement

conséquents. A cet égard, on recense, à titre d'exemple, les subventions de fonctionnement provenant de l'Etat. Il existe aussi les interventions publiques au titre de l'action économique, des encouragements et des interventions. En 2007, la Chambre Nationale de l'Agriculture a reçu un montant de \$ US 138 000 au titre de ces deux formes d'interventions (Journal, 2007).

Les organes de décision (Bureau pour l'association, Conseil de gérance pour la coopérative, et Conseil d'administration pour la chambre d'agriculture et son affiliation) se réunissent une fois par mois. Et le responsable de chaque organe (respectivement le président, le gérant et le président) est chargé d'appliquer les décisions prises. Néanmoins, l'organe de décision de nombre d'associations reste parfois inactif durant de longue période. Dans cette circonstance il revient au seul responsable de prendre des initiatives et des décisions qui engagent l'organisation.

3.3.3- Les OPA et leur environnement

Les OPA, dans leur fonctionnement, ont besoin du SNST, d'après Martin (2004). A juste titre, le SNST est constitué par le SNRA et l'Etat (les pouvoirs publics, les collectivités locales). C'est en cela que l'innovation sociale, une caractéristique de la croissance endogène pourrait se produire. Il semble que la relation dialectique à établir entre ce SNST et les producteurs est probablement plus forte lorsque les deuxièmes sont organisés localement ou régionalement.

OPA et pouvoirs publics

L'agriculture, avec le renouveau économique et organisationnel qui la caractérise depuis de la fin de la décennie 1990, pose différemment la question de sa place dans l'économie nationale. Et ce, par rapport aux années antérieures quand son héritage idéologique manquait des stratégies et des politiques de développement économique rigoureuses sur le plan conceptuel. Depuis lors, l'Etat a fait une ouverture à l'exigence de groupements de producteurs. Ceux-ci sont de plus en plus reconnus à divers niveaux de décision et d'actions en faveur du développement : création de Chambre d'Agriculture à laquelle sont affiliées certaines associations, éclosion d'autres organisations professionnelles, établissement de l'UNPA, mesures législatives, mesures d'appui aux OPA. Les agriculteurs aussi prennent de plus en plus conscience de certains faits. Ils ne confondent plus, comme on l'avait fait le plus souvent jusque là, intérêt et rôle au sein du modèle économique ou même politique et manipulation, ou encore groupes de types associatifs et militants et OPA.

Le désengagement de l'Etat implique l'éclosion des OPA dans un contexte favorable qui cherchent à s'imposer davantage comme des partenaires qui comptent et avec lesquels il faut compter dans la conception et la mise en œuvre des politiques de développement agricole. Malgré tout, la capacité des OPA à peser sur les choix de politique agricole reste limitée et les politiques de développement rural continuent d'être, souvent, élaborées sans elles, ou avec une participation toute symbolique. Comme ailleurs, les personnes engagées soulignent le problème que pose un Etat, souvent incapable de créer un contexte juridique plus favorable au développement des OPA (Martin, 2004 ; Morales, 2001).

On retient ici, au prime abord, le projet de réforme de l'organigramme (assemble générale et conseil d'administration, conseil de la CAW). Il vise à déléguer plus de souplesses aux dirigeants des CAW. Cet organigramme peut être un outil de pression pour obtenir plus de moyens des pouvoirs publics afin de permettre la réalisation des objectifs. Du coup, cela pourrait expliquer le refus de son adoption par la tutelle. En deuxième lieu, ce sont les difficultés de représenter l'intérêt commun, réticences à accepter certaines pertes

de tutelles. Quant aux OPA, elles manquent de moyens financiers et souvent humains pour reprendre les activités délaissées par les pouvoirs publics. Elles sont aussi défavorisées par le défaut d'accès à l'information, par les difficultés à identifier des interlocuteurs publics atomisés et les multiples points de vue parfois divergents. Les OPA ne disposent pas des moyens de mobilisation et d'expression pour faire accepter leurs points de vue, en cas de désaccords.

Dans la mesure où le changement ne conçoit pas l'innovation comme un processus social d'apprentissage créateur ou que les interactions et les problèmes de coordination *ex-ante* n'existent pas, les OPA sont alors niées par l'agent unique (Corsani, 2000 ; Hubert et al., 2001). Ce fait constitue un handicap à l'essor du modèle de croissance endogène pour accroître la productivité dans le pays.

OPA et Chambre Nationale d'Agriculture

La Chambre Nationale d'Agriculture (CNA) est une structure récente d'encadrement du mouvement des producteurs. Et elle constitue la colonne vertébrale du réseau des organisations professionnelles agricoles en développement. Le fonctionnement d'une société civile moderne, d'après Sianko (2000) et Hubert et al. (2001), exige une coopération entre les organisations, l'administration centrale et les autorités locales. Cette évidence montre, toutefois, ces limites dans la pratique. En effet, sur le terrain, la coopération est jugée insuffisante par les agriculteurs aussi bien que par des observateurs indépendants notamment du milieu steppique. Les adhérents considèrent leur participation à certaines actions comme symbolique ou non représentative.

On dénonce des principes uniformes et des textes juridiques inadaptés aux réalités des organisations et dans leurs rapports avec les administrateurs. Il n'y a pas, par exemple, des règles légales permettant l'accès à l'information. Il n'y a pas non plus des règles légales permettant leur participation dans l'élaboration des plans de développement. La majorité des agriculteurs appartenant à d'autres groupes de professionnels considèrent la CNA et leurs associations affiliées comme des antichambres de l'Etat. Et forts de leur privilège, les représentants des CNA revendiquent la légitimité de la représentation de la profession agricole. Il y a aussi les difficultés financières qui font partie du lot des problèmes des groupes de producteurs. L'insuffisance permanente des moyens financiers et matériels prédomine tout particulièrement chez les associations non affiliées à la Chambre. Tout cela fait crispier les rapports et la coopération entre la CNA et les autres organisations professionnelles. Cela crée également la confusion au niveau des agriculteurs et de leurs OPA. Ces derniers ne parviennent plus à identifier leur interlocuteur privilégié entre la direction des services agricoles et la CAW, institutions complémentaires pourtant, entretenant la confusion par leur lutte d'influence et la pratique du clientélisme (Brahim, 2003).

Du constat général, les difficultés et les rapports conflictuels entre les OPA et les institutions publiques découlent des difficultés de décentralisation. En effet, *toutes les formes d'organisations agricoles et rurales sont confrontées à des problèmes de statut juridique découlant d'un processus de décentralisation inachevé* (Bessaoud, 2005). Au plan juridique, les statuts ne permettent pas de déterminer avec exactitude la répartition des compétences entre les autorités locales et les OPA. Les statuts qui ont été arrêtés donnent souvent les possibilités à la tutelle et/ou aux pouvoirs publics locaux d'exercer leur fonction de contrôle et de tutelle sur les actions des collectifs structurels (Bessaoud, 2005). Ce sont donc des cadres détachés du ministère de l'agriculture qui sont chargés des fonctions administratives et de gestion des CAW. En outre, c'est la nature des statuts qui favorise

la participation symbolique, quand elle existe, (signalée précédemment) des agriculteurs et des partenaires économiques. Puisque les lois leur concèdent une participation. Elle se situe principalement à l'échelle nationale à l'identification des priorités dans un double cadre. C'est celui de l'élaboration des programmes régionaux de développement agricole et agroalimentaire. C'est aussi celui de l'orientation des programmes de recherche prioritaire au niveau du conseil sectoriel de la recherche agronomique.

Du reste, les processus dynamiques qui conduisent les producteurs à s'unir dans le cadre d'organisations professionnelles pour défendre leur conception du métier d'agriculteur ou l'une des dimensions de ce métier sont freinés (Purseigle, 2003). Ce frein est la conséquence d'une décentralisation inachevée, mais qui se justifie par le rôle exclusif que l'Etat veut jouer en tant que promoteur de l'idéologie sociale dominante dans l'élaboration des règles juridiques adoptées par la société. Aujourd'hui, il paraît urgent de parachever le cadre juridique dans l'intérêt de tous les acteurs appartenant au SNST en vue d'atteindre les objectifs de productivité, de revenu, de bien-être et de préservation du capital naturel algérien.

· La coopération avec les unités institutionnelles privées marchandes

Les relations entre les OPA et les unités privées marchandes et leurs liaisons avec les autres éléments du SNST peuvent être qualifiées de naissantes dans certains domaines. Du moment où il s'agit pour les uns et les autres d'une situation nouvelle appelée à évoluer dans l'intérêt de tous. Il existe forcément des cadres de concertation interprofessionnelle où pourraient converger les intérêts des intervenants quels que soient leurs niveaux d'intervention dans le secteur agricole ou agroalimentaire.

Aujourd'hui, les offices à caractère monopolistique lourds et inefficaces sont davantage l'exception que la règle et ne servent qu'à dilapider le patrimoine public et surtout qu'à légitimer l'autorité et le rôle régulateur de l'Etat (Benissad, 1999). Mais le secteur productif public, large, imposant et diversifié car englobant tous les secteurs dont l'agroalimentaire contribue aujourd'hui à hauteur de 65% environ du PIB. Pour assurer leur pérennité tout en préservant les emplois, le pays leur consacre jusqu'à maintenant plus de \$ US 7 milliards annuellement en raison justement de leur manque de compétitivité et performance (Mouhoubi, 1998). Ces coûts sociaux ne conviennent pas au SNST et est irréalisable à long terme, surtout au moment de la chute des cours mondiaux des hydrocarbures qui entrainerait encore l'effondrement du système productif algérien. C'est du déjà vu dans les années 1980. Et cela a favorisé l'intervention des institutions financières de Bretton Woods (Banque Mondiale, notamment FMI) pour déployer en Algérie les programmes d'ajustement volontaires, autonomes ou négociés, perçue ici comme une perte de souveraineté et une ingérence dans les affaires domestiques algériennes avec d'autres coûts sociaux (Benissad, 1999).

Certains d'entre eux ont été supprimés. C'est le cas des Offices régionaux du lait et des produits laitiers (ORELAIT ; ORLAC ; OROLAIT) créés en 1981 sous forme d'établissement à caractère économique à la suite de la restructuration de l'ex-ONALAIT puis érigés en entreprises économiques après la promulgation de la loi n°88-01 du 12 janvier 1988 portant la loi d'orientation sur les entreprises publiques économiques. *D'autres continuent de fonctionner mais ne résistent généralement pas à la concurrence du secteur privé, tandis que d'autres ont été transformés en associations sectorielles à vocation non commerciale servant à des fins de promotion et de régulation* (exemple l'OAIC) (Shepherd et Farolfi, 1999). Ces considérations inacceptables et en contradiction avec le capitalisme cognitif

justifient à ce niveau le recours à des pensées innovatrices et à des réformes endogènes pour rendre le système productif algérien compétitif.

Les autorités du pays ont aussi délégué certaines activités aux privés à l'instar des bureaux d'études agricoles, la structuration de certaines filières d'exportation (dattes, peaux, primeurs maraîchers etc.). Il est à savoir que les agriculteurs et les petits entrepreneurs manquent à la fois d'intrants fiables et rentables tels que les services de vulgarisation, les services de mécanisation, les semences, les engrais et le crédit, et de marchés garantis et lucratifs pour leur production (Eaton et Shepherd, 2002).

Cette situation de transfert de compétences et de services crée malheureusement des difficultés mais, en même temps, les possibilités d'établir les liens nécessaires existant rarement, aux systèmes de production et au marché en aval et en amont. Il convient d'observer aussi que partout le désengagement de l'Etat des activités de production a entraîné une hausse des prix et des prestations de services agricoles et consécutivement une baisse de leur niveau de consommation. Sur le plan de l'offre, la faible connaissance des systèmes de production et des statistiques de cultures et d'élevage ne permet pas de prévoir les ajustements de la production aux variations de la demande à la fois dans la région et sur le marché intérieur (Ehui *et al.*, 2003).

La vulnérabilité, l'exclusion sociale et la faible gouvernance sont courantes dans les zones rurales en raison de la centralisation des décisions. En conséquence, les informations ne sont pas relayées par les collectivités locales et les associations, syndicats, organisations paysannes et coopératives (ces OPA ne sont pas dynamiques et affaiblies jusqu'à maintenant par la prépondérance de l'Etat et le non achèvement de leur institutionnalisation). Cette situation du SNST s'oppose à la vision des économistes de synthèse néo-classique pour laquelle la rationalité des acteurs (leur logique d'action) est parfaite lorsque l'information circule parfaitement, l'incertitude est absente et les équilibres sont instantanés. Les producteurs et les consommateurs sont alors rationnels et ont un comportement qui maximise leur *fonction d'objectif* (Montaigne, 1997). Les associations les plus dynamiques telles que : Association professionnelle NAJAH des productions aliments de bétail, l'Association professionnelle des vulgarisations des techniques agricoles, l'Association professionnelle des éleveurs d'ovin nomades 08 mai 1945, l'Association professionnelle des éleveurs ovins, la coopérative agricole (unique), les ONG, par exemple, TOUIZA en milieu steppique constitueraient des cadres de concertation interprofessionnelle entre elles d'abord, puis entre elles et les chercheurs, les marchands et les autorités locales.

Suivant l'enquête, en milieu steppique comme dans le reste du territoire national, le nombre et l'influence des ONG et des associations non affiliées à la CAW et la coopérative ne sont pas encore tellement importants pour qu'elles aient une influence sensible sur la prise de décision (CE/UGP, 2004 ; FAO, 2005b). Paradoxalement, le cadre juridique leur offre des rapports normés, tout en les maintenant éloignées ; ainsi leur espace est fragile et limité. De plus, celles qui existent évoluent dans le domaine environnemental. Pour leur épanouissement, les pouvoirs publics devront d'apporter aide et soutien aux ONG et aux collectifs structurels professionnels. Aussi, ils devront encourager leur participation à la définition et au suivi de la politique agricole et rurale. Ainsi, ils essayeront de recentrer leur intérêt purement environnemental sur des préoccupations plus larges comme celles ayant trait aux problèmes sociaux et du développement agricole soutenable (FAO, 2005b).

On a signalé plus haut que l'inter professionnalisation reste, pour l'instant, très marginale. Dans le milieu steppique, nous l'avons constaté. Il l'est également à l'échelle nationale, à voir le nombre d'organisations interprofessionnelles : *quatre conseils interprofessionnels* (Bedrani *et al.*, 2001). Dans le même ordre d'idées, la coopération entre

OPA présente un caractère sporadique et occasionnel. Or, c'est la pluralité qui nourrit les relations humaines et favorise les actions positives conduisant au changement nécessaire à la création de richesse en tant que surplus.

- Les OPA et le système national de recherche agronomique

La liaison entre recherche & développement et organisations professionnelles agricoles est aussi un point indispensable et constitue un des principaux principes de l'innovation endogène consolidée par la méthode systémique. En effet, le développement de l'agriculture dépend de sa capacité à utiliser les connaissances et technologies de pointe afin d'accroître la production et la productivité. Cela suppose l'existence d'un SNRA qui intègre réellement en son sein les groupements des producteurs en tant que maillon ou qui développe un capital social.

En France, par exemple, les centres et instituts techniques agricoles sont affiliés à l'ACTA (Association de coordination technique agricole) créée en 1956 par les OPA. En même temps, l'ACTA assure la représentation des centres et instituts techniques agricoles auprès des instances professionnelles existantes (CNER, 2005c). Cette structure organise la concertation. Elle permet d'établir un capital social dans lequel l'intérêt de tout le monde est pris en compte. Cela permet d'assurer un flux d'informations partant des organisations vers les structures de recherche et d'un feedback de solutions adaptées aux besoins des producteurs, au travers des structures prévues à cet effet. L'efficacité d'un SNRA dépend donc de sa capacité à constituer des relations et des partenariats forts et efficaces avec d'autres acteurs notamment les OPA et accroître ainsi sa crédibilité scientifique et technologique (Murphy, 1999). Ainsi, pour atteindre leur bien-être collectif dans le milieu steppique, les groupements devront privilégier le capital social. En ce sens que la satisfaction procurée par les activités de chacun est dépendante de la nature du réseautage, de l'intérêt collectif et de la confiance.

Bien entendu, il a été institutionnalisé un cadre de collaboration entre OPA, Etat et partenaires (Bessaoud, 2005 ; MADR, 2001) :

- Les pouvoirs publics sensibilisent les professions sur les OPA créent le cadre institutionnel pour les accords de partenariat, assurent un appui technique éventuel;
- Les partenaires assurent la formation technique et mènent les activités de suivi/évaluation aux OPA, etc.

Malheureusement, ceci n'est pas réellement le cas dans le pays suivant le travail du terrain. Les producteurs, notamment les moyens et les petits sont demandeurs de plus de bienveillance et d'encadrement, des connaissances et de technologie adaptables à leurs problèmes. On ne peut que constater les limites des liaisons et des accords de partenariat entre les structures qui peuvent agir négativement sur la productivité agricole. Les textes législatifs n'ont jamais clarifié la liaison. L'institutionnalisation n'a pas mis en place l'organe du genre ACTA en France. Un tel organisme de proximité peut mener des activités de recherche & développement sur des thématiques et des sujets non couverts par les centres et instituts techniques (CNER, 2005c). Ce manquement est un autre exemple que la démarche d'ensemble d'innovation, comme cela, ne peut pas améliorer significativement la compétitivité des biens et services produits localement. Dans le milieu steppique les instituts techniques et les OPA continuent à mener globalement leurs actions séparément dans l'ignorance l'un et de l'autre. En plus, le changement en cours dans les communautés rurales et *la restructuration du SNRA* (Saka et al., 1998) se sont toujours opérés séparément.

En effet, l'apparition et l'éclosion des organisations professionnelles devraient bousculer, par exemple, l'ordre du SNRA établi et poser différemment la structuration et les règles de fonctionnement. Il s'agit principalement de la reconnaissance et l'articulation des OPA en tant que partenaires incontournables, le bannissement de *l'approche descendante de la recherche* (Heddadj et al., 1993). Il est aussi question de l'ignorance des diversités écologiques, économiques sociales et d'intérêt des agriculteurs, et les règles régissant les mécanismes d'appui et d'accompagnement de la production des denrées (Heddadj et al., 1993 ; Saka et al, 1998). Toutes ces difficultés relèvent de manque de vision systémique des acteurs du SNRA. L'effet immédiat, et non recherché, est la fragilité des résultats de recherche scientifique et de développement technologique, et son faible impact sur la productivité.

Ces règles et la redéfinition des mécanismes sont impératives en ce début de transformation des communautés rurales notamment de Djelfa. Puisque, la liaison SNRA-OPA y est difficile à établir sur une conduite volontaire de l'un et de l'autre. Elle est également à l'écoute des problèmes de l'un (on a signalé la déconnexion de la recherche par rapport au terrain) et des découvertes de l'autre. Les relations à établir avec les autres chaînons du SNRA garantiront l'adaptation des moyens aux besoins réels du terrain. On sait que, d'une part, les OPA œuvrent pour le développement et la mise en valeur de façon compétitive et durable des activités agroalimentaires. D'autre part, les autres éléments du système national scientifique et technologique partagent les mêmes objectifs, à travers l'enseignement-formation, la recherche et la vulgarisation. A terme, on pourra constater que le capital social à construire entre les entités, sera le fruit de nouveaux principes fondés sur ces objectifs partagés. Ces nouveaux principes sont le contact, le fort investissement sur le plan des relations humaines, le partenariat actif, transparent afin qu'un climat de travail et de confiance s'établisse. Dès lors, la leçon tirée de ce nouveau cadre va permettre à chacun d'être efficace dans les actions : efficacité fondée sur l'acquis d'un tissu de relations institutionnelles, une vision du développement local, et une capacité d'anticipation. Tout cela pourra donner la possibilité au système alimentaire national de continuer à assurer sa fonction fondamentale d'alimentation et d'être durablement compétitif dans la logique de marché ouvert.

Une dynamique organisationnelle se développe de manière très nette, du fait coopératif agricole de 1962 à 1990. On constate que la nécessité et la liberté de s'organiser en vue d'améliorer la productivité et les conditions de vie des producteurs ont été trop longtemps ignorées. On sait maintenant que les évolutions dans le milieu rural mettent en œuvre les paysans, les opérateurs du développement, les collectivités locales et les *exécutants de la recherche* (Charlet et al., 2004) et les ONG réunis dans le SNST.

Les communautés rurales sont en pleine mutation et les interférences entre toutes les parties du pays, les groupes d'acteurs sont de plus en plus nombreux. Mais à l'évidence, leur liberté d'action et d'expression reste pour le moment limitée et, par conséquent, ne consolide pas les résultats du SNST sur le terrain. Ceux qui adhèrent et leur OPA incarnent quelques repères bien visibles. Pour cela, ils doivent être dotés de capital humain et social pour leur donner la possibilité de jouer un rôle considérable dans l'augmentation de la production et la compétitivité dans une approche systémique. Puisque, souvent, l'impulsion ne vient pas d'un choix gouvernemental relayé par un partenaire organisationnel. Mais elle vient de groupes associatifs de proximité constitués de producteurs accompagnés de techniciens, de groupe de vulgarisateurs et d'ONG.

Avec leurs pratiques collectives d'échange/formation/expérimentation, les OPA présentent un authentique caractère d'éducation populaire favorable aux principes fondant les théories de croissance endogène et de capitalisme cognitif (Cordelier, 2003).

Au moins trois contraintes sont identifiées freinant les processus dynamiques sur le terrain. Les capacités pour mener à bien la transformation et leur diffusion sont inégalement réparties. Beaucoup d'initiatives sont lancées mais leur articulation n'est pas encore optimale. Et enfin, le processus de transfert de responsabilités aux institutions locales peut être considéré comme inachevé et altère quelque peu les résultats sur le terrain. Ces contraintes empêchent les producteurs de s'unir dans des structures professionnelles pour défendre leur conception du métier d'agriculteur ou l'une des dimensions de ce métier. Dans un environnement de concurrence accrue, la poursuite de la décentralisation des institutions du SNST est souhaitable pour donner plus d'autonomie et de liberté d'action aux organisations en vue d'augmenter la productivité.

4- L'Etat et le dispositif scientifique d'éducation et de recherche

Au lendemain de l'indépendance du pays, la problématique du dispositif d'enseignement-formation et de recherche (agronomique) se pose en termes de (MESRS, 1981) :

- Remplacer les responsables administratifs, les formateurs et les chercheurs par les cadres et techniciens nationaux ;
- Mener un développement agro-industriel et agricole planifié par l'Etat qui va rapidement devenir leur premier employeur, qu'ils soient formés à l'étranger ou localement ;
- Reconnaître le savoir et la technique comme jouant un rôle essentiel dans la croissance et le développement du pays.

Dans ces objectifs, l'encadrement et le contrôle de l'Etat, durant une longue période jusqu'à l'apparition des difficultés dans les années 80, sont demeurés contraignants et stricts. En même temps, l'effort de l'Etat dans les mêmes objectifs a été plus massif surtout dans la formation puisque la présence des nationaux dans les différentes structures au moment de l'indépendance était insignifiante (Gobe, 2000 ; Tefiani, 2005).

Cependant, l'Algérie a été contrainte de négocier des plans d'ajustement structurel avec les institutions financières internationales en 1994. Puis, au début des années 2000, le pays a signé des accords d'association avec l'Union Européenne (UE) (dont l'application est entrée en vigueur le 1^{er} septembre 2005). Aussi, il y a lieu de prendre en considération l'émergence d'une logique de marché et de compétitivité des produits locaux, l'adhésion prochaine à l'OMC, la privatisation en cours des entreprises publiques de production alimentaire, le développement du secteur privé. Tout cela suggère que l'Etat et le SNRA devront bouleverser la formulation de la politique économique et la manière d'accompagner la production agricole principalement.

Désormais, c'est la maîtrise des sciences et des technologies qui détermine l'avantage comparatif spécifique des entreprises, bien entendu, mais aussi celui des États comme nous l'avons montré. En cela se détermine par le niveau atteint sur le plan économique, politique et social des populations et sur celui de la préservation du capital naturel. La question des savoirs, de leur production, de leur maîtrise, de leur acquisition et de leur transmission y compris leur valorisation dans le pays, se pose dans *une phase d'accumulation primitive du capitalisme cognitif, sa prédation et sa nouvelle division internationale du travail* (Moulier

Boutang, 2001 ; Vercellone, 2002). Elle oriente les systèmes nationaux de recherche et développement et l'Algérie n'y échappe pas :

- Les politiques nationales se délitent au profit des priorités décidées par des bailleurs de fonds ;
- Les élites formées à grand frais par le pays sont captées par les États à même de leur offrir emplois et conditions de travail décentes ;
- Les technologies sont normalisées par les firmes dominantes sur le marché, qui tendent à monopoliser l'innovation par leur capacité à investir dans la recherche et développement (R&D) ;
- Les systèmes éducatifs s'alignent, à l'instar de celui de LMD introduit dans l'enseignement supérieur algérien à partir de l'année universitaire 2004/2005, sur les modèles construits par les institutions internationales (Banque mondiale et OCDE notamment) ;
- Le statut de la recherche et des chercheurs est en profonde mutation, contraint de s'adapter à un pilotage par la demande des opérateurs économiques ;
- La compétition tend à modifier le système de valeur et une économie de la *propriété intellectuelle et de biopiratage* se substitue à celle de la reconnaissance académique et, la culture du secret l'emporte sur celle de l'échange gratuit des savoirs entre communautés scientifiques (Moulier- Boutang, 2001).

Dans une telle situation, on pourrait imaginer que l'espoir du pays fondé sur le relèvement rapide et durable de la productivité, à travers la recherche en fonction des problèmes entourant l'agriculture dans un processus dynamique de réallocations factorielles initiales, devient inconcevable. En revanche, il est nécessaire de savoir que le capitalisme, généralement, donne la possibilité au pays qui le veut de se réaliser. Il est effectivement possible dans la globalisation que chaque pays acquière des avantages absolus ou spécifiques pour son développement. Puisqu'il s'agit avant tout de compétition entre économies nationales entretenant des relations élargies dans une économie globalisée. En cela, le renforcement du rôle d'arbitrage de l'OMC est vivement souhaité en vue d'instaurer une situation de concurrence loyale ou tendant vers la perfection.

Pour autant, la recherche a ses propres exigences et reste encore l'un des outils aux mains des États (sauf peut-être les moins résistants) pour orienter leur politique à moyen ou long terme. Ce contexte frappe donc les États de façon différenciée, et plus durement les pays du Sud. Au Nord, les gouvernements savent qu'ils ne sauraient se désengager du soutien et de l'orientation d'une recherche nationale, parfois rognée mais pas abandonnée. Ils appliquent alors la régulation par équilibre bien tempéré entre intervention publique et ajustement décentralisé. La science apparaît toujours - et probablement même plus que jamais - comme une ressource stratégique, sur le plan de la compétition économique et politique (comme aussi, bien entendu, militaire), au contrôle de laquelle aucun État ne veut renoncer (notamment en souhaitant renforcer le pilotage par le haut) (Dufumier, 2004).

En Algérie, les décideurs n'oublient pas ces aspects qui à leurs yeux sont fondamentaux dès l'indépendance (MESRS, 1981), même s'il devient essentiel de trouver des formes de collaboration nouvelles et créatives pour rentabiliser l'emploi de ressources financières. C'est pour cela que l'Etat maintient une capacité d'initiative de par la politique de recherche et la structure de sa configuration, mais aussi ses ressources financières propres qui sont en augmentation (Banque mondiale, 2005).

Toutefois, le rôle de l'Etat est beaucoup plus permanent dans l'impulsion et l'orientation. A l'inverse, des pays développés où la problématique agricole et de recherche est

également une affaire hautement politique et sensible, les pouvoirs publics se contentent de coordonner la dynamique spontanée des chercheurs et autres acteurs et occasionnellement de lui donner une impulsion ou une orientation nouvelle (Albertini, 1967). C'est alors de cette façon que des efforts pourraient être faits pour dépasser les logiques de conflits de légitimité et rechercher des compromis bénéfiques à la recherche. C'est aussi de cette manière que les efforts apporteraient aux citoyens une qualité alimentaire suffisante et de vie croissante dont la réussite repose sur l'efficacité avec laquelle les facteurs de production sont employés.

4.1- La prise de décision en matière de recherche en Algérie

La recherche & développement est indispensable pour établir des avantages absolus capables d'accroître la productivité agricole dans le pays. A ce titre, nous avons montré que la part du capital immatériel et intellectuel s'affirme désormais comme la variable clé de la croissance et de la compétitivité des nations et devra l'être dans le pays. Dans cette entreprise le rôle décisif revient aujourd'hui au SNST dont, notamment l'Etat algérien qui *devra être efficace dans ses décisions et dans sa relation avec le SNRA autrement que par le passé.*

Depuis 1962, les politiques de production ont principalement consisté pour l'Etat à prendre des mesures, en tant que représentant de l'intérêt général, pour orienter la production agricole et agroalimentaire dans le pays. Mais, en plus des problèmes soulevés, *le développement de l'agriculture dans le pays a été fortement limité dans le passé par la stratégie de développement économique qui s'est concentrée sur l'industrialisation au détriment de l'agriculture* (Banque mondiale, 1990). Pour ce qui concerne l'agriculture spécifiquement, les premières différentes phases d'Autogestion et de Révolution agraire n'avaient pas placé la recherche au centre des préoccupations de l'Etat. Les conséquences sur l'agriculture et l'alimentation du pays sont évidemment les questions soulevées et auxquelles nous essayons d'apporter des solutions efficaces et pérennes dans cette thèse. Dans les années 1985/1986, juste avant la restructuration de 1987, l'Etat algérien, en accord avec la Banque mondiale, a identifié les possibilités d'établissement de services effectifs de recherche et vulgarisation pour soutenir le développement de l'agriculture. L'objectif immédiat de cette politique est de ne pas dissocier le développement rural du développement global et de mettre le SNST à contribution. L'objectif à long terme de cette politique est la mise en place d'un solide système de recherche susceptible d'augmenter la productivité agricole afin de réduire la dépendance alimentaire du pays et de relever les revenus des populations agricoles (Banque mondiale, 1990).

On peut déplorer les opportunités inexploitées durant un peu plus de deux décennies après l'indépendance avant l'introduction de ces mesures d'ajustement structurel pour favoriser le redressement économique et une certaine harmonisation dans les secteurs de production. Un élément critique de certaines assertions est les dépenses consacrées jusqu'à maintenant à l'indemnisation des biens affectés au fonds national de la révolution agraire d'un montant de 500 000 000 DA soit US \$ 6 944 444 en 2007 qui aurait pu être alloué au SNRA afin de le rendre performant (Journal, 2007).

La praxis de type interventionniste de la période 1962 jusqu'à la fin du millénaire a désorganisé le secteur agricole ainsi que les autres institutions (de recherche, de vulgarisation, de formation et de financement) de soutien et d'appuis. Il s'agit de l'intervention de façon directe dans la prestation de services (commercialisation, pour ne citer que cela), l'exercice de la fonction de producteur. A cela, s'ajoutent les difficultés résultant de la mauvaise gestion du service public et coopération (enseignement

et recherche-vulgarisation comme exemple), les difficultés de transition économique et d'adaptation aux mutations du capitalisme aux dimensions désormais planétaires (Shepherd et Farolfi, 1999).

Cette situation ne convient au paradigme de notre modèle opératoire selon lequel les connaissances, la technologie, les programmes de recherche et les autres décisions soient extérieurs au système de production et une intervention apparaîtrait au hasard, n'importe où. Puis, les autres acteurs du SNST décident alors de l'adapter selon leur calcul de réduction de coût ou leurs objectifs (Montaigne, 1997).

A partir de 1994, la politique de recherche a connu une nouvelle mesure avec l'institution du *Fonds national de la recherche scientifique et du développement technologique*⁴. Mais il faut attendre 1998 et, surtout, le lancement du PNDA en 2000 pour sentir véritablement le changement. C'est une phase d'impulsion nouvelle donnée à l'ensemble des activités de recherche scientifique et de développement technologique. La méthodologie de formulation des programmes de recherche dans le pays commence, depuis peu, par l'identification *des domaines de recherche appelés parfois 'thèmes'* (ICRA, 1994) (cf. figure 11).

Ils sont déterminés par les chercheurs ou enseignants chercheurs et proposés à leurs entités de recherche. Il a été reproché à une ancienne procédure, d'être disparate et de manquer de cohérence, il a été ajoutée une procédure dite *du sommet à la base* reposant sur la définition préalable des objectifs de la recherche et de les faire prendre en charge par les structures de base (Waast et Gaillard, 2001). Malgré cet aménagement, il apparaît que les lacunes aient été relativement limitées, encore que certaines manières de gérer et les modes de fonctionnement des institutions évoluent peu.

En 1998⁵, le texte portant Loi d'orientation et de programme à projection quinquennale sur la recherche scientifique et le développement technologique a introduit des nouveautés essentielles. Elles couvriront les autres programmes futurs et dès 2000, les objectifs du PNDA et se manifestent à travers quelques mesures.

Il s'agit principalement de faire converger les forces sur la production de savoir dans des champs identifiés par le PNR, d'une clarification de l'organisation de la recherche permettant une meilleure visibilité de qui fait quoi, à quel niveau et pour quel objectif². Il s'agit aussi d'un mode gestion plus souple, d'une mobilité souhaitée entre les universités et les structures de recherche. Pour cela, chaque entité, lors des commissions nationales sur la recherche, transmet vers le haut de la hiérarchie administrative la thématique pour être agréée, suivant les objectifs arrêtés par le plan national de développement. C'est à cet échelon politique que sont formulées la politique et la stratégie nationale de recherche (agronomique) qui traitent de la prise de décision dans les domaines tels que :

- Le mandat du SNRA ;
- Le niveau global des investissements dans la recherche ;
- L'ordre de priorité entre les grands domaines de la recherche (groupe de produits, systèmes ou facteurs de production) et l'affectation de leurs ressources ;
- La structure organisationnelle du système ; et

⁴ - Décret exécutif n° 95-177 du 25 Moharram 1416 correspondant au 24 juin 1995 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale n° 302-082 "Fonds national de la recherche scientifique et du développement technologique" Journal, 1995.

⁵ - Décret n° 98 du 11 du 22 Aout 1998

- Les liens entre le système et ses utilisateurs, d'une part, et entre le système et d'autres institutions de recherche, d'autre part (ICRA, 1994).

C'est au terme de cet agrément que sortent les différents programmes nationaux de recherche (PNR) (cf. annexe 1). Ainsi, les PNR expriment la problématique de développement économique, social et culturel du pays en un ensemble cohérent d'objectifs et d'actions de recherche scientifique et de développement technologique. Ils sont regroupés en PNRSDT dispatchés dans le réseau universitaire et les organismes de recherche. A cet effet, et pour ce qui concerne le MESRS, un avis d'appel à la soumission de projets de recherche scientifique et de développement technique est lancé suivant un canevas par la DCRSDT (MESRS, 2003). C'est une procédure importante de sélection des projets en rapport avec les programmes nationaux de recherche (PNR) qui a lieu deux fois dans l'année en vue de couvrir plus de thèmes et de mobiliser bien plus de ressources. Elle se réalise à 4 niveaux organisationnels distincts donnant lieu à des modes de financement différenciés.

- Au niveau de la commission intersectorielle : les avis d'appel à la soumission pour les programmes prioritaires et mobilisateurs ;
- Au niveau des comités sectoriels pour les programmes principaux par l'intermédiaire de l'ex CNEPRU ;
- Au niveau de l'établissement pour les programmes propres à travers le conseil scientifique ;
- Au niveau des comités nationaux de pilotage des projets de coopération (ex CMEP).

Il revient aux chercheurs d'entamer le processus de formulation détaillée d'un projet de recherche parfois repris sous le terme de *conception de projet* (ICRA, 1994). Le résultat de ce processus de formulation, un document de projet, est ensuite soumis aux différentes structures intersectorielles de promotion, de programmation et d'évaluation de la recherche scientifique et de développement technologique.

Il s'agit de l'ANDRU pour l'enseignement supérieur (Universités, Centres universitaires, INES, Ecoles, Instituts et ENS en dehors de la santé pour laquelle on a l'ANDRS) et des centres de recherche pour les autres. Ainsi, les projets déposés sont examinés à deux niveaux par les instances administratives ci-après :

- Le comité de pilotage oriente les réflexions et les travaux et décide de l'agrément et de la prolongation d'agrément des projets de recherche sur proposition du comité scientifique et technique ;
- Le comité scientifique et technique composé de chercheurs et d'experts issus du SNR (enseignement supérieur et institutions de recherche ou d'autres partenaires) nommés à titre personnel et reconnus pour leurs compétences.

Ce dernier fait l'examen des dossiers de candidature ou de l'état d'avancement du projet par rapport au cadre de référence et formule un avis au comité de pilotage national pour décision. Le comité scientifique et technique est assisté par une cellule technique qui joue le rôle de relais entre les instances nationales de décision et les projets locaux. Elle est chargée, d'une part, d'instruire les dossiers lors de la procédure d'agrément, d'accompagner les projets agréés ou émergents, de réaliser la mise en commun des acquis et savoir-faire issus des projets et, d'autre part, de gérer les affaires administratives et financières

inhérentes à l'activité. A cet effet, l'arrêté interministériel de 2002⁶ a modifié les modalités

⁶ - Arrêté interministériel de l'Aouel Dhou El Hidja 1422 correspondant au 13 février 2002. JO, n°46 du 3 juillet 2002, 16p

de fonctionnement du Fonds national de la recherche scientifique et du développement technologique de 1995. Il a ainsi fixé la nomenclature des dépenses consacrées à la recherche scientifique et au développement technologique soumises au contrôle financier *à posteriori* :

- Frais de mission et de déplacement en Algérie et à l'étranger ;
- Rencontres scientifiques : frais d'organisation, d'hébergement, de restauration et de transport ;
- Honoraires des enquêteurs et des guides ;
- Frais de travaux et de prestations réalisés en dehors de l'entité ;
- Frais matériel et mobilier, de fournitures ;
- Charges annexes de carburant ;
- Frais d'études, réalisations et équipements scientifiques et informatiques.

Les moyens financiers nécessaires à l'aboutissement de tout projet de recherche agréé sont directement octroyés au chef de projet généralement en trois tranches (50% ; 30% et 20%). A propos, le pouvoir lui est donné quant à sa consommation suivant le texte législatif de 1998.

On ne peut pas s'étonner qu'il s'agisse ici d'un élément de ce que doit être la réglementation. Dans la réalité, les choses fonctionnent autrement suivant les témoignages des intervenants sur lesquels il conviendra de revenir amplement. On a plusieurs fois signalé et dénoncé les laboratoires sans budget d'équipement depuis 2001, les évaluations de projets abandonnés faute de budget pour rémunérer les évaluateurs, l'irrégularité des appels d'offres, l'absence de budget pour les projets dits CNEPRU.

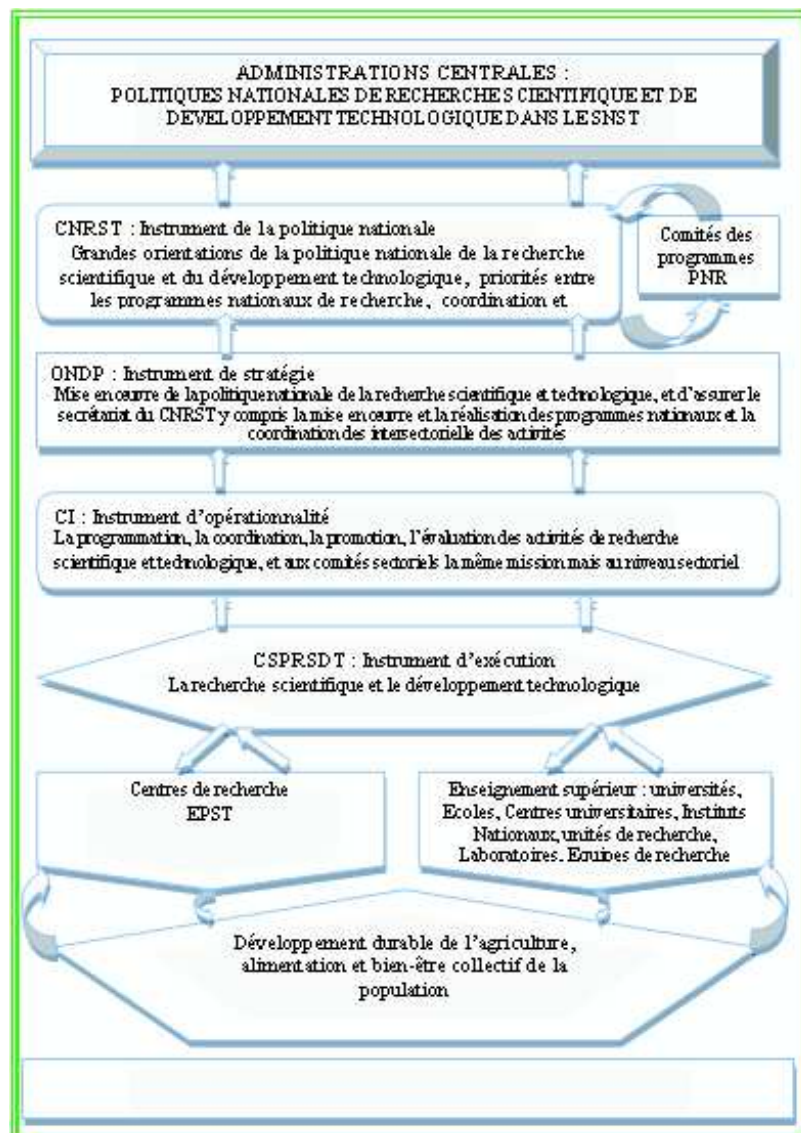


Figure 11. Méthodologie de prise de décision et de formulation de programmes de recherche dans l'axe système d'établissement d'enseignement supérieur du SNST

Source : Figure adaptée des textes sur la recherche du Journal Officiel et de Bengabrit-Remaoun (2006)

Un exemple concret de ce fonctionnement théorique concerne les projets de Recherche en Sciences et Technologies (universitaires) et agrées en 2000 et les suivants dans le cadre des 7 Programmes Nationaux de Recherche et domiciliés à l'ANDRU (ANDRU, 2005). Mais les choses ne se sont pas toujours ainsi déroulées quand bien même des questions subsistent (INRAA, 1996 et 2005). Déjà, dès les années 1980, Toulait (1988) soulevait l'irrationalité économique dans laquelle sont menées la politique d'intensification, la forte réglementation et la planification à caractère purement autoritaire liant la politique agricole au reste de l'économie. Il reliait ainsi la stagnation de la production à l'échec de la politique d'amélioration des niveaux de rendements par l'intensification de la production et la mise en valeur de nouvelles terres.

Concrètement, la loi a favorisé la stabilité des institutions, la cohérence des ressources et la mobilisation du capital humain d'après le MESRS cité par Benghabrit- Remaoun (2006). Elle a aussi permis de passer de 14 à 4 types de structures d'exécution de la recherche à différents niveaux : CNRST, ONDP, CIS et EPST (cf. figure 11). Parmi ces 4 niveaux, les organes chargés de l'élaboration et du suivi de l'exécution de la PNRSDT sont le CNRS, les Commissions Intersectorielles, les Comités Sectoriels et l'Organe National Directeur Permanent. Plus précisément la mission du CNRST est d'arrêter les grandes orientations de la politique nationale de la recherche scientifique et du développement technologique, de déterminer les priorités entre les programmes nationaux de recherche, de coordonner et d'apprécier leur exécution. Celle de l'ONDP est la stratégie de mise en œuvre de la politique nationale de la recherche scientifique et technologique et d'assurer le secrétariat du CNRST y compris la mise en œuvre et la réalisation des programmes nationaux et la coordination des activités intersectorielles. Il revient aux CIS l'opérationnalité ou la programmation, la coordination, la promotion, l'évaluation des activités de recherche scientifique et technologique, et aux comités sectoriels la même mission mais au niveau sectoriel.

Ceux chargés de l'exécution des activités de recherche scientifique et technologique comprennent les EPST, les unités de recherche, les laboratoires de recherche et les équipes mixtes et/ou associés (cf. figure 11).

La recherche comme moyen d'accélération du changement et de réalisation des objectifs d'accumulation du capital a toujours existé dans le pays du moins de la colonisation jusqu'à maintenant. Evidemment, les modes de production sont différents et l'évolution institutionnelle du SNST dans le pays est assez dynamique comme nous venons de le montrer même s'il s'agit d'une *difficile émergence* (Benghabrit- Remaoun, 2006). A ce titre, plusieurs projets de recherche ont été initiés dans le pays.

D'abord, dans les années 1960, ils étaient comme les services publics de vulgarisation et de soutien à l'agriculture. Puis, dans les années 1980, ils ont trait au développement de programmes de recherche pluridisciplinaires intégrés au développement (Alary et El Mourid, 2007).

Enfin, ils sont actuellement comme nouveaux concepts de la pensée économique rurale donnant la primauté au développement durable, aux théories de rupture avec les anciennes dans l'analyse de phénomène de production de richesse, à l'équité sociale. Depuis le début de la planification nationale en 1966 et à travers ces différentes activités de recherche, l'objectif principal est d'assurer à l'Algérie l'autosuffisance au sens large (Toulait, 1988).

4.2- Le transfert de technologie

La problématique fondant l'analyse dans ses grandeurs économiques révèle que le problème de développement du pays se situerait au niveau du rôle de l'agriculture dans une situation de forte croissance structurelle. Elle révèle aussi la vision stratégique de l'Etat du double point de vue prestataire de services et contexte de transformation sociale, et la relation complexe entre l'agriculture et le reste de l'économie. Dans ce cas, elle est considérée soit comme secteur d'ajustement, soit comme secteur moteur selon les inspirations et les processus mis en avant par les analystes mais aussi par les pouvoirs publics (Ndimubandi, 2004). L'état du secteur agricole et son niveau de production alimentaire sont donc les résultats de cette vision et des enchainements d'actions interdépendantes et non séparées de la formation et de la production scientifique et technologie et leur meilleur partage.

En Algérie, l'agriculture dans l'économie nationale est considérée en tant que secteur d'ajustement, notamment depuis la nationalisation des hydrocarbures en 1971. Et la stratégie de développement économique du pays s'est concentrée sur l'industrialisation (Bedrani et al., 2001 ; Banque mondiale, 1990). A ce titre, elle doit remplir trois fonctions susceptibles de rétablir à tout moment les équilibres fondamentaux, équilibre épargne/investissement, équilibre de la balance des paiements et équilibre utilisation du capital naturel et durabilité.

Cette vision n'est donc pas celle de la théorie des secteurs moteurs caractéristique, selon Hayami et Ruttan (1998), de l'existence de secteurs qui jouent un rôle de primauté dans le démarrage économique (agriculture- sidérurgie et textiles pour l'Angleterre et la France ; chemin de fer pour les Etats-Unis, le Canada et l'Allemagne ; bois et pâte à papier pour la Suède ; armement pour le Japon ; produits laitiers et viande pour le Danemark ; etc.). En revanche, la théorie contemporaine industrialo- centriste suppose que c'est l'industrie qui est indispensable à l'agriculture et qu'elle est le moteur même du développement économique.

Que les idées ou les impulsions soient pour l'une ou l'autre secteur, que d'aucuns considèrent comme un faux débat (Teulon, 1998 ; Ndimubandi, 2004), l'agriculture est probablement indispensable à l'économie algérienne. Son apport dépendra de celui du capital scientifique produit pour l'essentiel localement mais aussi en provenance de l'extérieur.

Comme l'expression l'indique, il s'agit d'introduire à partir d'autres pays des innovations mises au point et qui ont fait leur preuve. Le transfert de technologie peut prendre plusieurs formes dont les plus courantes sont (Lafouge et Boukacem, 2004) : les licences ou brevets, les franchises, les joint-ventures, les liens entre firmes, l'acquisition de nouveaux produits ou procédés, la sous-traitance, la recherche en coopération, le recrutement de compétences ou la fabrication des produits, la recherche en partenariat. A cet effet, l'établissement de l'INAPI en 1998 apparaît comme la possibilité de tirer des avantages spécifiques de l'innovation dans la création de richesse ou l'amélioration de la compétitivité des produits locaux.

L'Algérie a pendant longtemps utilisé toutes ces formes et bénéficié du transfert de technologie. On peut, sans être exhaustif, évoquer les coopérations de recherche avec plusieurs universités et organismes étrangers (INRAA, 2001 et PNUD/FAO 1992), l'acquisition de vache laitière à haute productivité (Atchemdi, 2004 ; Benfrid, 1993). Il s'agit aussi des semences céréalières et de légumineuses à haute performance des organismes internationaux dont le CIMMYT et l'ICARDA avec lesquels l'ITGC a conclu plusieurs conventions, de la fertilisation minérale, du bayoud du palmier dattier, etc. (Banque mondiale, 1990).

En 1993, l'AACI a été créée et placée sous l'autorité du ministère des affaires étrangères¹. Sa mission essentielle est l'encadrement de toutes les activités en rapport avec la science et la technologie y compris son aspect économique et culturel avec des réflexions et la constitution d'une banque de données sur la coopération internationale. Mais le pays n'a pas encore rompu avec la dépendance technologique dans laquelle il se trouve en raison des problèmes d'adaptabilité, de cohérence et de pertinence ou de repérage de bons partenaires qui se sont posés à un moment ou à un autre. Parfois, les problèmes de transfert de technologie rencontrent des difficultés et remettent en cause l'approche de diffusion qu'un ensemble de technologies pouvaient être directement transférés des pays à haute productivité vers l'Algérie où la productivité est plus faible. On rappelle le fait que le transfert du savoir et de la technologie se révèle inefficace dans le pays et crée par ailleurs

des endettements. C'est le cas du Projet Céréales du 19 août 1971 comme une structure chargée de coordonner et d'orienter un ensemble de projets spécialisés (FAO-CIMMITY-Opérations intégrées) (Billaz et Dufumier, 1981). Une autre manifestation se révèle dans l'illusion de maîtrise technologique que donne le transfert du savoir et de technologie dans le pays (Benghabrit- Remaoun, 2006 ; Adei, 1988).

Parfois, les pays scientifiques ont peur de perdre leurs avantages comparatifs ou le financement de ce transfert crée des endettements quand son exploitation se révèle inefficace dans les conditions du milieu (Adei, 1988). Les difficultés de transfert créent de nombreux autres faits qui prouvent que l'Algérie ne pouvait attendre que des gains de productivité limités de réallocation de technologie et savoir dans des régions dont les systèmes de production sont différents comme nous le verrons. Enfin, le regain d'intérêt pour la recherche doit miser forcément sur la formation d'une communauté d'enseignants et de chercheurs dynamiques et placée dans un environnement favorable. La loi d'orientation et de programme à projection quinquennale sur la recherche de 1998 apparaît alors comme une réponse à l'impossibilité d'une recherche tous azimuts impliquant par moment le transfert de technologie. Elle permet de la même manière d'éviter les transferts de savoir et de technologie en dehors des choix de thématiques prioritaires. Cette innovation interactive systémique du SNST témoigne de ce que le pays ne devrait pas s'enfermer dans une *logique scientifique et technologique imposée de l'extérieur* et ne tenant pas compte des réalités locales pour créer plus de richesse agricole (Banque mondiale, 1983).

4.3- L'utilisation du capital financier de l'Etat et les services publics de confiance⁷

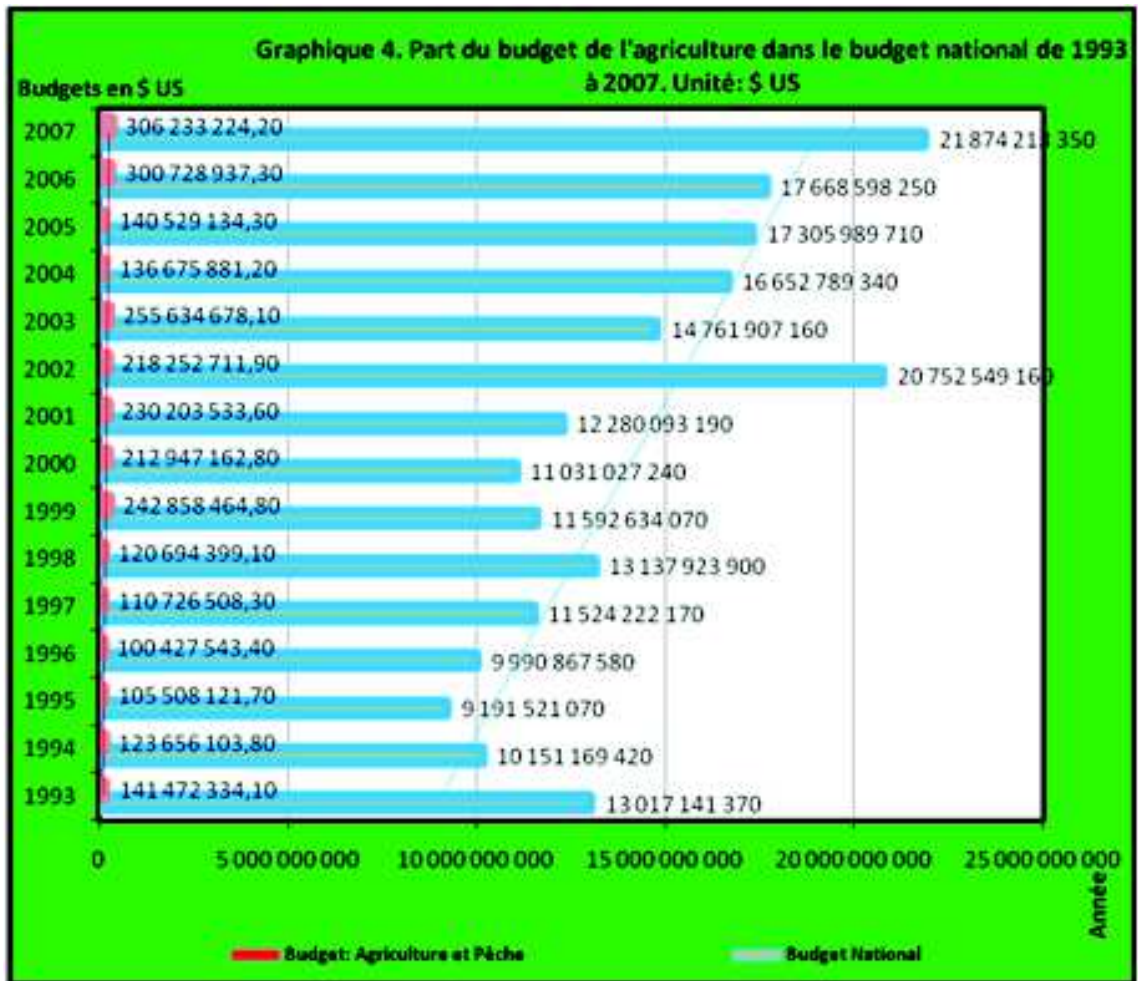
Outre le transfert de technologie, l'Algérie a toujours utilisé le financement ou les subventions comme voie salutaire pour doter le pays d'infrastructures relativement importantes et de qualité. Puisque l'Etat a compris comme l'ont souligné Figuiers et al. (2001) qu'à l'évidence, les infrastructures jouent un rôle moteur dans le décollage économique d'un pays et méritent une attention particulière. Il est tout aussi normal que *la question de savoir quel doit être le niveau d'investissement en capitaux publics, n'est pas nouvelle* (Arrow et Kurz, 1970 ; Englander et Gurney, 1994 ; Figuiers et al., 2001).

Le niveau d'utilisation du pouvoir financier de l'Etat intervenant dans l'équipement agricole et dans l'appui financier et technique traduit sa volonté politique de développer le secteur et d'améliorer la production alimentaire. Pour ce qui est de la part du budget de l'agriculture dans le budget national le graphique 4 montre une évolution positive insignifiante. Malgré la nette progression du budget général, notamment à partir de 2000, cela ne profite pas à l'agriculture. L'écart entre les deux valeurs reste important suivant les deux courbes de tendance linéaires (cf. graphique 4).

A ce propos, le tableau 8 révèle qu'une moyenne de 1.30% du budget est affectée annuellement aux administrations centrales du secteur depuis 14 ans. Certes, le budget de l'agriculture a été multiplié par 3 alors que le budget national ne l'a été que de près de 2 de 1995 (\$ US 9 191 521 070 contre \$ US 105 508 121,7 ; 0,12%) à 2007 (\$ US 17 668 598 250, soit 1,40% pour l'agriculture ; \$ US 306 233 244, 20). En 1999, le pourcentage a atteint

⁷ "Décret exécutif n°-93 du 29 jourmada El Oula 1414, correspondant au 14 novembre 1996. JO, 1998, 17p " Services publics de confiance : concept employé couramment dans le capitalisme cognitif pour désigner l'efficacité des infrastructures, de la fiscalité, de la protection juridique et sociale et qui incite les investisseurs et bailleurs de fonds internationaux.

exceptionnellement 2,09%, mais depuis il est retombé pour rester légèrement au-dessus de cette moyenne (cf. tableau 8).



Graphique 4 : Part du budget de l'agriculture dans le budget national de 1993 à 2007. Unité : \$ US

Tableau 8 : Part de l'agriculture dans les différents budgets. Unité : \$ US)

Chapitre III : LES DETERMINANTS DU PROGRES SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Année	Budget National	Budget : Pêche et Agriculture	%	Subvention Fonctionnement	Action éducative 2	Action économique 3	Total (1+2+3)	Total et A
1993	13 017 141 370	141 572 334	1,09	82 848 056,1	12 847,96	766 595,28	83 627 508,64	83 6
1994	10 151 169 420	123 656 103,8	0,12	68 823 645,18	8 556,75	513 405,59	69 345 607,52	69 3
1995	9 191 521 070	105 508 121,7	1,15	56 132 214,06	839 454,35	545 645,33	57 517 313,74	57 5
1996	9 990 867 580	100 427 543,4	1,00	29 464 292,24	91 324,20	787 214,61	30 342 831,05	30 3
1997	11 524 222 170	110 726 508,3	0,96	36 737 690,71	86 685,15	747 226,07	375 716 01,93	375
1998	13 137 923 900	120 694 399,10	0,92	33 972 744,3	76 608,78	648 651,04	34 698 004,12	34 6
1999	11 592 634 070	242 858 464,8	2,09	24 632 341,9	67 598,01	124 785 939,6	149 485 879,5	149
2000	11 031 027 240	212 947 162,8	1,93	22 029 541,53	59 800,66	110 392 026,6	132 481 368,8	132
2001	12 280 093 190	Agriculture	226 312 729,06	214,6	58 244,88	115 104 840,8	138 230 300,3	139
		Pêche:	3 890 784,36	1 416 334,45	37 535,59	27 180,94	1 481 050,98	
2002	20 752 549 160	Agriculture	211 951 062,59	423,19	56 475,90	102 070 783,1	124 723 682,2	126
		Pêche:	6 301 242,47	1 449 359,94	74 046,18	26 355,42	1 549 762,14	
2003	14 761 907 160	Agriculture	247 480 322,8	71 088,7	58 184,63	130 986 552,9	156 915 826,2	158
		Pêche:	8 154 305,66	1 832 441,16	103 439,35	27 152,83	1 963 033,34	
2004	16 652 789 340	Agriculture	127 807 827,28	245,07	62 447,96	978 351,37	28 930 044,4	31 0
		Pêche:	8 804 524,00	2 067 776,85	69 386,62	20 815,98	2 157 979,45	
2005	17 305 989 710	Agriculture	131 234 856,71	88 643,49	61 349,69	4 020 177,23	30 270 170,4	132 5
		Pêche:	9 294 178,59	2 120 081,8	68 166,32	74 982,95	2 263 231,07	
2006	17 668 598 250	Agriculture	291 077 026,16	790,2	61 949,33	160 629 680,6	186 857 420,1	1189
		Pêche:	9 651 170,15	2 471 517,07	68 632,59	27 533,03	2 567 682,69	
2007	21 874 213 350	Agriculture	296 428 036,10	569,44	90 277,77	162 057 555,6	189 248 402,8	192
		Pêche:	9 804 486,11	2 563 652,77	69 444,44	138 888,88	2 771 986,09	

Source : Nos calculs à partir des données du journal officiel algérien

De la même manière, le graphique 5 montre que les ressources accordées par les administrations centrales aux cultures et à la pêche n'ont pas significativement évolué par rapport à leurs budgets. Les subventions de fonctionnement, les ressources affectées aux actions éducatives et économiques progressent exactement aux rythmes de leurs budgets. De 1993 à 2007, les deux courbes suivent parfaitement des allures identiques. Or ces ressources sont importantes à double point de vue pour le relèvement de la productivité du système de production dans le pays. En outre, elles agissent directement sur la maîtrise du savoir et technologique par les producteurs au travers de leur formation et encadrement. Enfin, elles sont incorporées dans la recherche et l'innovation technologique dont les résultats seront éventuellement utilisés par les exploitants.

En plus du budget public, l'Etat appuie le secteur à travers plusieurs fonds institués par plusieurs lois de finances depuis l'indépendance. Les objectifs essentiels de cette politique sont destinés à influencer sur les niveaux d'approvisionnement de l'extérieur, le développement de la production nationale et si besoin leur collecte. En dépit des possibilités théoriques de ces mesures les résultats ne sont pas concrétisés sur le terrain et on ne peut s'empêcher de s'interroger sur l'utilisation réelle de ses fonds pour servir au développement et à la modernisation de l'agriculture. Ils ont été modestes par rapport aux besoins et n'ont pas été utilisés avec toute la célérité souhaitée. De 1995 à 1999, les subventions mises à la disposition du FNRDA n'ont été utilisées qu'à hauteur de 39% à la fin de l'année 1999. Pourtant, il constituait le fonds le mieux doté (Bedrani et al., 2001).

Avant 2000, on a recensé, par exemple, le Fonds de garantie des prix à la production (FGPP)⁸, le Fonds national d'aide à la pêche et à l'aquaculture (FNPA)⁹, le fonds pour la protection phytosanitaire (FPP)¹⁰ et le Fonds pour la protection zoo sanitaire (FPZ)¹¹ de 1993. Dans le PNDA de 2000, les fonds sont vite apparus comme un impératif stratégique pour l'Etat. Il s'agit de réaliser les ajustements appropriés à *la croissance démographique, réduire les écarts à la consommation moyenne enregistrée et, enfin, assurer des approvisionnements des populations dans le cadre d'une politique de développement centré sur la réhabilitation de la rationalité économique* (Ferrah, 2007).

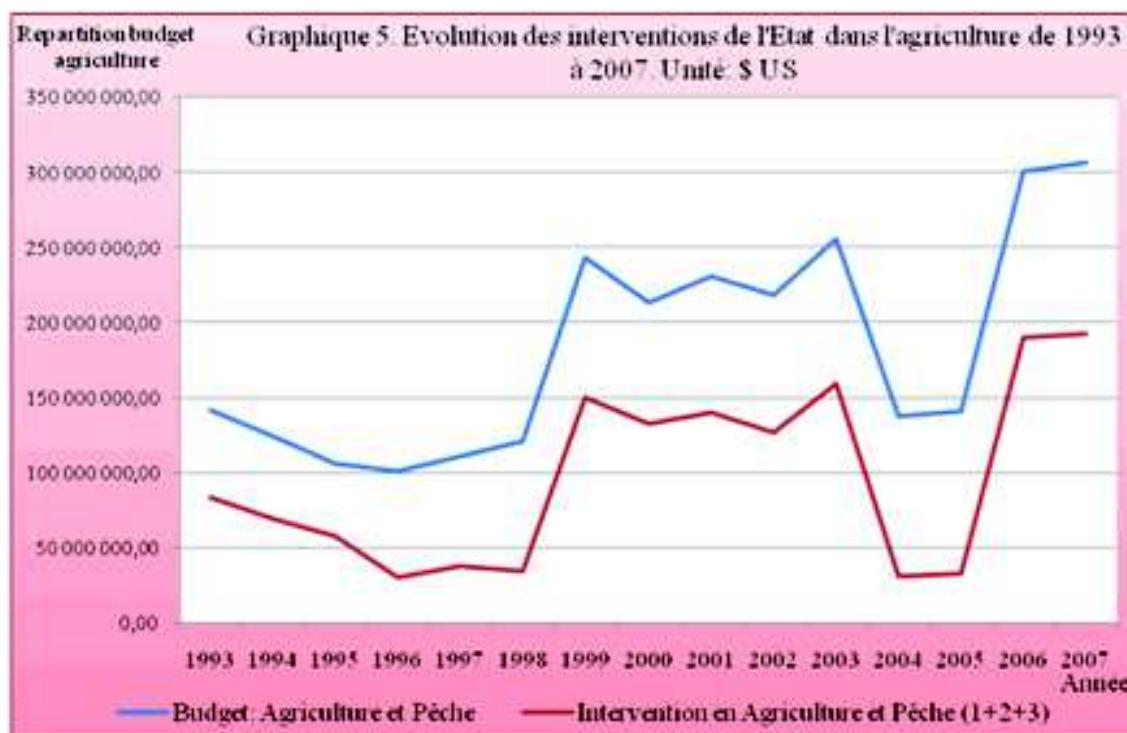
- Le Fonds pour la promotion Zoo-sanitaire et la Protection Phytosanitaire (FZPP). Il a remplacé les Fonds pour la protection phytosanitaire (FPP) et les Fonds pour la protection zoo sanitaire (FPZ) de 1993. Il intervient dans le financement des actions liées à la santé animale (vaccinations obligatoires, abattage d'animaux) et celles de lutte contre les maladies et insectes ravageurs (criquets pèlerins, vers blancs des céréales).
- Le Fonds National pour la Mise en Valeur par la concession (FNMVC). Il est institué par la loi de finance de 1998 et placé sous l'autorité du MADR. Il finance spécifiquement les opérations de mise en valeur des terres publiques données en concessions à des particuliers et réalisées par l'entreprise publique 'Général des Concessions Agricoles Spa'.

⁸ Décret exécutif n° 93-66 du 1^{er} mars 1993 définissant les modalités et les mécanismes d'évaluation et d'affectation des subventions du FGPP.

⁹ Décret exécutif n° 95-172 du 24 juin 1995 complétant le décret exécutif n° 93 du 1^{er} mars 1993 définissant les modalités et les mécanismes d'évaluation et d'affectation des subventions du FNPA

¹⁰ Décret exécutif n°95-172 du 1^{er} 24 juin 1995 complétant le décret n°93-219 du 27 septembre 1993, fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale n°302-071 intitulé FPP.

¹¹ Décret exécutif n°95-174 du 1^{er} 24 juin 1995 complétant le décret n°93-220 du 27 septembre 1993, fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale n°302-070 intitulé FPZ.



Graphique 5 : Evaluation des interventions de l'Etat dans l'agriculture de 1993 à 2007. Unité \$ US

En 2005, le compte d'affectation spéciale du Trésor n° 302-067 intitulé Fonds National de Régulation et de Développement Agricole (FNRDA) s'intitule désormais Fonds National de Développement de l'Investissement Agricole (FNDIA)¹². Il a pour objet d'assurer :

- Les subventions assurant la participation de l'Etat pour le développement de la production et de la productivité agricole ainsi que sa valorisation, son stockage, son conditionnement, voire son exportation ;
- Les subventions assurant la participation de l'Etat pour les opérations de développement de l'irrigation agricole et de la protection et du développement des patrimoines génétiques animal et végétal ; les subventions au titre du soutien des prix des produits énergétiques utilisés en agriculture ;
- La bonification du taux d'intérêt des crédits agricoles et agro-alimentaires à court, moyen et long termes, y compris ceux destinés au matériel agricole acquis dans le cadre de la formule « leasing » ;
- Les frais liés aux études de faisabilité, de formation professionnelle, de vulgarisation et de suivi d'exécution des projets en rapport avec son objet. Ils sont tous éligibles au soutien sur le fonds national de développement de l'investissement agricole :
- Les agriculteurs et les éleveurs à titre individuel ou organisés en coopératives, groupements ou associations ;
- Les entreprises économiques intervenant dans les activités de production agricole, de valorisation et d'exportation des produits agricoles et agro-alimentaires.
- L'ordonnateur principal de ce compte est le ministre chargé de l'agriculture. Les dépenses prévues ci-dessus sont prises en charge par le canal d'institutions financières spécialisées.

¹² JO N° 52 du 26 juillet 2005, 9p

De 2000 à 2005, les fonds alloués aux agriculteurs s'élevaient à 3 984 092 841 d'euros, soit 270 euros/ha SAU, la participation du FNRDA étant de 58% contre 10% pour les exploitations agricoles (cf. tableau 9). Les grandes cultures, l'arboriculture et l'irrigation sont les grands bénéficiaires avec 80% des opérations réalisées dans le cadre des programmes du PNDA pour 83% de la part du FNRDA. Ce constat révèle que certaines préoccupations des agriculteurs ont été prises en compte dans les subventions accordées. Il s'agit notamment des grandes cultures et de l'irrigation pour réduire le caractère essentiellement pluvial de ces cultures rendant aléatoires leurs performances.

Le fait que les entrepreneurs agricoles ont largement autofinancé des investissements pour certaines actions (consommation d'énergie (17%), l'acquisition des équipements de stockage et de transformation (21%), les grandes cultures (14%) et la protection phytosanitaire) est un autre indicateur dans ce sens. Ce sont pour l'essentiel des activités destinées soit à la diminution des pertes de produits récoltés, soit à l'élévation de la productivité des agriculteurs et à leur bien-être. Nombre de recherches les ont relevées comme étant des handicaps à l'accroissement de la production et à la productivité des systèmes de production du pays (Atchemdi, 2008 ; Bedrani et al, 2001, Chehat, 2002 ; Toulait, 1988). Il faut avant tout souligner que la consommation de ces fonds n'aura significativement d'impact que si les exploitants bénéficient d'un appui et d'un encadrement technique conséquents et que les problèmes sont globalement résolus. L'apport de solutions au coup par coup et d'une temporalité différenciée ne crée que des effets limités et induit d'autres blocages dans un système de production de *complexité organisée caractérisée par, d'une part, l'émergence et la hiérarchie et, d'autre part, la communication et le contrôle* (ICRA, 1994).

Tableau 9 : Les interventions des fonds publics dans les opérations du PNDA de 2000 à 2005. Unité : Euros

Rubriques	Investissement global	Soutien FNRDA		Crédit CRMA		Autofinancement des exploitations	
Montant	3 984 092 841	2 293 215 586		1 297 881 146		410 996 109	
Structure (%)	100	58		32		10	
Cultures spéciales et industrielles	7	Soutien	%	Crédit	%	Autofinance	%
Énergie	0	7	51	10	41	5	7
Équipement stockage et transformation	7	0	42	0	41	0	17
Grandes cultures	16	3	22	12	57	14	21
Irrigation	48	11	41	23	45	22	14
Nouvelles plantations arboricoles	15	55	66	37	25	44	9
Réhabilitation des plantations arboricoles	1	17	65	13	29	10	7
Productions animales	5	1	87	0	8	0	5
Protection phytosanitaire	0	6	65	4	27	4	8
Total générale	100	0	25	0	11	0	63
	100	100	58	100	32	100	10

Source : Synthèse de Gredaal, 2008

Les infrastructures de confiance dont il est question en Algérie comprennent à la fois celles de communication traditionnelle (routes, transport public, aéroports, ports, téléphone, etc.), celles de communication moderne (réseaux Internet et nouveaux médias) et celles des systèmes d'irrigation, d'éducation (le système scientifique algérien de recherche et éducation) et de santé publique. D'après Hansen (1965) cité par Figuiers et al. (2001), leur définition peut se faire à partir des fonctions qu'elles assurent dans l'économie en offrant un support direct aux activités productives ou à la circulation des biens ou encore en permettant de développer le capital humain.

Le capital humain est avant tout la somme du savoir, des compétences, aptitudes et autres attributs incarnés par les individus (DRHC/OCDE, 2001 ; OCDE, 2000) en interaction avec le capital social *normes et réseaux qui facilitent l'action collective ; définition incluant la capacité de réseautage des personnes (le niveau de confiance facilitant la coopération, la collaboration et le partenariat etc. est perçu comme le produit de normes et de réseaux et mesure le capital social), ainsi que la capacité des membres d'une société en général de composer les uns avec les autres pour le bénéfice réciproque* (DRHC/OCDE, 2001 ; CIHEAM, 1998).

Conceptuellement, on découvre que le capital social *nourrit un rapport avec les formations politiques* (OCDE, 2000) quand son observation se réalise à travers une série d'approches définissant un cadre de son rapport avec le capital humain. Il naît de ce rapport des rôles complémentaires et des tensions inévitables qu'on doit savoir canaliser pour qu'en même temps, le capital humain soit à l'origine de la croissance du capital social. De toute façon, l'Etat y trouve son compte du point de vue du collectif ou de l'individuel. Sous ce

dernier angle, la théorie économique de Gary, prix Nobel en 1992 (DF/PE, 2005), considère que l'éducation est un investissement avantageux économiquement et socialement ce qui justifie l'intervention de l'Etat, notamment algérien.

Outre ces externalités économiques importantes dans la compétitivité et le bien-être, le niveau de confiance du pays comprend également le *système des impôts, les programmes d'assurance sociale et d'aide sociale, d'administration d'impôt et de transfert et le système de protection juridique* (DRHC/OCDE, 2001). C'est ce niveau de confiance qui donne une impulsion, par exemple, à l'attractivité économique du pays et à l'installation d'entités du capital social étranger ou multinational dans le pays et qui favorise l'innovation intérieure. En effet, Lipsey (2000) cité par Horsman (2000), suggère que *la seule présence de filiales étrangères a tendance à hausser les niveaux moyens d'un pays*.

L'Etat algérien a entrepris ces dernières années de vastes programmes de modernisation de l'appareil juridique gangrené par la bureaucratie et l'inefficacité comme c'est le cas aussi du système bancaire et les lois contraignantes sur les devises et le transfert de monnaie (Banque mondiale, 2005). Les réformes en profondeur et leur aboutissement rapide sont souhaitables pour parachever le fondement des meilleurs outils que la société algérienne pourrait utiliser pour son bien-être et la compétitivité de sa production scientifique, technologique et économique face à la concurrence internationale.

4.4- Le rôle de l'Etat dans le modèle technique de production

Les travaux sur le développement économique ont mis à l'ordre du jour des théories de développement agricole. Même si on ne considère pas les modèles comme représentatifs des étapes du développement agricole, on recense six catégories d'approches générales qui privilégient respectivement l'exploitation des ressources productives, la préservation des ressources, la localisation, la diffusion, le facteur à fort rendement et les modèles à innovations induites (Hayami et Ruttan, 1998).

En Algérie, après quelques-uns des événements majeurs qui, selon Bedrani et al. (2001), ont marqué durablement l'agriculture algérienne depuis l'indépendance, les événements qui auront été autant de grandes ou moindres révolutions sont :

- En 1963, l'autogestion ;
- En 1971, la révolution agraire ;
- En 1987, la réorganisation avec la fin de l'autogestion et la fin de la tutelle étatique sur les producteurs du secteur agricole d'Etat, se dessine une démarche raisonnée nouvelle de croissance agricole au travers du ;
- PNDA en 2000 à l'origine *d'une révolution tranquille* Bedrani et al. (2001).

Les visions changeantes de l'Etat, expliquent partiellement les options différentes sur le rôle du secteur et les modes de régulation à privilégier. Leur inspiration vient évidemment des éléments clés des modèles de développement agricole, qu'on ne souhaite pas forcément réaliser dans le même but ou de la même façon, mais suivant des dosages qui expriment des idées à la mode ou des réminiscences vagues et floues, certaines de façon récurrente, pour construire les axes utiles d'actions.

4.4.1- Le modèle technique de production animale et végétale

Il existe malheureusement une liaison évidente entre le modèle technique de production et les stratégies flexibles (les 4 événements majeurs) de l'Etat du pays avec indubitablement des effets négatifs sur la situation alimentaire.

En 1987, la restructuration a mis fin à l'autogestion et à la tutelle étatique sur les producteurs du secteur agricole de l'Etat et a créé des EAC (Exploitations Agricoles Collectives) et EAI (Exploitations Agricoles individuelles). Dans les EAC, le pouvoir de décision est exercé concurremment par l'ensemble des membres (Djenane, 1997). Il s'agit de l'exercice de la direction unique, qui dans d'autres situations, peut être exécutée par un particulier, par un ménage, par un chef de famille, etc. (FAO, 2002). Le modèle d'exploitation établi par la restructuration se fonde largement sur l'exploitation agricole privée que l'on assimile à l'exploitation familiale (Djenane, 1997). Cela signifie qu'elle permet aux producteurs du secteur public de s'organiser de façon autonome et de retrouver leurs comportements antérieurs basés sur de modèle spécifique d'organisation et de gestion des exploitations agricoles (Djenane, 1997). En fait, l'expression agriculture familiale reste polysémique dans sa définition et incertaine dans ses contenus tant ses déclinaisons sont nombreuses suivant les utilisateurs de ce vocable et selon l'extrême diversité de situations. Cette dernière dépend en particulier du système d'activités au sein de cette unité dirigée par le chef (Bélières et al., 2002 ; Corniaux *et al.*, 2006).

Du point de vue juridique des exploitations, il convient de noter que les EAI représentent 83,1% de l'effectif global des exploitations. Elles comprennent 28% de propriétés privées (65.7% de la SAU : surface agricole utile du pays) et 10.2% d'exploitations individuelles à gestion privative sur les terres du domaine privé de l'Etat (14% de la SAU totale). Les exploitations privées sont donc majoritairement familiales. Les EAC, en sociétés ou en coopératives comptent 5% de toutes les exploitations et s'étendent sur 14% de la SAU totale. Les EAC constituent 3.4% du nombre total des exploitations et couvrent près de 11% de la SAU totale (FAO, 2005). Les chefs d'exploitations de 40 à 70 ans et plus représentent 79,86% du total (MADR, 2003). En 2004, le secteur agricole algérien comptait 1 023 799 exploitations agricoles (FAO, 2005). Parmi elles, 55 935 sont orientées vers des activités conduites en hors sol et 967 864 réparties sur la totalité de la superficie agricole utile (FAO, 2005).

Une des caractéristiques principales de l'agriculture dans le pays est la prédominance des exploitations de petite taille et la superficie agricole utile par tête d'habitant est passée de 0,7 ha en 1959 à seulement 0,28 ha en 1998 (MADR, 2001). La SAU est pourtant passée d'environ 7 millions d'ha dans les années 70 à 8 312 808 ha en 2003 (MADR, 1996 ; ONS, 2002 ; FAO, 2003). Il en est de même de l'insécurité foncière qui recouvre une extrême diversité de situations qui résulte de la restructuration de 1987 ou que l'on rapproche prétendument aux formes de constructions coutumières autour desquelles se structurent les terres rurales. Il est possible que la sécurisation foncière soit un déterminant primordial de l'investissement et de la modernisation agricole, par contre l'insécurité (juridique et écologique) résulte de l'introduction de la propriété privée dans la législation de beaucoup de pays (Sayouba, 2006).

Auparavant, dès la fin de la République Romaine, le droit musulman attribuait effectivement la terre morte, inoccupée ou improductive à celui qui la mettait en valeur et échappait à la reconnaissance d'un droit individuel. Cependant, il pouvait exister des formes d'héritage individuel sur le capital naturel dont quelques éléments relevaient des droits d'usage et étaient appropriés collectivement par les membres de la tribu (Frérot, 1997). *Pour les tribus sédentaires, en raison des conditions naturelles difficiles, malgré les invasions successives, la majeure partie de la population ne connaît pas la propriété privée. La propriété tribale, avec le mode technique de production qui lui correspond, est bien adaptée aux dotations factorielles pauvres de l'Algérie. Ceci explique aussi sa longévité et*

sa vivacité, alors que partout ailleurs, elle est quasiment supplantée par la propriété privée (Abbas, 2006).

Les exploitations étatiques divisées formellement entre bénéficiaires après les structures collectives de grandes envergures sont confrontées à des difficultés en raison de l'incertitude sur leur statut foncier et des conflits internes entre bénéficiaires. Cette appropriation individuelle et la diminution des terres des exploitations privées ont chamboulé l'organisation qui permettait une certaine stabilité des activités agricoles et par son biais une utilisation assez équilibrée de l'espace rural (Abbas et al., 2006). Les droits de propriétés sur le capital foncier ne sont pas clairement/et ou régulièrement définis et garantis au plan légal (plusieurs restructuration depuis les textes de l'autogestion de 1963 sur les terres coloniales et la révolution agraire de 1971) et affectent négativement la productivité agricole ainsi que la répartition de ses coûts et de ses bénéfices. Ce faisant, les droits de propriété informels et incertains exercent des effets déprimants sur les incitations et donc sur les investissements souhaités et la création de richesse, mais plus encore sur les petites exploitations (Carter et Olinto, 1997). D'après l'étude de Boulefrad (2003), l'impact de la situation des droits de propriété a rendu la vulgarisation instable qui n'a pas finalement atteint un niveau d'encadrement et de promotion requis afin de transformer l'agriculture algérienne par les connaissances et les technologies disponibles à son niveau.

L'insécurité découle finalement à la fois des contradictions des deux droits, de la manière dont s'attribue un bien communautaire (bien souvent sans l'acte de propriété formel), de son exploitation et, enfin, de l'évolution incertaine de la législation foncière dans le pays.

Dès 2000, le projet de loi innovateur de remembrement et celui relatif aux baux ruraux essaient de résoudre quelques problèmes de ressources dans le secteur. Le remembrement ouvre désormais la possibilité aux propriétaires et aux exploitants de réduire leurs coûts de production par la constitution d'exploitations de tailles viables sur le plan économique. Le second offre aux loueurs et aux locataires de terres la possibilité d'assurer la sécurité de leurs contrats par le recours obligatoire à un bail minimum de trois campagnes agricoles.

En 2000, il y a eu la transformation du droit de jouissance perpétuel des membres des EAC et EAI en concession pour une période renouvelable de 30 années, la cession étant transmissible et cessible. Ce droit permet la transformation des EAC et EAI en Sociétés Civiles d'Exploitations en vue d'autoriser des investissements nouveaux dans l'agriculture et une meilleure circulation des droits d'usage des sols (Bedrani *et al.*, 2001). Ces mesures, telles innovatrices, confirment que l'efficacité et la stabilité des institutions ne sont pas pour le moment instaurées pour *constituer une composante vitale de la stratégie* d'augmentation de la productivité et de réduction du déficit alimentaire et des dommages écologiques (Carter et Olinto, 1997).

Les différents programmes de développement agricole du pays n'ont pas donc cessé de mettre l'accent sur l'exploitation rationnelle du capital naturel, à raison, compte tenu de la limite au développement que représenteraient les potentiels écologiques existants. A chaque étape, la démarche raisonnée est conçue pour rendre compte des différentes sources de croissance qui l'alimentent. C'est présentement le cas de la nouvelle politique agricole orientée par le PNDA qui essaie d'exploiter un ensemble de connaissances et de technologies pour atteindre les objectifs de compétitivité- qualité et de production alimentaire.

Le modèle technique fondamental en matière de production végétale se caractérise par de grandes exploitations mécanisées, spécialisées, irriguées utilisant engrais, produits

de cultures et semences sélectionnées. Elles constituent essentiellement le résultat des politiques ayant favorisées l'avènement des deux premiers évènements importants (1963, l'autogestion et 1971, la révolution agraire). Dans ce modèle, les actions étaient souvent focalisées sur les grandes exploitations. Or, lorsque les exploitations notamment les plus petites confrontées à beaucoup plus de difficultés ont le support technique qu'il leur faut, une part équitable de crédit et des prix rémunérateurs, elles se développent (Timmer, 1997) ; à condition qu'on leur accorde le temps nécessaire pour acquérir le savoir que requièrent les innovations interactives systémiques et les utiliser (Tripp, 2006).

Les grandes entreprises agricoles ont malheureusement eu peu d'impact sur la productivité et la maîtrise du capital scientifique (Alary et El Mourid, 2007 ; Atchemdi, 2004 ; Bessaoud, 2005 ; Brooks, 2006 ; Chehat, 2000 ; CNES, 2004 ; CREAD, 2006 ; FAO, 2005a ; INRAA, 2005 ; INRAA, 2002a ; MADR, 2003a ; 2003b ; Tefiani, 2005 ; Waast et Gaillard, 2001 ; 2002b ; etc.). Par exemple, le taux de couverture des besoins alimentaires de l'Algérie par sa production locale a baissé de 93% en 1969 à 55% en 1973 à 40% en 1977 et à seulement près de 32,5% depuis les années 80 (Toulait, 1988, Bedrani et al., 2001 ; ONS, 2006). Il serait tout à fait trompeur de penser qu'il est possible de substituer en si peu de temps les techniques et les variétés locales aux techniques exotiques et aux variétés à haute productivité. La solution se trouve donc dans l'amélioration de ce qui existe déjà et parfaitement adapté aux systèmes de production.

Aujourd'hui, à la suite des deux derniers évènements majeurs de 1987 et de 2000, quelques grandes entreprises de ce genre côtoient un grand nombre d'exploitations agricoles plus ou moins atomisées extensives ou semi-extensives (Bedrani et al., 2001). Les grandes exploitations spécialisées (mais encore minoritaires soit environ 7,8% non compris l'effectif total avec une superficie comprise entre 1,1 et 10 ha (FAO, 2005a) en plein essor connaissent, tout comme les autres, des difficultés liées aux innovations existantes, à l'extrême diversité écologique du pays et aux risques du métier. Parallèlement, on voit s'étendre actuellement les exploitations agricoles se consacrant à des biens agricoles plus rentables. Il s'agit particulièrement de la phœniciculture, l'arboriculture ou de la polyculture pour limiter l'impact de certains risques rencontrés sur les marchés et dans le milieu naturel. La généralisation de ce genre de système national alimentaire se réalise dans le cadre de l'orientation de la politique agricole générale basée sur le PNDA en phase post *privatisation de l'agriculture* (Banque mondiale, 1990). On assiste alors à partir des changements en cours dans le pays à la reconversion des systèmes de production, l'intensification de la production et à la mobilisation de nouveau du capital naturel (eau, terre et parcours, etc.).

Dans le sillage de ces programmes pour relancer l'agriculture, un modèle technique moderne de production animale se met en place également. Ce modèle associe sélection ou amélioration génétique des espèces animales, aliments concentrés, bâtiments, équipement en matériels modernes d'élevage. Il y existe une demande permanente de transfert de connaissances et de technologies performantes pour rester compétitif sur le marché. Il concerne spécifiquement la volaille, la vache laitière, l'élevage ovin (Benfrid, 1993).

Les changements en cours auraient-ils montré à l'Etat là où se situaient certains enjeux dont il convient d'assurer la réalisation car les solutions sont d'abord politiques, notamment la régulation par le marché tempérée par les modes d'action de l'Etat ?

Malgré la prépondérance des activités de cultures et d'élevage dans le pays et les restrictions que constitueraient les ressources, le mode d'organisation et de fonctionnement des exploitations reste mal connu (Daoudi et al., 2002). Une autre difficulté que doivent aujourd'hui affronter les politiques agricoles est celle de la gestion d'une segmentation progressive des agricultures. Les écarts sont effectivement croissants et voient l'émergence

d'une minorité d'exploitations, fortement dotée en facteurs de production et en capital social, évoluant vers une logique marchande, qui s'oppose à une agriculture plus traditionnelle, à cheval entre logiques d'autoconsommation et de marché, avec des dotations en facteurs plus inégales et plus fragiles (Bélières *et al.*, 2002).

Présentement, et malgré les transformations dans le modèle technique de production entamées depuis 1987, le taux de couverture des besoins alimentaires de l'Algérie par sa production locale tourne toujours autour de 32,5% (Bedrani *et al.*, 2001 ; ONS, 2006). En 1997, la consommation de lait en Algérie s'élevait à près de 3 milliards de litres et probablement à près de 3,5 milliards de litres en 2005 avec un déficit de près de 60%. Par contre, la production nationale oscillait entre 1 et 1,3 milliards de litres entre 1996/1997 (Cours des comptes, 1999) contre 1.65 milliards en 2000 (Bedrani *et al.*, 2001) et 2.1 milliards en 2005 (UNPA, 2006). Malgré cette augmentation, l'importation progresse de 2.350.150.000 à 2.500.980.000 litres en 2006 (Adem et Ferrah, 2007). Cela prouve clairement que le déficit se creuse d'avantage. En fait, l'augmentation de la production nationale ne résulterait pas de l'amélioration de la productivité mais de l'importation de bovin laitier de l'Europe. Par conséquent, les flux des importations ont un rôle régulateur du marché national du lait et ses dérivés. Les activités des entreprises laitières dépendent largement des intrants importés tels que la poudre de lait, la matière grasse anhydre et des fromages.

La dépendance en ces produits donne lieu à une facture globale qui a évolué à la hausse de manière significative. Elle passa de 462 millions en 1999 à 742 millions en 2005 en raison de la hausse du flux des importations et du renchérissement des cours mondiaux des matières de base auquel on assiste sur les marchés mondiaux depuis 2004 (Ferrah, 2007). En effet, entre 2005 et 2007, la productivité moyenne des vaches laitières n'a évolué que 4300 à 4400 litres. Pourtant, dans la même période, les coûts de production totaux ont significativement progressé de 9% et ce compte tenu de l'accroissement important des charges alimentaires (24%) représentant désormais 62% des coûts globaux (Adem et Ferrah, 2007). On remarque ici l'effet des interventions de l'Etat visant à encourager la hausse des investissements. Elles se font sous forme d'incitations généralisées ou ciblées à l'accumulation du capital or, sa maîtrise par les producteurs et la production technologique sont insuffisantes (MADR, 2001).

On abouti à une création de richesse exogène, c'est-à-dire non induite par le système de production lui-même compatible avec un équilibre concurrentiel. Les interventions et les appuis techniques devront se faire au niveau requis et systémique pour assurer le marché intérieur compétitif. Si l'innovation stimule généralement l'investissement, la simple addition de capital sans accroître globalement le contenu technologique n'a pas vraisemblablement amélioré la productivité (Englander et Gurney, 1994). *La faible élasticité de la production laitière domestique contraste avec l'essor de la demande de lait et en produits laitiers. Elle n'a pas cessé d'augmenter depuis le début des années 1980 en relation avec la fixation administrative des prix du lait pasteurisé à la consommation. En effet, eu égard à cette politique des prix, le niveau de consommation du lait et ses dérivés s'établit à un niveau relativement élevé soit l'équivalent de 110 litres/ Habitant/An* (Ferrah, 2007). La production repose aussi sur les subventions accordées par les pouvoirs publics. Cette situation insoutenable à long terme, notamment en cas de faible pouvoir financier et la faible productivité ne donne pas l'espoir du retournement de la situation et la résorption du déficit. C'est une autre preuve que la productivité est au cœur du problème de l'agriculture algérienne dans sa globalité. Les autres mesures deviendront efficaces si et seulement si

les solutions scientifiques et technologiques apportées par la recherche agronomique le sont également.

L'offre et le prix des différentes catégories de produits agricoles et alimentaires sont toujours sujets à des variations saisonnières. Elles expriment des corrélations positives ou négatives d'autant moins marquées que les coefficients de corrélation (r) ne sont pas voisins de - 1 ou de + 1. Ceci est particulièrement ce qui se produit dans l'élevage du mouton en milieu steppique (Atchemdi, 2008).

L'accessibilité au capital naturel ne suffit pas ou miser sur la simple innovation agricole pour relever les défis d'auto suffisance alimentaire et de productivité, est réducteur vis-à-vis du consommateur et du producteur. C'est pour cela que, dès le début, nous avons privilégié l'approche de l'innovation interactive systémique de notre modèle opératoire (SNST). Dans cette condition et d'abord, le résultat attendu dépend des mécanismes de financement, de commercialisation et d'accompagnement rationnellement bien établis ou renforcés. Puis, il dépend aussi du réseautage actif plus fort incluant les chercheurs et les utilisateurs et entre chercheurs et agents de transfert du SNST. L'établissement et le maintien des monopoles forts de compétitivité- qualité induits par l'innovation interactive systémique du SNST auto-entretiennent la compétitivité du système de production alimentaire. Ainsi, chaque élément du SNST (SNRA et l'Etat) joue son rôle en conformité avec le principe de division smithienne du travail, mais en même temps en interaction réciproque comme le conçoit le modèle d'économie cognitive du changement technique dont il a été question.

L'apport de la recherche sera aussi pour les petites exploitations du pays le déterminant clé de leur participation au développement de l'agriculture et de la production alimentaire. Les technologies de l'avenir doivent tenir compte des limitations des démunis en matière de capital, notamment la terre, *le capital financier* et la main d'œuvre, et dépendre moins de l'envergure de l'exploitation (Alteiri, 2002 ; Shepherd, 1994). Les anciens modèles de développement et de transfert technologique agricole de 1963 à pratiquement le début des années 2000 n'ont pas toujours bien servi les petites exploitations.

L'essoufflement du modèle de développement, notamment agricole du pays est tributaire aussi de l'absence de dimension ruralité en son sein. Pendant longtemps, les autorités du pays ont considéré l'espace agricole comme solidaire à la ville. C'est naturellement une erreur grossière car les préoccupations ne seraient pas les mêmes. Les communautés rurales se préoccupent plus du capital naturel (effets du régime de droits de propriété sur la demande de technologie, l'investissement agricole et la productivité), l'habitat, les menaces écologiques, l'enclavement et l'accès aux infrastructures socio-éducatives et de soins, etc.

Au bout de quatre longues décennies après l'indépendance, on tente vainement le redressement par le PNDA avec ses 7 programmes, il a eu son élargissement à la dimension rurale que d'aucuns appellent PNDAR avec des actions contenues dans le PPDR en 2002-2003. En 2005, il a eu enfin l'émergence de la notion de territoire et la promotion du développement rural participatif et de la promotion de nouveaux outils de planification spatiale, à l'échelle communale, de la daïra (district administratif), de la wilaya (département) et régionale avec la SNDAR. En 2006, la stratégie a été intégrée à la Politique du Renouveau Rural basée sur, d'un côté, la complémentarité et la cohérence des interventions en milieu rural, et, d'autre côté, l'intégration à la base des dispositifs et la recherche des synergies entre les différentes ressources disponibles

C'est à partir de cela que sont élaborés les Programme de Développement Rural Intégré (PDRI) au niveau de daïra et enfin les PPDR au niveau de la commune. En 2007, il a eu la

phase de lancement du PPDR. De 2008 à 2009, il s'agira de sa consolidation. De 2009 à 2013, il y aura sa mise en œuvre et sa généralisation (DSA, 2008). L'émergence tardive de la dimension ruralité implique le fait que les objectifs, à la fois d'ordre économique, social et environnemental de développement rural, ne sont pas jusqu'à maintenant atteints et sont à rangés parmi les échecs :

- La faible compétitivité des zones rurales de manière qu'elles ne contribuent assez leur part au développement national ;
- Demande expresse non satisfaite des communautés rurales d'accéder à un niveau de vie comparable (mais pas nécessairement identique) à celui du reste du pays. Il s'agit d'éliminer les difficultés de nombre de régions rurales qui, pour différents motifs, n'arrivent pas à exploiter les possibilités nouvelles en termes de projets d'entreprises, à bénéficier à proportion, vis-à-vis des villes, de la croissance de l'emploi dans les secteurs à forte expansion et à accéder de manière satisfaisante aux services de base ;
- Absence de recensement et de mise en valeur et/ou préservation des éléments du patrimoine national, construit ou naturel se trouvant dans l'espace rural, surtout lorsqu'on ne peut raisonnablement espérer que les mécanismes de marché suffiront à en assurer la pérennité à un niveau optimal du point de vue de la société (Muheim et Huillet, 1996).

La plus intéressante caractéristique de ce modèle spécifique aux fins de la présente étude résidait en une forte reprise après la crise profonde du début des années 1980-90 par rapport aux problèmes non résolus. Celle-ci avait produit peu de résultats tant en productivité agricole et durabilité du système de production qu'en science et technologie. Par conséquent, elle avait entraîné à l'époque des pronostics pessimistes sur une agriculture déficiente et une dépendance accrue vis-à-vis des aliments importés. Ce qui avait changé, ce n'était pas la capacité du système national de production alimentaire à produire, mais la qualité des politiques macroéconomiques et de la recherche, les visions changeantes sur le secteur agricole et les autres secteurs économiques. Pour le moment, le regain d'incertitude en matière d'orientation pour provoquer des signes d'hésitation dans ce processus n'est pas largement perceptible.

Conclusion

Les principaux éléments qui montreront finalement qu'il y a des résultats scientifiques et technologiques en Algérie sont :

- Le processus d'institutionnalisation du SNST, sa compétitivité, son rôle et les possibilités de création de richesse en tant que surplus ;
- La prise de décision en matière de recherche ;
- Le transfert de technologie ;
- Les subventions de l'Etat et les services publics de confiance ;
- Le modèle de technique de production dans le système national agricole ou agroalimentaire et, enfin ;
- La demande exprimée par les utilisateurs et leur participation non symbolique à tous les niveaux de production de science et de technique.

La construction du SNST, impliquant ces éléments de natures politique, économique et culturelle, a traversé des étapes multiples marquées profondément par une contradiction et une instabilité des structures, des missions et de l'encadrement juridique. En conséquence, une recherche scientifique et un développement technologique performants ne sauraient être établis en vue d'avoir un *sustainable* impact sur la productivité, le développement culturel et le bien-être collectif.

Pourtant, la métafonction de production montre l'existence effective des possibilités de gains de productivité malgré les faibles dotations factorielles initiales. Dans le cadre de la présente analyse, le contraste entre intensification et ajustements extensifs a servi à cerner des concepts applicables à l'analyse économique ou technique de ce cas particulier, pour mettre en lumière la voie à suivre. A ce titre, la forme mixte d'intensification, à fort capital humain et social, convient au pays en raison justement de la petitesse de la majorité des exploitations et de la problématique de recherche. La voie biologique et chimique devra s'accompagner progressivement de l'agrandissement des exploitations et du transfert de la main d'œuvre vers les autres secteurs économiques pour atteindre l'aire optimale de productivité.

Dans tout cela, le rôle de l'Etat, sans ignorer celui du SNRA, est décisif. Puisque, c'est lui qui a les possibilités d'entreprendre les politiques et les réformes qui modifient sur le long terme l'innovation scientifique et technique. Cela étant dit, l'Etat doit, face à l'évolution irréversible de ce nouveau système technique, favoriser l'évolution de ces déterminants. Ceux-ci constituent, en même temps, des enjeux et défis du futur autant pour lui-même, le système national agricole et agroalimentaire que pour le reste du SNST. Les modes d'action de l'Etat s'exprimeront mieux dans une synthèse théorique nouvelle prônant un équilibre bien tempéré entre intervention publique et ajustement décentralisé en accord avec les modèles de la croissance endogène et du capitalisme cognitif fondant notre thèse. L'analyse a montré que pour augmenter la productivité agricole, il faut non seulement obtenir une combinaison de mesures opérant des changements scientifiques et technologiques, mais aussi et surtout institutionnels.

Ce sont là les principaux éléments expliquant qu'il y a peu ou beaucoup de résultats scientifiques et techniques en Algérie. Cela étant, qu'est-ce qui détermine l'adoption même des connaissances scientifiques et technologiques ? La réponse à ce questionnement sera l'objet du chapitre suivant.

Chapitre IV : LES DETERMINANTS DE L'ADOPTION DU PROGRES SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Introduction

Il existe dans le secteur agricole comme dans les autres secteurs économiques l'exploitation d'une forte corrélation entre la création de richesse additionnelle et l'amélioration de revenu et du niveau de vie. Cette forte corrélation est considérée comme l'ultime but recherché par l'Etat lorsqu'il élabore la politique économique agricole et il s'agit de rechercher les meilleures procédures pour l'atteindre.

Il a été question des évolutions de combinaisons efficaces et efficientes des facteurs de production en cours en Algérie et la proposition porte sur une vision du changement scientifique et technologique orientée par les théories de capitalisme cognitif et de croissance endogène. Cependant, ce changement doit être accompagné du changement au niveau institutionnel. C'est à partir de ces changements que le SNST, lui-même compétitif, pourrait exercer un impact significatif sur la productivité agricole du pays.

Dès lors, il est clair que le concept-clé est celui de la productivité-qualité agricole. Sa hausse est la condition d'une amélioration soutenable du revenu, du niveau de vie et de l'apport du secteur à l'économie du pays en tant qu'objectif économique principal de l'Algérie. C'est la productivité-qualité agricole qui est au cœur des problèmes économiques et il devient un concept de mesure ou d'analyse dans l'efficacité productive agricole (Bremond 1993 ; Noisette et Vallerugo, 2003). Cette productivité accrue est possible dans l'agriculture algérienne suivant la métafonction de production malgré des dotations factorielles initiales contraignantes.

Puisque nous avons connaissance des derniers développements théoriques de création de richesse, il est indispensable de repérer ce qui la détermine dans le pays in situ. Cette identification consiste à analyser en détail les variables territoriales d'efficacité dans une vision orientée par l'ouverture du marché intérieur en tenant compte aussi des mécanismes d'aide et de soutien tolérés ou susceptibles d'être mis en œuvre. Elle part aussi de l'analyse des liens entre la combinaison efficace des facteurs de production et l'évolution de la productivité, sous quelles influences et par quels processus. C'est enfin expliquer comment et pourquoi le système de production agricole national attend du SNST qu'il lui apporte la meilleure solution de productivité. D'où la principale préoccupation ci-après : *quelles sont les caractéristiques de gain de productivité agricole en Algérie induites par la recherche agronomique et comment élucider le choix des innovations afin de proposer des améliorations utilisables par les agriculteurs en produisant plus de denrées de qualité ? Ou comment et quels sont les éléments de base qui sous-tendent l'adoption de l'innovation et quel est le rôle des uns et des autres dans le gain de productivité et le bien-être dans le pays ?*

L'existence de données quantifiables sur une longue période permet d'apporter des éléments de réponse à ce questionnement grâce à une analyse économique avec traitement statistique. Cette analyse économique, comme pour l'ensemble du travail, ne s'écarte pas des théories du capitalisme cognitif et de la croissance endogène.

Ainsi, cette partie invite à la maîtrise d'une analyse empirique des tendances structurelles et à la description des principaux points d'encrage ou levier d'action du SNST, y compris le système de production, dans sa quête de compétitivité- qualité accrue des productions stratégiques.

I- La définition de la fonction de production sous forme générale simplifiée identifiant les déterminants de l'adoption du progrès en Algérie

Le deuxième chapitre nous a offert la possibilité de définir la fonction de production qui prend en compte les préoccupations actuelles des auteurs modernes de la pensée économique. A partir de ses cinq concepts fondamentaux de facteurs de production, il faut rechercher le modèle explicatif qui permet ensuite de définir les principaux déterminants de l'adoption de l'innovation en Algérie. Les principaux déterminants indiquent par excellence la stratégie de recherche pour la détention d'éléments de monopoles ou d'avantages absolus pour atteindre l'enveloppe des technologies de production les plus efficaces et compenser les handicaps naturels et économiques du secteur. En réalité, c'est lui qui servira à définir les conditions et l'efficacité de l'utilisation des principaux déterminants pour accroître continuellement la richesse agricole produite et à répartir pour permettre le relèvement du revenu et du niveau de vie moyen dans le pays.

1- L'équation explicative des déterminants de l'adoption du progrès scientifique et technique

La fonction simplifiée explicative que nous avons proposée, repose sur l'utilisation d'une équation. Il s'agit de la fonction de production sous forme générale simplifiée et se rapportant à notre fonction de production définie dans le deuxième chapitre. Cette forme générale simplifiée a été déjà utilisée par Mounier (1992) dans l'analyse néoclassique de la croissance (ici il s'agit de l'analyse post néoclassique) et est ci-dessous spécifiée.

L'équation explicative de la fonction de production générale similaire à la fonction de production macroéconomique de croissance endogène et de capitalisme cognitif

$$y = f + e_F$$

Dans cette forme générale simplifiée :

- y = taux de variation de la production
- f = taux de variation du volume du bloc facteurs (cinq facteurs tels que précédemment définis dans la fonction de production basée sur le capitalisme cognitif et la croissance endogène)
- e_F = taux de variation de l'efficacité du bloc de facteurs

Source : Mounier, 1992

A ce stade, il est indispensable de rappeler que les fondements théoriques ayant conduit aux théories les plus récentes de croissance endogène et d'économie du savoir ont déjà fait l'objet de critique et il convient de s'y tenir. En réalité, ce sont les mêmes thèses qui constituent les principaux outils d'analyse. Les deux théories de croissance endogène et de capitalisme cognitif et leurs thèses offrent donc une palette d'explications plus complexes des déterminants fondamentaux de choix de progrès scientifique et technologique. C'est inévitablement se placer sur le sentier où l'ajustement et l'efficacité des facteurs se combinent dans des proportions variables pour produire la croissance.

Compte tenu de tout ce qui a été précédemment dit, il convient maintenant de montrer comment les variables de l'équation évoquée contribuent à l'explication de la capacité du secteur à maintenir ou développer davantage des relations de pouvoir favorables aux biens agricoles d'alimentation produits localement.

L'accroissement de la productivité globale agricole étant une des variables d'ajustement principales de la croissance, trois paramètres parmi les plus importants caractérisent l'augmentation de la productivité :

- Le nombre d'actifs agricoles ;
- L'augmentation des rendements ou de la production par hectare ;
- L'accroissement des superficies cultivées par actif.

Outre ces paramètres, il est également essentiel d'avoir recours à d'autres facteurs de forme d'intensification intermédiaire par la *création et le remplacement de capital à l'échelle locale* (Mortimore, 2003). Ce sont des signes de l'efficience avec laquelle les dotations factorielles initiales du pays sont combinées à court et long termes pour assurer la fonction alimentaire et pour continuer à l'assurer dans un marché ouvert. Cela est susceptible d'identifier dans leur complexité et de comprendre les visions divergentes des acteurs sur les priorités de productivité agricole,

II- Les principaux déterminants structurels de l'adoption du progrès scientifique et technique en Algérie

Les déterminants fondamentaux de l'adoption d'innovation dans le système alimentaire du pays seraient au nombre de six. Il s'agit des déterminants identifiés dans cette analyse.

1- L'accroissement des superficies cultivées par actif

En Algérie, la politique agricole menée fait de l'agriculture l'objet de multiples interventions des pouvoirs publics, impliquant ou non le SNRA. La terre, entre autres, en tant que l'élément essentiel du bloc de facteurs de production agricole a fait l'objet d'améliorations foncières permanentes dans les différents programmes.

On peut distinguer deux phases dans l'effort fourni pour accroître le volume du capital foncier par rapport à l'évolution du taux de l'occupation de la SAU comme le montre l'annexe 2. En 1965, commence la phase active coïncidant avec le premier événement post-colonial ayant marqué l'agriculture algérienne : reconstruction nationale, développement planifié et, surtout, l'autogestion des unités de production et la création des DAS (1962-1970). La SAU est passée de moins de 6 millions d'hectares à 7.137.660 en 1973 pour atteindre 8.095.670 ha en 1992, soit une progression relativement rapide de la SAU en une génération (Guechi, 1997 ; ONS, 2000). De 1993 à 2006, la deuxième phase est caractérisée par un faible accroissement du capital foncier. En effet, le capital foncier a progressé faiblement (de 8 095 670 à 8 600 000 ha) avec un coefficient de variation (CV) de 2,112% et un écart-type de 2,153 (cf. tableau 10 et annexe 2). Pour la même période, la superficie cultivée dans l'année (SCA) a connu une évolution relativement faible avec un CV de 18,477 %. Puisque le tableau 11 montre une corrélation non significative entre la SAU et la SCA ($r= 0.06$) ou entre la SCA et l'emploi agricole ($r= 0.32$). Ceci se traduit dans l'équation explicative par :

$$e_F < 0$$

En effet, l'extension relative de la SAU ne s'est malheureusement pas accompagnée de l'accroissement substantiel de la superficie cultivée dans l'année et cette même superficie par rapport à l'actif agricole. Le tableau 9 ci-dessous fait observer l'évolution de l'occupation des sols durant la période de 1970-2005. Les grandes cultures et la jachère, présentes dans tous les étages bioclimatiques, continuent d'occuper près de 84% de cette SAU dont 41,6% occupée par la jachère et 41,7% occupée par les céréales en 2000. En 2004, l'occupation des terres a encore changé : cultures herbacées 46,4% ; jachère 45,2% ; plantations fruitières 7,1% ; prairies 5% et vignobles 0,3%. Pour la même année, on a recensé 1 023 799 exploitants agricoles se distinguant par la taille, la nature juridique et le statut juridique des terres dont 55 935 pratiquent des activités conduites hors sol et 967 864 réparties sur les 8 458 680 ha de SAU (cf. tableau 9). Ces proportions, en 2004, correspondent à :

- Cultures herbacées: 3,8 millions ha ;
- Terres au repos (jachères): 3,7 millions ha ;
- Plantations fruitières: 576 990 ha ;
- Vignobles: 81 550 ha ;
- Prairies naturelles: 23 640 ha (FAO, 2005c).

Et le fait dominant dans la structure de l'occupation de la SAU est sa persistance, depuis des décennies. Ces grandeurs ont peu varié durant la période 1970-2002. Cependant, en 2000 et en 2002, la jachère a diminuée légèrement (cf. tableau 9) et on enregistre un *accroissement de 52.000 ha en 2000 des superficies plantées en arbres fruitiers y compris la vigne et le palmier dattier* (Bedrani et al. 2001).

L'importance de la SAU en jachère révèle qu'elle reste une technique culturale fréquemment utilisée dans les exploitations céréalières et 48.7% des exploitations de céréales la pratiquent. Parmi les grandes cultures, les céréales (notamment d'hiver) prédominent et couvrent 47.26% de la SAU totale et s'étendent sur 93.6% de la SAU occupée par les grandes cultures. La céréaliculture est pratiquée par 57.49% des exploitants. Pourtant, le rendement céréalier est globalement en stagnation.

La recherche au sein du SNST, au cas où elle a été sollicitée aussi bien à l'amont qu'à l'aval du secteur et les investissements agricoles de 8 à 10% du PIB jusqu'à une période récente semblent n'avoir pas efficacement dynamisé le changement scientifique et technologique. Ils semblent aussi ne pas avoir provoqué le changement dans l'occupation des sols par les diverses actions (cf. tableau 9). Ce sont le programme de reconversion des systèmes de production et la mise en valeur de la terre. La mise en valeur de la terre est tout de même longue et onéreuse ; son entretien demande impérativement des sacrifices permanents et son amélioration va constamment en augmentation.

Périodes	1970-1974	1980-1984	1990-1994	1995-1999	2000	2002	2004	2005
Jachère	42,9	44,5	49,8	42,5	41,6	39,61	45,2	45,2
Céréales	41,5	36,2	31,6	40,7	41,7	Grandes cultures 50,45	Cultures herbacées 46,4	Cultures herbacées 46,4
Légumes secs	1,3	1,7	1,3	1,0	0,8			
Fourrage cultivés	3,5	6,4	6,3	5,4	5,4			
Cultures industrielles	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	3,24		
Maraîchage	1,8	2,6	3,4	3,2	3,3			
Arboriculture	5,4	5,8	5,7	5,6	5,7	6,39	6,79	7,1
Vignes	3,3	2,6	1,1	0,7	0,7	-	0,3	0,99
Autres	0,0	-0,1	0,5	0,5	0,2	0,31	0,28	Prairies 5
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

Tableau 9. Evolution de l'occupation de la SAU (%)

Source : Bedrani et al., 2001 (période de 1970-2000) ; MA, 2003 (période de 2002) ; FAO, 2005c (période 2004) ; FAO, 2005a (pour 2005)

La liaison linéaire entre la SAU et la population active agricole ne montre aucune corrélation significative (cf. graphique 6 et tableau 10). Pourtant, le CV de la population active agricole est moins élevé (11.798%). Le coefficient de variation entre ces deux facteurs de production est de 0.04 % (voir tableau 10). La SAU rapportée à la population active agricole donne un ratio très faible de l'ordre de 1,9 ha (MADR, 2003). De même la SAU rapportée à l'emploi agricole montre un déclin depuis 1993 à l'exception de 1997 (5,02 ha/ Emploi agricole) (cf. graphique 6). De 4,18 en 1993, on aboutit à 2,67 ha/Emploi agricole en

2005. La tendance est toujours à la baisse avec une pente négative de -0,095 de l'équation linéaire. Les deux fonctions linéaires montrent tout à fait que l'agriculture vient en appoint au développement économique de l'Algérie. Elle offre des possibilités de valorisation, d'emploi et de réduction de la pauvreté rapidement. Les possibilités de transfert de capital et d'augmentation de revenus favorisent la croissance économique [(6% en moyenne depuis 2000 (ONS, 2007)] par effet multiplicateur sur le revenu (cf. graphique 6). En effet, la pente du taux de chômage (-0,304) est plus forte que celle de la première. Ici également cet état de fait implique dans l'équation explicative que :

$$e_F < 0$$

Avec les équations linéaires de tests supplémentaires :

La fonction du taux de chômage :	$Y = -0,304x + 27,74$
---	---

La fonction de la SAU/Emploi agricole :	$Y = -0,095x + 4,515$
--	---

En réalité, l'introduction des biens d'équipements mécaniques (tracteurs, moissonneuses- batteuses, faucheuses, etc.) semble également ne pas avoir eu un effet sensiblement positif sur l'état d'évolution de la surface cultivée annuellement par actif agricole. En revanche, elle a réduit davantage la quantité de travail social consacrée à la production agricole. Selon la durée annuelle du travail, plus de 58.3% des ménages consacrent moins de 220 jours aux activités agricoles (MADR, 2003).

L'évolution de la surface agricole cultivée à chaque campagne est accompagnée d'une très bonne mécanisation quand on considère le rapport nombre d'hectares par machine (voir Annexe 3) (Bedrani et al., 2001). Elle accélère le phénomène du sous-emploi agricole (déguisant le chômage en milieu rural). Cet ajustement factoriel constitue à la fois un problème de l'agriculture algérienne et une contrainte à la productivité telle que définie par notre modèle opératoire. Mais ce fait dégage ainsi un capital humain potentiellement transférable vers les autres secteurs de l'économie, notamment, celui de l'industrie. Or ce dernier est également confronté à de sérieux problèmes de croissance dès les années quatre vingt et jusqu'à la fin du siècle et accentue le problème de chômage estimé en 2005 à 15,3% (cf. graphique 6) et en 2006 à 12,3% pour un taux d'activité de 42,5% (ONS, 2007). Il s'agit d'une décélération rapide du taux de chômage comme l'indique la pente du graphique depuis 1999.

Mécaniser l'agriculture, c'est accroître la productivité des agriculteurs en leur donnant la possibilité de travailler plus vite et davantage et, surtout, lorsque la terre est abondante et que le travail constitue un facteur limitant. Pour que l'efficacité du facteur terre, en rendement, soit une fonction croissante de l'augmentation de son volume (loi des rendements croissants dans la théorie de croissance endogène), il faut privilégier la voie intermédiaire d'intensification précédemment évoquée par le SNST. Les emplois des engrais essentiellement organiques, une meilleure sélection des semences ou du bétail, une meilleure transformation des comportements par l'animation rurale à travers les associations professionnelles agricoles (théorie des progrès en organisation) sont nécessaires. En même temps, le développement de la maîtrise biologique et physique (meilleure connaissance du climat, du sol et l'irrigation etc.) ralentit la déperdition du travail

agricole pour rendre le taux de variation du volume du facteur en question (superficie cultivée par actif) également croissant à celui des actifs. Et seule la recherche agronomique, permise par le SNST, est le fer de lance en la matière consécutivement, à la part du capital immatériel et intellectuel définie par la proportion des knowledge workers et des activités à haute intensité de savoir.

Cette pression sur le capital naturel foncier remet progressivement en cause les fondements du système de production assurant la reconstitution de la fertilité des sols (jachère de longue durée) et des parcours (prélèvement limité par la transhumance et le nomadisme). Il faut désormais produire durablement plus par unité de SCA et de terres de parcours : cet enjeu du développement de la productivité du sol constitue une priorité absolue (Debouvry, 2002). Les contextes socio-économiques (rupture avec les formes ancestrales d'accès et d'utilisation du foncier et des parcours, et leur monétarisation avec l'économie de marché) ajoutés à certaines mesures politiques, par exemple, l'opération de concession de terre agricole augmentent les enjeux sur ce facteur de production. Et ils contribuent à une dégradation continue du capital naturel et à la perte de la biodiversité. La manifestation du problème environnemental en rapport avec le capital foncier ou largement naturel est principalement liée à la rupture avec les formes ancestrales d'accès et d'utilisation du foncier et des parcours et leur monétarisation avec l'économie de marché. Ces faits sont perçus en tant que conséquences des grands événements dont a fait l'objet l'agriculture et donc certains éléments du capital naturel :

- Le premier événement post- indépendance : l'autogestion des unités de production et la création des DAS (1962-1970) avec la reconstruction nationale, le développement planifié ;
- La réforme agraire dans les grandes réformes (1971 – 1986) : nationalisation des hydrocarbures, refonte de la politique nationale de développement (1983 – 1990) : réorganisation du secteur public agricole ;
- Restructuration des DAS (1987-1999), création des EAC et EAI, restitution des terres nationalisées, l'ouverture sur le privé et la transition vers l'économie de marché (1991 – 1999) : encouragement de l'agriculture privée, désengagement progressif de l'Etat ;
- Avènement et mise en œuvre des programmes du PNDAR (2000) : programmes adaptés aux spécificités régionales, démarche participative avec les acteurs de la profession, dispositifs de soutien multiformes (Bedrani *et al.*, 2001 ; Berranen, 2007 ; MADR, 2000).

L'autogestion de 1962 a essayé d'organiser les populations en groupements et coopératives auxquels reviennent des parties du foncier bien délimité avec d'autres intrants. C'est une forme d'organisation sous l'égide du pouvoir central pour plus d'équité dans l'accès au capital et d'efficacité dans la production et la productivité. Cependant, le nombre d'organisations créé était insignifiant et le résultat de productivité en deçà des espérances. A la fin, l'agriculture reste très extensive donc consommatrice du capital foncier constituant un facteur limitant (Bouchetata, 2001 ; Toulait, 1988) ;

La Révolution Agraire de 1971 dans sa charte vise l'aménagement intégré de l'espace et la transformation radicale des rapports sociaux et du système de production. Elle a aussi donné peu de résultats sur le terrain en matière de productivité et d'organisation. Les mesures de nationalisation et de limitation de la propriété ont établi 6 000 coopératives agricoles sur les 400 000 ha déchus de la propriété privée (FAO, 2005a). La charte portant code pastoral a mobilisé environ 3% des éleveurs de tout l'espace steppique et 5% de son troupeau (Bouchetata, 2001). Cependant, le volet prestataire de services notamment soutien à l'alimentation des ovins par l'importation de l'orge a certainement changé quelque

peu la pratique d'élevage et la progression rapide du nombre d'animaux du fait de la demande croissante émanant des villes (Chehat, 2000). En 2002, l'espace agricole de Djelfa regroupait à lui seul 2002264 têtes, soit 13,42% du cheptel total steppique algérien estimé à 14,92 millions de têtes. Au total, l'effectif national est de 18,21 millions d'ovins (HCDS, 2002).

Au cours de ses six dernières années, le nombre de moutons de la région de Djelfa a enregistré un accroissement de 68% pour atteindre 2 700 000 têtes en 2006 (CG, 2007). La région possède le plus gros marché à bestiaux du pays. Cependant, on y assiste progressivement à l'introduction de nouvelles activités d'élevage et à des associations de cultures (Atchemdi, 2004 ; HCDS, 2002). L'extension des cultures vient concurrencer le système d'élevage pastoral traditionnel dans ce qu'il a de plus vital, l'accès aux ressources et la mobilité entre régions écologiques complémentaires. Accéder à ces espaces pastoraux et à ses ressources est donc vital pour ces éleveurs traditionnels et leurs troupeaux, utilisateurs d'espaces dont les limites sont d'abord celles des reliefs et des cours d'eau, au rythme de la poussée des espèces fourragères naturelles (Barrière et al., 2006 ; Bonnet et al., 2005). Le barrage vert, fondé sur le reboisement massif et l'arboriculture rustique avait pour objectif la lutte contre la désertification. Toutefois, le reboisement réalisé a négligé les caractéristiques écologiques et sociales du milieu. D'autres projets de développement ont été entrepris à travers les plantations pastorales, la fixation des dunes et la construction des pistes rurales. Ils sont restés insuffisants par rapport à l'étendue de la région et à l'ampleur des problèmes (Bouchetata, 2002).

En 1981, la restructuration des terres du domaine national (2 000 domaines autogérés) a eu comme conséquence une réduction de leurs superficies et une intégration à leur patrimoine de 6 000 coopératives. Elle porte corrélativement la quantité de domaines autogérés à 3 400 (FAO, 2005a ; Djenane, 1997). En 1983, il y a eu une nouvelle orientation de la politique agricole du pays. La loi 83-12 du 13 août 1983, portant accession à la propriété foncière agricole par la mise en valeur, a donné naissance à de nouvelles exploitations. Les dispositions de ladite loi ont aussi libéré les transactions foncières sur les terres de statut privé, suspendues depuis la mise en application de la Révolution Agraire. Elle modifie ainsi la taille de nombreuses propriétés (FAO, 2005a).

A ce sujet, 156 000 ha ont été attribués à 23 757 acquéreurs soit 6,6 ha par exploitant dans le territoire Nord. Sur les Hauts plateaux steppiques, cette loi a comporté grossièrement trois approches en raison de la situation économique et des caractéristiques fortement traditionnelles des systèmes de production. D'abord, de 1996 à 2000, l'approche était basée sur l'aménagement spatial débouchant sur la dispersion équilibrée des populations et des activités en vue de leur permettre de répondre à leurs besoins et d'atteindre le bien être collectif. Elle a induit des besoins d'investissements énormes difficiles à réunir dans la conjoncture d'alors. Ensuite, les motifs d'intérêts des acteurs ont empêché la réussite de la démarche visant à la réduction du cheptel par différentes mesures aussi bien économiques que juridiques. Enfin, l'approche finale a consisté en des actions proprement techniques d'amélioration pastorale, de mise en défens, de plantation d'arbustes fourragers, de construction d'ouvrages antiérosifs et de correctifs apportés au barrage vert par la diversification des essences forestières (Bouchetata, 2002).

En 1990, la loi 90-25 du 18 novembre 1990, a induit la restitution des terres nationalisées lors de la Révolution agraire à leurs anciens propriétaires. Cela a ouvert la voie à de nouvelles spéculations et à la mise en place de nouvelles entreprises agricoles de statut privé et la diminution du foncier appartenant à l'Etat (FAO, 2005a). *En 2000, le PNDA marque une étape décisive dans l'histoire des politiques agricoles depuis l'indépendance*

en redonnant la prééminence à l'exploitant agricole – désormais vu comme un opérateur économique – et en remplaçant le traditionnel rapport de domination entre ce dernier et l'administration agricole par une relation de coopération confiante et gagnante (Bedrani et al., 2001).

L'immense capital foncier dans des zones marginales (montagnes, steppe et Sahara), qu'on tente d'exploiter actuellement dans le cadre du FNDS ou du PNDA (MA, 2003), peut accroître sensiblement la SAU et la SCA, par conséquent, la production alimentaire au bénéfice de la population et de l'économie. L'exploitation de ces ressources se situe pratiquement à un niveau insuffisant :

- En zones de montagnes, sur 7,5 millions d'hectares de superficie totale, seuls 11% des terres sont exploitées soit 830 000 ha ;
- Sur les Hauts plateaux steppiques s'étendant sur 35 millions d'ha, 1,8 million d'ha sont cultivés (5,6%) ;
- En zones sahariennes, la superficie s'étend sur 200 000 millions d'hectares alors qu'une infime partie est cultivée (Bedrani et al., 2001).

Dans ce dernier écosystème particulier, les surfaces cultivables sont réduites, l'eau et le sel (salinisation des sols) constituent les facteurs limitant la production. Pour toute la zone saharienne, depuis les années 1980, deux éléments importants se sont développés et ont pris de l'ampleur: la plasticulture (particulièrement dans la région de Biskra) et l'irrigation sous pivot. La plasticulture a pris une importance particulière grâce au type de sols (sableux) et à la disponibilité en eau. Les agriculteurs cultivent principalement des solanacées (poivron, tomate) pendant plusieurs années. Quand les problèmes de nématodes, de maladies et de salinisation deviennent contraignants, il suffit d'aplanir le sol à côté et de déplacer carrément les chapelles de la serre. Grâce à l'introduction du système d'irrigation à la goutte à goutte, les pratiques ont légèrement changé. L'utilisation des engrais est assez importante (FAO, 2005c).

Il convient cependant de nuancer qu'après un début prometteur, les espoirs ont été vite déçus en ce qui concerne ces nouvelles pratiques culturales et le système intensif de blé en raison des problèmes évoqués. Alors que les produits traditionnels, notamment les dattes représentent maintenant le produit dominant des exportations agricoles. Sa production était passée de 345 032 tonnes en 2000 à 215 320 tonnes en 2005 (Gredaal, 2007). La productivité et les problèmes de sécheresse, de parasites, d'érosion, de salinisation et de pénurie d'eau apparaissent comme les blocages que la recherche scientifique et le développement technologique n'ont pas pu solutionner pour le moment. Cela confirme le fait que la volonté politique seule ne suffit pas en l'absence d'innovations écologiquement adaptées aux écosystèmes et en rapport avec le savoir local disponible, et impliquant les agriculteurs, chaque fois que nécessaire, il faut le rappeler.

En dehors de ces interventions politiques modifiant les structures agraires il convient de rappeler d'autres processus ayant des répercussions sur le capital naturel, notamment foncier. Premièrement, les données disponibles en 1995 évaluent à 200 000 ha les terres consommées par l'extension rapide des villes en raison de la forte urbanisation de la population et sa mauvaise maîtrise essentiellement autour des grandes villes (SNU, 2005). *Le partage des ressources est parfois plus administré que réglementé. Surtout, les pratiques des acteurs particulièrement en matière d'urbanisme et de construction restent à organiser sous l'autorité des pouvoirs administratifs et judiciaires garants de la comptabilité entre les projets et de l'adéquation aux réglementations en vigueur (SNU, 2005).* Deuxièmement, le pays a connu trois découpages administratifs majeurs. Ils ont successivement fait passer

le nombre de wilayas de 15 en 1966 à 31 en 1974 et à 48 en 1984, celui des communes étant respectivement passé de 670, à 703 et 1541 (FAO, 2005c). Sans doute, toutes ces orientations politiques rapides en rapport avec l'agriculture dans sa structure agraire ou son régime et l'espace territorial ont souvent eu raison du capital naturel et déstabilisé aussi le système de production agricole et la profession dans sa globalité.

Par ailleurs, elles rendent caduques à chaque fois les données statistiques relatives aux structures agraires. Les données concernant la conduite des exploitations ne sont disponibles que pour les terres du domaine national. Enfin, il faut relever que les données statistiques récentes relatives aux surfaces détenues par le secteur privé et aux cultures qui y sont pratiquées, sont, elles aussi, souvent incomplètes. Ces données, à l'instar de celles du secteur étatisé, sont présentées par groupes de cultures et ne sont donc pas individualisées. Il a fallu attendre 2004 pour avoir une vue d'ensemble relativement claire du secteur agricole, grâce au travail mené en 2001 dans le cadre du recensement général de l'agriculture (FAO, 2005c).

L'échec des politiques en milieu steppique s'explique particulièrement par le fait qu'antérieurement, la terre appartenait à des collectivités vivant en communauté et l'exploitant en collégialité. A ce jour, les terres sont juridiquement restées collectives ou sont devenues propriétés de l'Etat qui accorde un droit de jouissance aux pasteurs. Le mode d'exploitation de la terre se fonde désormais sur la rationalité économique, la spéculation en vue d'atteindre la situation de bien-être individuel. Le statut juridique des terres est encore mal défini par rapport à l'utilisation qui en est faite. *Ceci n'incite pas les utilisateurs à s'investir dans la préservation du capital naturel ni même à s'imposer une discipline exigeant une gestion rationnelle. Les enjeux sont importants et des conflits déjà chroniques risquent de dégénérer. L'ensemble des problèmes évoqués concourent ainsi à exercer de fortes pressions sur des milieux déjà fragiles* (Bouchetata, 2002). La stabilisation de l'accès au capital foncier et à ses ressources est une meilleure option de sécurité technique et sociale. En ce sens qu'elle favorise l'investissement sur le long terme des agents économiques au bénéfice des territoires, des autres activités et pratiques que comptent ces espaces (Barrière et al., 2006).

L'érosion des ressources biologiques. Ce phénomène est essentiellement consécutif aux défrichements, aux surpâturages et aux incendies qui ravagent annuellement entre 20 et 25 000 ha de forêts. L'exploitation excessive de ces ressources constitue une menace sur les espèces animales et végétales rares et fragiles et les plantes utilitaires (SNU, 2005). Face à ces phénomènes, la réaction de l'Etat a été jusqu'à maintenant de conduire une politique de développement d'aires protégées. Elle a favorisé la création des parcs montagnards à écologie forestière au Nord du pays et les grands espaces du Sud. Elle a aussi permis de ratifier les statuts de l'observatoire du Sahara et du Sahel en 2000¹³ (OSS) et la création de l'ANCC en 2005¹⁴.

Toutefois, les mesures mises en œuvre dans la mise en défens des espaces naturels d'une superficie de 550 000 km² n'ont pas réussi à décélérer le processus d'érosion du capital biologique (SNU, 2005). En zones steppiques, un peu plus de 600 000 ha de terres

¹³ -Décret présidentiel n°2000-425 du 21 Ramadhan 1421 correspondant au 17 décembre 2000 portant ratification des statuts de l'Observatoire du Sahara et du Sahel adoptés à Rabat- Royaume du Maroc- le 17 mars 2000. JO n°79 du 23 décembre 2000.

¹⁴ - Décret exécutif n°05-375 du 22 Chaâbane 1426 correspondant au 16 septembre 2005 portant création de l'agence nationale des changements climatiques, fixant ses missions et définissant les modalités de son organisation et de son fonctionnement. JO n°67 du 5 octobre 2005.

sont totalement désertifiées sans possibilité de remontée biologique. L'érosion hydrique affecte 28% des terres de l'Algérie du Nord. Ce sont les terres à fortes pentes des massifs telliens qui sont les plus touchées. L'érosion se manifeste par la formation de rigoles et de ravines sur tout le versant avec affleurement de la roche-mère et une évolution en bad-lands (Nedjraoui, 2003). Il manque dans ces espaces le renforcement des activités scientifiques de connaissances et de suivi de la diversité biologique (SNU, 2005).

2- L'évolution du nombre d'actifs agricoles

Le rythme de la réduction de la main d'œuvre rurale ou de l'emploi agricole (EA) est un autre paramètre implicite de l'accroissement de la productivité du travail agricole. De 1993 à 2006, le graphique 7 et les annexes 2 et 4 montrent une population totale en accroissement presque régulier chaque année à la suite d'un faible ralentissement entre 1990 et 2000, probablement en raison des événements malheureux traversés par le pays. Au cours de la même période, l'emploi total et la population active totale connaissent pratiquement des progressions identiques, mais avec un net détachement de l'allure de l'emploi total en 2006.

Ces tendances se traduisent par des CV presque identiques respectivement 8.083 et 9.916% (voir tableau 10). Cela est confirmé par un coefficient de corrélation très significatif ($r= 0.97$) dans le tableau 10. Plus précisément, les tendances de l'emploi total et du taux de chômage dans le graphique 7 sont en sens inverses marquant l'offre continue d'emplois et, en conséquence, la chute ininterrompue du chômage dans le pays.

Le secteur agricole demeure le deuxième pourvoyeur d'emploi avec 18,1% des occupés en 2006 derrière le commerce et les services administratifs (53,4%) et devant l'industrie (14,2%), et les bâtiments et travaux publics (14,2%). C'est ce dont il a été question avec les deux fonctions précédemment évoquées dans le graphique 6. La population active agricole, pour sa part, en chute dans l'ensemble, mais croît légèrement plus vite (ici par rapport à la population active totale) ($CV= 11.798 \%$) que la population active totale ($CV= 9.916$). Cependant, l'analyse statistique matricielle entre les deux révèle l'inexistence d'une corrélation significative : $r= 0.46$. C'est également une liaison non significative qui existe entre l'emploi total et l'emploi agricole avec un $r= 0.48$ (cf. tableau 11). La valeur ajoutée agricole (VAA) connaît un CV important, soit 34.693% (voir tableau 10). Mais cette VAA n'est pas aussi corrélée positivement avec le nombre d'actifs agricoles, puisque, $r= 0.41$ (cf. tableau 11), d'où les caractéristiques de faiblesse de la productivité du travail dans le système de production global qu'on découvre également avec les données de l'équation explicative.

$$y \leq (f + e_f)$$

$$w < 0$$

Une proportion de 36% de la population agricole vivant sur les exploitations n'est pas occupée dans l'agriculture et 47% des femmes, qui y vivent, travaillent dans l'agriculture contre 13.3% de femmes qui travaillent hors exploitation. Cela montre que les activités hors exploitations sont importantes. Les actifs dans les exploitations agricoles sont composés de familiaux, de salariés permanents et de salariés saisonniers. Les actifs familiaux

(permanents et saisonniers) représentent 75,75%. Les travailleurs agricoles permanents représentent 47,8% contre 52,2% d'occupés saisonniers.

L'urbanisation rapide des villes se poursuit (avec un taux d'urbanisation de 30% 1966 (SNU, 2005), de 50% en 1994 (Rousseau, 2001) et de 60,5% en 2002 (SNU, 2005) impliquant une hausse des besoins en alimentation. En 2006, 62,6% des chômeurs résident en milieu urbain et 37,4% en zone rurale (ONS, 2007). La jeunesse de la population est avérée dans les milieux ruraux steppiques, sahariens et montagneux. Le chômage touche particulièrement les groupes d'âges de moins de 35 ans dans ces zones rurales. Les taux sont de 10,5% (30-34 ans) ; 18,8% (25-29) ; 19,0% (20-24) et 20,3% (- de 20 ans) (ONS, 2007). Pourtant, les producteurs agricoles sont pour la plupart analphabètes et vieillissants. A titre d'illustration, leur âge moyen était d'environ 60 ans jusqu'à une période récente (MADR, 2003). Ces aspects malheureusement généralisés caractérisent cette catégorie de travailleurs dans d'autres pays comme en Algérie. Ils *rendent aussi rigides certains changements d'autant plus que la recherche moderne est coupée des réalités agro-écologiques et socioéconomiques, et aussi s'oppose parfois aux idées conventionnelles du savoir local oubliant que le savoir procède d'un processus d'innovation active par le paysan*(Beaudoin, 1998).

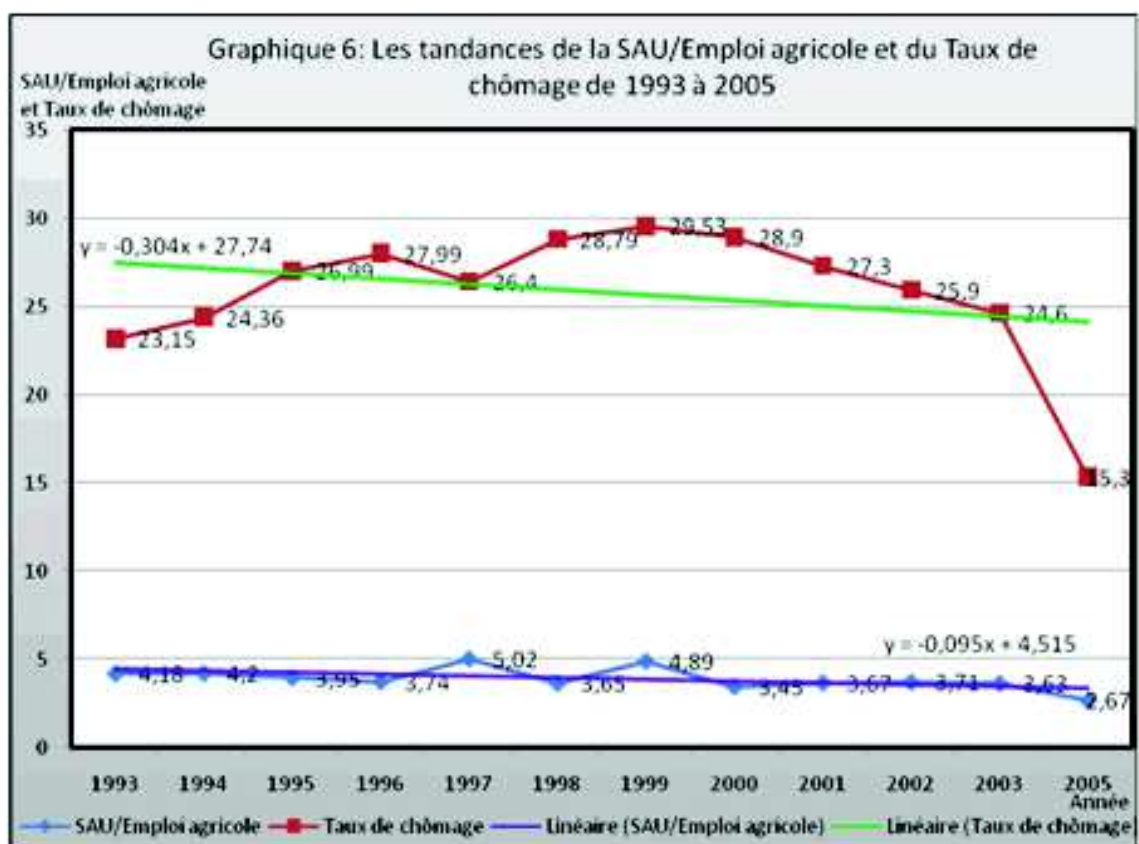
D'après une recherche réalisée par le BIT, le taux annuel de changement pour le Proche-Orient et l'Afrique du Nord dont l'Algérie, est de -2,7% entre 1967-1979 et -3,11% entre 1979-1985 (BIT) (Egger, 1993). Ceci, pour le SNST, relèverait d'un paradoxe selon lequel la population vivant encore en milieu rural où la migration rurale et le chômage sont jugés importants alors que la productivité du travail est faible. Au fait, c'est partiellement le résultat de la parcellarisation- privatisation du capital naturel utilisé dans le système de production animale et végétale (1,9 ha par actif agricole) là où la loi ou la tradition le permettent. E somme, 39,55% des exploitations sont dans l'indivision et couvrent 46 % de la SAU totale (MADR, 2003). Cela résulte en partie aussi de l'inaccessibilité à ce facteur par une catégorie de population pour le mettre en valeur. Ce sont des obstacles parmi d'autres au déroulement normal du modèle de croissance que le pouvoir tente d'enrayer par le programme d'accession à la propriété foncière de 1983 (APFA) et par celui de la concession foncière à partir de 2000 à travers le PNDA. Mais, entre temps, la loi de 1990 restitue des terres nationalisées lors de la Révolution agraire à leurs anciens propriétaires et ce fait peut alimenter davantage la spéculation foncière. Ce phénomène est aussi dû aux disparités de revenu entre secteurs (Banque mondiale, 1990 ; Bedrani et al., 2001), à la perception qu'on a du monde des paysans et de leurs conditions de vie ou à l'idée de dur labeur associée à l'agriculture.

La population active agricole chute plus vite que ne progresse la productivité des biens du secteur. Il existe une autre singularité de l'agriculture, l'utilisation du volume de surface cultivée n'est pas croissante par rapport aux taux de variation du volume total du facteur foncier. Mais en même temps, on assiste à une réduction de l'actif agricole par l'exode rural, une mécanisation qui a quelque peu pallié ce phénomène et une dévalorisation du métier de l'agriculteur.

Cependant, au cours de la deuxième moitié des années quatre vingt dix, la part de l'agriculture dans l'emploi de la population occupée représente 21%, en augmentation par rapport à la première moitié de ces années (19%). En 2000, malgré les conditions climatiques mauvaises, d'après les estimations du MADR, la part de l'actif agricole occupé est restée inchangée, en partie à cause des 142.000 emplois créés directement par les investissements soutenus, qui y ont été réalisés au cours de l'année (Bedrani et al., 2001). De 2000 à ce jour, plus de 1.006.000 équivalents emplois permanents ont été

créées essentiellement dans les zones rurales des 979 territoires ruraux ou communes, où vivent 13 millions d'habitants. Cela représente l'équivalent de près de 2.000 projets de développement rural, impliquant plus de 200.000 ménages en 2006 (UNPA, 2006). La participation des femmes à l'activité économique demeure très faible, notamment en milieu rural. Elle représente 16,9% du total des occupés estimés en octobre 2006 à 8 868 8000 personnes soit un taux d'occupation de 26,8% : 19,0% en milieu urbain et 13,8% en milieu rural (ONS, 2007). Ce retournement de la situation professionnelle agricole rend compte du rajeunissement en cours de la population active occupée dans le secteur.

On peut renverser la tendance à des importations massives de produits alimentaires, à la fois, coûteuses et concurrentielles des produits locaux. Mais il faut que chaque exploitant génère un surplus alimentaire de plus en plus important, d'où les enjeux d'accroître durablement la productivité- qualité du travail (Debouvry, 2002). Et cette orientation est en harmonie avec l'option de la forme d'intensification intermédiaire souhaitée par notre modèle opératoire (SNST).



Graphique 6 : Les tendances de la SAU/Emploi agricole et du Taux de chômage de 1993 à 2005

3- Le rendement agricole et l'indice de la valeur de la production par hectare

Le rendement agricole est l'un des éléments d'intensification des systèmes de production végétale et des systèmes de production animale. Le rendement agricole dans le pays a généralement été déduit de la production par superficie récoltée.

L'observation montre que la SAU/actif et le faible taux du volume du facteur travail ne sont pas compensés par les rendements agricoles à l'hectare. En se référant aux données de l'équation explicative, on découvre les caractéristiques de la faiblesse de la production par unité de surface :

$$y \leq (f + e_f)$$

$$t < 0$$

L'interprétation révèle le fait suivant. Malgré la diminution relative de la main d'œuvre agricole ($w < 0$) observable à partir des séries à long terme (voir annexe 2) et la variation à la hausse de la SAU (cf. annexe 2) il n'y a ni une évolution sensiblement positive du volume foncier mis en valeur, ni le développement du land-saving, entendu comme l'usage intensif de la terre ou l'efficacité de l'utilisation du capital naturel. Les terres cultivées et les parcours sont restés peu performants : ($e_f < 0$). Cette évolution d'ensemble s'écarte de ce qui est souhaité par le modèle opératoire donc elle ne pourrait pas avoir un impact significatif sur la productivité dans le pays.

Tableau 10. Analyse statistique des principaux facteurs de productivité agricole en Algérie : moyenne, minimum, maximum, écart- type et coefficient de variation. Données de 1993-2006

VARIABLES	N Actifs	Moyenne (Indice)	Minimum (Indice)	Maximum (Indice)	Ecart- Type σ	Coefficient de variation: CV
SAU	11	101.600	99.300	107.400	2.153	2.112
SCA	10	130.486	80.750	157.580	24.111	18.477
E A	11	106.738	85.380	123.030	12.594	11.798
POP AT	11	121.673	100.000	136.427	12.066	9.916
EMP T	10	114.073	100.000	128.699	9.221	8.083
VAA	10	230.066	100.000	318.249	79.819	34.693
SAU I	10	117.888	98.170	149.500	17.348	14.715
C E	10	53.506	32.070	100.000	25.874	48.357

Source : Calculs effectués à partir des statistiques des tableaux en annexe
 CV= 100 x Ecart- type/Moyenne

Tableau 11. Matrice carrée des corrélations des principaux facteurs de productivité agricole en Algérie : coefficient de corrélation (r). Données de 1993- 2006

VARIABLES	Indice SAU	Indice SCA	Indice EA	Indice POP AT	Indice EMP T	Indice VAA	Indice SAU I	Indice C E
Indice SAU	1.00	0.06	0.04	0.10	0.05	0.60	0.05	-0.13
Indice SCA	0.06	1.00	0.32	0.75	0.67	0.58	0.53	-0.83
Indice E A	0.04	0.32	1.00	0.46	0.48	0.41	0.45	-0.52
Indice POP AT	0.10	0.75	0.46	1.00	0.97	0.79	0.82	-0.79
Indice EMP T	0.05	0.67	0.48	0.97	1.00	0.77	0.89	-0.78
Indice VAA	0.60	0.58	0.41	0.79	0.77	1.00	0.77	-0.64
Indice SAU I	0.05	0.53	0.45	0.82	0.89	0.77	1.00	-0.61
Indice C E	-0.13	-0.83	-0.52	0.79	-0.78	-0.64	-0.61	1.00

Source : Calculs effectués à partir des statistiques des tableaux en annexe

Légende :

- SAU = Superficie Agricole Utile
- SCA = Superficie Cultivée dans l'Année
- E A= Emploi Agricole
- POP AT = Population Active Totale
- EMP T = Emploi Total
- VAA = Valeur Ajoutée Agricole
- SAU I = Superficie Agricole Utile Irriguée
- CE = Consommation d'engrais

Sur le terrain, et par type de spéculation, la faiblesse du rendement agricole est l'un des problèmes majeurs de l'agriculture algérienne. Le tableau 12 illustre l'évolution à long terme des rendements estimés de neuf cultures (agrumes, céréales, fruits, primeurs et melons, légumes secs, orange et pomme de terre), toutes cultivées dans les deux pays voisins, Tunisie et Maroc. Des comparaisons entre les pays (cf. tableau 12) révèlent des différences nettes au niveau des rendements. Il est plus bas en Algérie pour le blé (7-9 quintaux/ha contre 12-14 quintaux/ha pour le Maroc et la Tunisie) et les légumes secs (4-5 quintaux pour l'Algérie, 6-8 quintaux/ha pour le Maroc et la Tunisie). Au début du 3^e millénaire, les rendements pour les mêmes cultures dans le tableau 12 ne montrent pas toujours des signes de redressement.

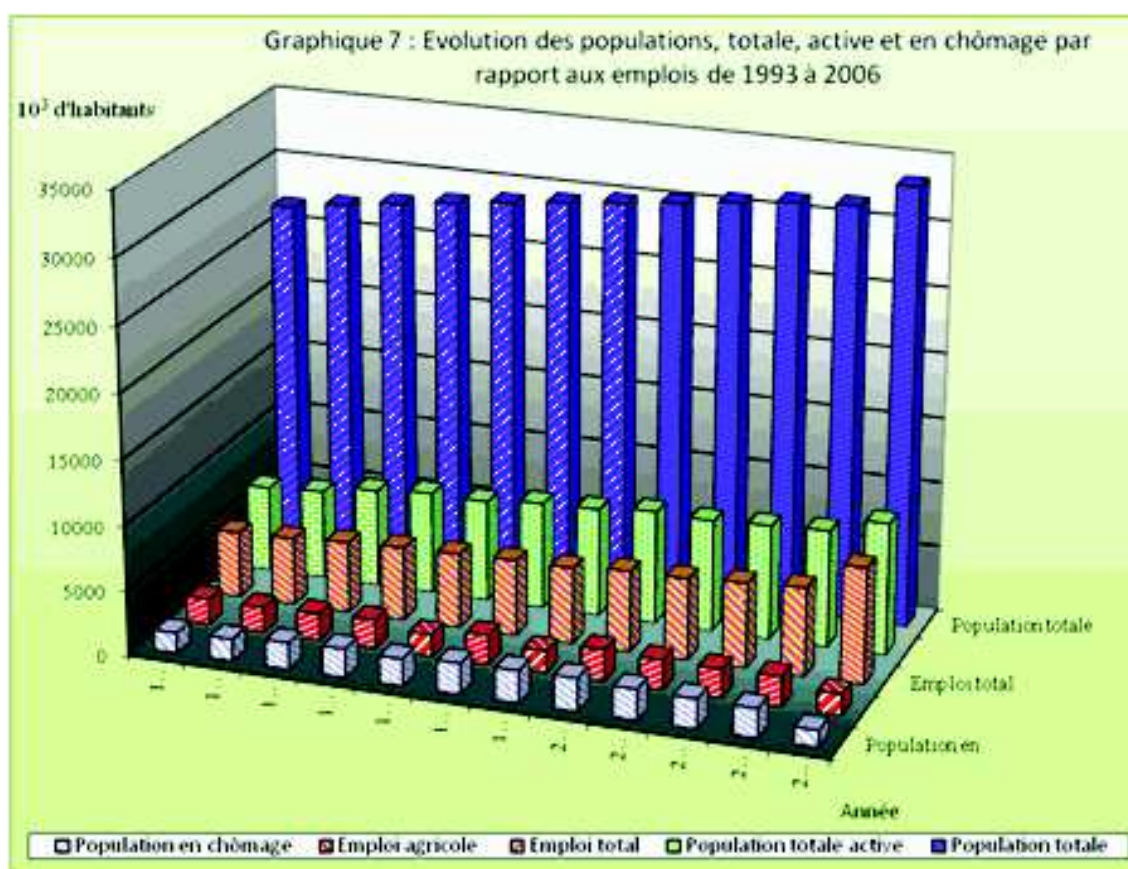
D'autres études ont montré que les rendements sont en stagnation pour les bovins, les caprins et faiblement à la hausse pour les autres spéculations agricoles en particulier les élevages ovins (Banque mondiale, 1990 ; Bedrani et al., 2001). Il a été précédemment démontré que les caractéristiques de productivité du bovin laitier dans le pays manquent de performance. Pour toutes les spéculations agricoles présentées ici, on remarque la faiblesse générale des rendements du pays par rapport à ceux des pays voisins immédiats sur la période considérée. Ce fait révèle une fois encore l'ampleur de la tâche à accomplir afin d'atteindre les conditions optimales de production agricole telles que les lois fondamentales le permettent et arriver à hisser le rendement, du moins, au niveau de celui des pays voisins.

De 1993 à 2006 (année de base 1993), l'indice de la production agricole a connu des variations irrégulières importantes (cf. annexe 5). C'est ainsi qu'on enregistre des campagnes assez mauvaises (1992-1993, 1993-1994, 1996-1997, 1999-2000) et des campagnes relativement bonnes (1995-1996, 1997- 1998, 2000-2001, 2001-2002 et 2002-2003). Sur la même période considérée, l'indice de la VAA/ha est passé de 103,11 (1994) à 183,16 (2005) soit une valeur de 500 770 à \$ US 917 210 par ha (cf. annexes 5 et 6 et, tableau 8). Le graphique 8 indique des pointes de progression particulièrement 1995, 1999 et 2003. Celle de l'année 2003 paraît exprimer le premier impact du PNDA sur la création de richesse agricole. Elles correspondent à la période des réformes économiques. Il s'agit clairement des deux dernières phases d'importance dans l'évolution de l'agriculture algérienne : restructuration des DAS (1987-1999) et les programmes du PNDA (2000). Toutefois, la pointe de progression plus nette et constante à partir de 1999 (cf. graphique 8) ne permet pas d'envisager son essoufflement ou sa robustesse à long terme.

Tableau 12. Evolution des rendements agricoles de trois pays d'Afrique du Nord (quintaux/ha)

Produits	Maroc		Tunisie		Algérie		Algérie	Algérie
	1980-1989	1990-1999	1980-1989	1990-1999	1980-1989	1990-1999	2000-2001	2000-2003
Agrumes	166	168	153	139	150	90	96,62	-
Blé	12	12	10	14	7	9	8,46	-
Céréales	11	10	8	12	7	9	8,46	10,28
Fruits,primeurs et melons	152	86	46	45	35	41	-	-
Légumes secs	7	6	6	8	4	5	6,46	-
Oranges	167	98	219	163	81	104	96,62	-
Pomme de terre	161	174	122	132	77	121	-	-

Source : Bedrani et al., 2001 ; MADR/FAO, 2003

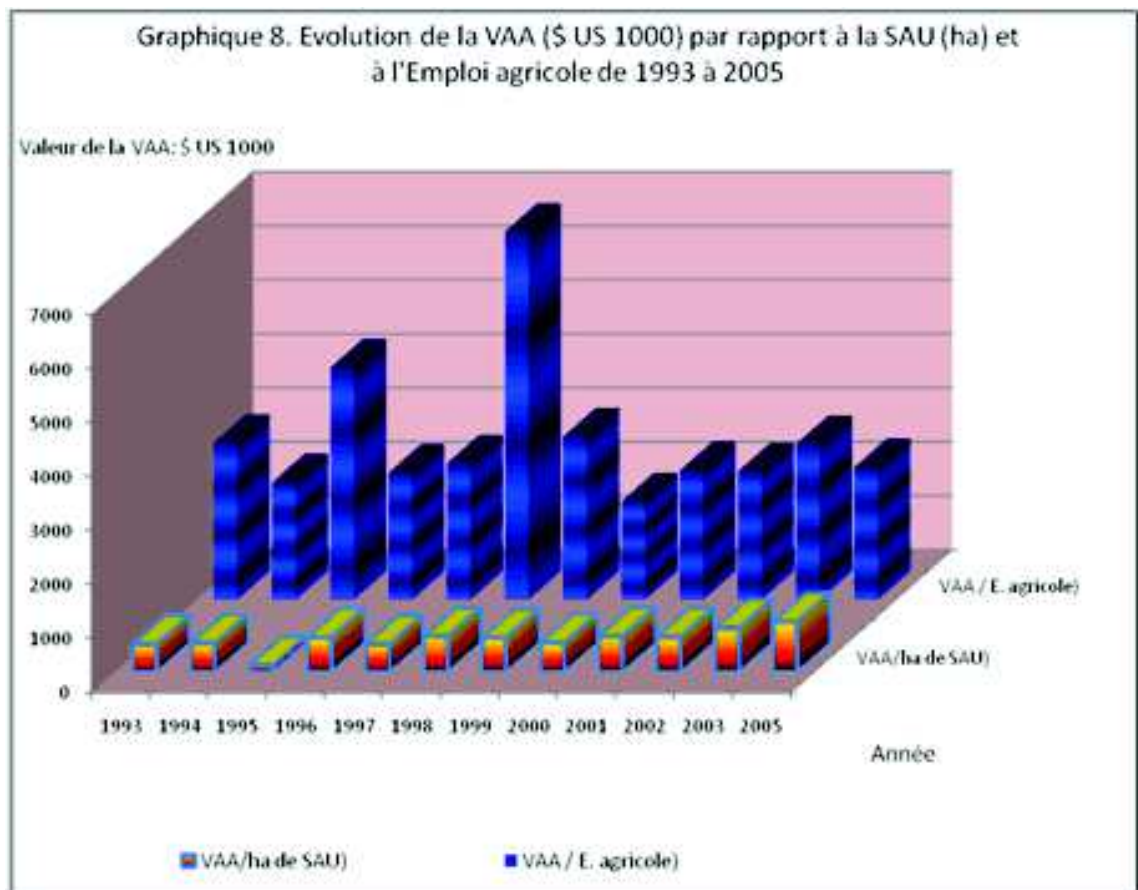


Graphique 7 : Evolution des populations, totale, active et en chômage par rapport aux emplois de 1993 à 2006

Dans le tableau 10 cette évolution de la VAA est confirmée par un CV important (34.693%). D'après l'ONS, l'accroissement est déterminé essentiellement par l'augmentation enregistrée de 1991-1999 par la production végétale à un rythme moyen annuel de 5,42% et par la production animale à un rythme moyen annuel de 2,82%. La production halieutique a évolué moins rapidement, son taux d'accroissement moyen annuel étant de 1% (ONS, 2004).

Economiquement l'élevage joue un rôle prépondérant dans le secteur agricole. Le cheptel national est composé essentiellement de moutons, de bovins, de camelins et de

volailles. Les systèmes d'élevage des herbivores (principalement : les moutons suivis par les caprins, puis, les bovins) fournissent la part la plus importante du total. Leur effectif augmente avec le temps. Il en est de même dans l'élevage des volailles (Bedrani et al., 2001). Par contre, dans le système d'élevage du mouton, principalement en milieu steppique, certains types de systèmes de production perdent de l'importance. Cela est dû principalement aux risques du métier liés aux limites écologiques et aux changements climatiques dans le milieu. Ils permettent d'ailleurs de comprendre les stratégies anti-risques ou les *options d'adaptation* des exploitations (Rousset et Arrus, 2006 ; Rousset et Arrus, 2004) et les formes d'intensification qui figurent dans le tableau 13. Ces évolutions, combinées à l'amélioration de l'alimentation animale et à l'amélioration du potentiel génétique de l'animal ou à l'introduction de nouvelles espèces, conduisent progressivement à un essor de la production dans l'élevage du mouton notamment. Les relations entre l'agriculture et l'environnement évoluent. L'agriculture s'intensifie pour accompagner l'accroissement des troupeaux ou pour fournir suffisamment de biens alimentaires à la population. Cette intensification se fait selon les surfaces cultivées, les intrants agricoles et selon l'équipement mis en place pour produire.



Graphique 8 : Evolution de la VAA (\$ US 1000) par rapport à la SAU (ha) et à l'Emploi agricole de 1993 à 2005

Malgré tout cela, le traitement matriciel (cf. tableau 11) de la VAA par rapport à la SAU ($r=0.60$) et par rapport à la SCA ($r= 0.58$) dans le tableau 11 n'est pas significatif etc. L'équation révèle ainsi la faible productivité des facteurs naturels, principalement la terre y compris les parcours pour une production agricole en augmentation mais globalement insuffisante.

4- Les autres éléments d'efficacité des facteurs : signe d'intensification agricole dans le pays

En Algérie, il existe différentes zones agro-écologiques (FAO, 2005 ; FAO, 2003a et 2003b ; Le Houérou, 1992 Banque mondiale, 1990 et 2002 ; CIID, 1995 ; Bouchetata, 2002) et les systèmes de production agricole opèrent souvent sous de graves contraintes de climat et de sol mais aussi de capitaux. Ainsi, les techniques permettant d'économiser le sol ou de mettre en place des mesures anti-risques climatiques ne sont que sélectivement et progressivement adoptées.

Or ces mesures peuvent procurer des gains de productivité à l'agriculture selon le SNST et la métafonction de production à travers des *options d'adaptation* basées sur la science et la technologie (Rousset et Arrus, 2006 ; Rousset et Arrus, 2004 ; Rosenberg, 1992).

4.1- L'évolution de la superficie irriguée par actif agricole

L'aridité du climat, sous lequel s'étend une grande partie de la SAU (zones arides et semi-arides) (FAO, 2005), justifie l'importance de l'irrigation en tant qu'élément d'efficacité du capital naturel (CIID, 1995) (cf. tableaux 13 et 14). En effet, plus des trois quarts des terres et des parcours utilisables par la culture et l'élevage sont situés dans des zones agro-écologiques marquées par des régimes climatiques arides et semi-arides très contrastés à prendre en compte dans les stratégies de production animale et végétale (FAO, 2003a et 2003b ; Le Houérou, 1992 Banque mondiale, 1990 et 2002 ; Bouchetata TB, 2002). *En régions arides particulièrement, les précipitations faibles et occasionnelles induisent un drainage climatique nettement déficitaire pendant la plus grande partie de l'année. Les écoulements superficiels (oueds, marigots) ou hypodermiques y sont le plus souvent temporaires. Ils atteignent des zones de concentration qui sont les lieux privilégiés de manifestations salines dans les eaux et dans les sols* (Bouteyre et Loyer, 1992).

Tous ces phénomènes malheureux sont importants et créent des risques sur les principales activités des systèmes d'élevage et de culture et réduisent la productivité selon le SNST. Une irrigation convenable est donc souhaitable pour réduire les effets négatifs que ces risques exercent sur le niveau de productivité, des prix des biens agricoles et même sur les ressources naturelles.

Entre 1993 et 2002 (voir annexe 2), la superficie irriguée est passée de 415 090 ha à 605 130 ha, soit d'un indice de 100 (année de base 1993) à 145,76 avec des irrégularités. Au total, la SAU I progresse plus vite que la SAU (CV= 14.715 contre 2.112%) et le volume de l'EA (CV= 11.798). Toutefois, la variabilité de la SAU I (CV= 14.715) est nettement inférieure à celles de la VAA (CV= 34.693%) et de SCA (CV =18.477) et, c'est cette variable qui détermine mieux la situation (cf. tableau 10). On remarque dans le tableau 11 une corrélation significative ($r = 0.77$) qui lie cette dernière à la SAU I.

Cela est dû, à notre connaissance, à la nature des spéculations qui reçoivent l'irrigation (arboriculture, cultures maraîchères essentiellement) et aux prix des produits qui en sont issus, pratiqués sur des marchés plus libres depuis les réformes (Chehat, 2000 ; Bedrani et al., 2001). Globalement, les corrélations qui lient la SAU I aux autres variables de productivité (SAU), E A et SCA) sont non significatives d'autant que, dans le tableau 11, les r (0.05; 0.45; 0.53) ne sont pas voisins de 1. C'est cet aspect qui découle également de la forme de l'équation explicative utilisée :

$$y \leq (f + e_f)$$

$t < 0$

En effet, au cours de la période 1993-2005, la surface irriguée ne représente que 7,38% de la SAU en observant les tableaux 10, 11, et l'annexe 2 et la conclusion de l'équation. A propos des différentes cultures, le pourcentage des cultures irriguées n'a pas dépassé 15,69% (cf. tableau 14). L'irrigation concerne en premier lieu les cultures fruitières (38,03%) puis les cultures maraîchères (37,75%). Les vignobles ne sont irrigués qu'à hauteur de 0,78% comme le fait observer le tableau 14. Selon les résultats du recensement agricole de 1998 (MADR, 2003), 3% de la sole céréalière est irriguée, 76.8% de la sole maraîchère de plein champ est irriguée, 95,5% des plantations de palmiers dattiers sont irriguées et 95% des vergers agrumicoles sont sous irrigation.

Selon la même étude (MADR, 2003), les résultats montrent que sur un total de 7,38% de la SAU irriguée en Algérie, 5% de celle-ci est du ressort des propriétaires melk (jouissant de 6% de la SAU) contre 42,5% pour l'Etat (10,3% de la SAU appartenant au domaine étatique). L'irrigation est pratiquée dans 28% des exploitations agricoles. Ces dernières sont constituées en grande majorité de petites exploitations. En fait, 82,3% des SAU irriguées se trouvent dans les petites exploitations selon la répartition ci-après :

CULTURES				ELEVAGE		
Exploitants utilisant :	nombre	%	Par rapport au nombre de :	Eleveurs :	nombre	%
Semences sélectionnées	87442	14,9	Exploitations céréalières	Cultivant du fourrage	84565	100
Semoir	62193	10,6	Exploitations céréalières	Dont pratiquant l'ensilage	4763	5,6
Fumier	136416	23,2	Exploitations céréalières	Ayant des vaches laitières	214925	100
Engrais azotés et phosphatés	142462	24,2	Exploitations céréalières	Dont pratiquant l'insémination artificielle	12777	5,9
Herbicides	87489	14,9	Exploitations céréalières	Ayant des ovin-bovins	549908	100
Pratiquant la jachère	286915	53,1	Exploitations avec jachère	Dont pratiquant la vaccination	133678	24,3
		4,7	Exploitations céréalières			

Tableau 13. Eléments d'intensification des cultures et de l'élevage

Source : MADR, 2003.

- 23,1 % des exploitations appartiennent à la classe 0.1- 10 ha et représentent 3,5% de la SAU irriguée ;

- 4,5 % des exploitations appartiennent à la classe 10- 50 ha et représentent 4,5 % de la SAU irriguée ;

- 0,5 % des exploitations appartiennent à la classe 50- + 200 ha et représentent 1% de la SAU irriguée.

Malgré les efforts fournis, la SAU I est loin d'être suffisante pour augmenter durablement la productivité du foncier. Cette situation sous-tend un autre enjeu du développement de la productivité, à la fois des ressources naturelles et du travail.

4.2- L'évolution de la consommation des engrais non organiques

La restauration et l'amélioration de la fertilité des sols algériens reposent essentiellement sur l'apport des engrais capables d'augmenter la productivité comme nous l'avons souligné dans la métafonction de production. Les fertilisants interviennent dans la nutrition de la plante. L'emploi des engrais minéraux, pour chaque variété de plante cultivée, dépend de la nature du sol, de sa formation au cours des ans et de l'usage qu'on en fait. En Algérie, les sols suffisamment fertiles pour répondre pendant une longue période aux besoins des cultures en éléments fertilisants sont assez rares (FAO, 2005). L'apport est donc nécessaire pour rétablir le niveau de fertilité en restituant au sol les éléments prélevés par la plante.

Sur le plan de la fertilité, l'apport du nutriment ne peut se faire en dehors des caractéristiques du sol, de l'atmosphère et des exigences de chaque plante. Cela semble indiquer la délicatesse de l'utilisation des engrais dans ces zones agro-écologiques très contrastées : le savoir à propos de l'utilisation des engrais, la valorisation de l'eau pluviale quand il en tombe, les contraintes d'approvisionnement et le prix. L'application doit alors apporter à la plante les éléments utilisés en grande quantité, à condition que les autres soient présents en quantité suffisante car, le rendement de la culture sera limité par l'élément déficient : c'est la loi du minimum découlant des règles fondamentales de la fertilisation. De plus, il y a lieu de respecter les autres techniques culturales et les moyens inhérents à une fertilisation rationnelle pour obtenir des gains de productivité (Atchemdi, 1997).

Le tableau 10 montre un coefficient de variation de 48,357% qui traduit la diminution importante des ventes d'engrais non organiques (voir annexe 2). En réalité, le tableau 11 fait observer que la liaison linéaire entre la consommation d'engrais chimique et la SAU est négative ($r = -0,13$) (cf. tableau 11). Elle l'est encore davantage (significativement négative) entre ce fertilisant et les autres facteurs le concernant, notamment la SCA et la VAA avec respectivement $r = -0,83$ et $r = -0,64$, d'où l'inefficacité des combinaisons factorielles traduite dans la forme de l'équation d'explication:

$$y \leq (f + e_f)$$

$$t < 0$$

Cet état de fait montre l'ampleur des changements scientifiques, technologiques et institutionnels à entreprendre dans ce cas pour accroître la productivité dans le sens souhaité par le SNST, malgré les limites imposées par l'écologie. En effet, dans la majorité des exploitations céréalières, l'application de la fumure minérale n'existe pratiquement pas. Le rendement de la culture dépend alors du niveau de fertilité naturelle du capital terre, par ailleurs mal connu et qui diminue après chaque récolte en l'absence d'apports d'éléments nutritifs. Dans les autres, qui représentent 24,2% des exploitations céréalières (MADR, 2003), la fertilisation minérale consiste en l'apport de faibles quantités, parfois, dérisoires d'azote, même si les autres éléments majeurs (PK) ou oligo-éléments assurant la nutrition normale de la plante sont déficients ou mal représentés.

Sur les cultures maraîchères, en deuxième lieu, la fertilisation, selon l'ITCMI (1980), consiste en une fumure de fond à partir d'un engrais ternaire 12-18-18 suivie d'apport azoté d'entretien pour certaines cultures (pomme de terre, par exemple) ou de 1 à 3 apports d'ammonitrate pour les cultures sous serres. On note une insuffisance potassique dans les apports.

C'est un des défauts majeurs de la fumure des cultures maraîchères. Quant à la fumure organique, les épandages de fumier de bovin, quelque fois, de compost et de fientes de volailles sont nettement insuffisants et minoritairement utilisés (23,2%) sur les cultures céréalières (cf. tableau 13). Peut-être, du fait que ces produits ne sont pas disponibles sur le marché, alors que les déchets organiques sont généralement en quantités limitées et autoconsommés par les agropasteurs. Cette évolution mènera à une utilisation toujours croissante d'intrants pour un résultat identique ou même inférieur. L'usage régulier de compost et de déchets organiques bruts ou transformés permet, d'une part, d'améliorer les propriétés physiques du sol et, d'autre part, d'apporter des quantités substantielles d'éléments nutritifs minéraux, libérés lentement et sous forme facilement assimilable pour les cultures. Cette source n'est pas prise en compte par les exploitants, même pas par une minorité.

Dans tous les cas, le fossé est très grand entre les pratiques de fertilisation dans les exploitations et celles expérimentées et recommandées par les institutions de recherche agricole. Du point de vue dose, toujours selon l'ITCMI, *les doses apportées sont très éloignées soit par défaut soit par excès (cas de la pomme de terre) de celles que l'on pourrait déterminer à partir de procédure de fertilisation raisonnée* (ITCMI, 1980).

En 1986 (Atchemdi, 1997), la mise en place des structures de recherche & développement et d'aide au secteur, alliées à une volonté politique d'intensification de l'agriculture conduisirent en une période précise, à un boom de la consommation des engrais (cf. annexe 2). Amorcée donc dans les années soixante dix (Bedrani, 1976), la consommation des engrais non organiques se poursuivit dans les années quatre vingt pour atteindre son maximum (605 640 tonnes) (Atchemdi, 1997). Cependant, on ne doit pas nécessairement imputer cet accroissement à la réorganisation de la recherche et à la volonté *politique*. L'examen attentif des données ont permis de constater que ces engrais ont été *consommés* dans leur quasi-totalité par l'ancien secteur d'Etat, dans des fermes auxquelles on les imposait par le biais des plans annuels de production. Au-delà de ces périmètres, les engrais étaient méconnus et très peu utilisés, notamment la période 1961-1970, où dominait l'agriculture de subsistance (FAO, 2005c). Il n'y a donc pas eu d'impact sur la productivité agricole. Cela concerne donc les deux premiers grands évènements de 1962 à 1986 intervenus dans le processus de développement de l'agriculture algérienne (Autogestion et Révolution agraire).

A la fin de ces deux phases, un *ajustement structural* a impliqué une redistribution des terres, la libération des marchés, une réduction des subventions et, corrélativement, une hausse du prix des fertilisants. Le renchérissement des prix des engrais a eu lieu en même temps que la dévaluation de la monnaie nationale. Par exemple, de 9,0 DA pour un \$ US en 1990, on est passé à un DA pour 79,68 en 2002 puis, à un pour 72,64 en 2006 (cf. annexe 6) et la fin des subventions implicites et explicites qui ne seront reprises qu'en 1999. *En 1993, moins d'un kilogramme de blé dur suffisait à l'achat d'un kilogramme d'azote ou de phosphate. En 1997, deux kilogrammes étaient nécessaires et, en 2004, environ trois* (FAO, 2005c). *Il est possible que la chute brutale entre 1995 et 1998 soit due en outre, probablement, à l'absence d'ammonitrate sur le marché (pour des raisons de sécurité)* (Bedrani et al., 2001).

Depuis, cette tendance est à la baisse comme l'indique l'annexe 2 pour la période 1993-2003 et elle coïncide à juste titre avec la restructuration de 1987. En effet, en 1993, la consommation d'engrais n'est que de 302 454 tonnes correspondant à un indice de base 100 (voir annexe 2). A partir de cette date, les indices sont nettement inférieurs à 100 pour tomber à 32.40 en 2003 (98 000 tonnes). De 1989 à 2003, cette réduction drastique de la consommation des engrais chimiques coïncide, par ailleurs, avec celle du renchérissement des prix de ces intrants. A titre illustratif, le prix de l'ammonitrate 33,5% est passé de 46,47 DA/q en 1970 à 77 DA/q en 1986 pour s'élever à 92,40 DA/q en 1989 avant de flamber à 1 473 DA/q en 1995.

Tableau 14. Répartition des superficies irriguées selon les cultures (Unité=Hectare)

Cultures	1990	1995	1999	2001	Moyenne 1990-2001	Pourcentage
Céréales	25750	48250	73050	159664	76678.5	15.69
Cultures fruitières	151180	157420	182530	251368	185624.5	38.03
Cultures maraîchères	172820	189200	194280	181519	184454.75	37.75
Cultures industrielles	9730	19480	26500	20483	19048.25	3.89
Vignes	5610	2250	2640	4789	3822.25	0.78
Divers	18930	36900	16810	2864	18876	3.86
Total	384020	453500	495810	620687	488504.25	100

Source : MADR, l'agriculture dans l'économie nationale, 2002.

En termes d'unités d'éléments fertilisants par unité de surface, la consommation des engrais chimiques au plus fort moment d'utilisation dans le pays demeure malheureusement faible (41 kg/ha) par rapport à des pays comme la France (295 kg/ha) ou l'Espagne (97 kg/ha). A partir de 1993, avec 21 kg/ha, l'Algérie est le seul pays du Maghreb pour lequel la consommation des engrais chimiques est continuellement en diminution. En 1993, l'utilisation des engrais au Maroc (33 kg/ha) et en Tunisie (22 kg/ha) constitue un des moyens d'intensification de leurs agricultures exportatrices d'agrumes, d'huile d'olive et de légumes de primeurs pour demeurer compétitives sur le marché européen face à la concurrence de l'Espagne et de la Grèce (Guechi, 1997). Cependant, les résultats principalement en céréaliculture ne sont pas à la hauteur des attentes.

Les observations montrent que tous les types d'engrais ne sont pas consommés au même degré (Atchemdi, 1997). En effet, le type de fertilisants le plus utilisé en Algérie est l'ammonitrate 33,5% avec 137 446 tonnes en 1980, 193 671 tonnes en 1986 et 48 275 tonnes en 1995. En deuxième position, arrive le TSP 46% : 1980 : 104572 t, 1986 : 162 903 t et 1995 : 28 078 t. Il est suivi par le NPK 12-18-18 avec 87 553 tonnes en 1980, en 1986 sa livraison est de 141 259 tonnes et son utilisation chute à 88 659 tonnes en 1995. A partir de 1994, les indices d'évolutions des ventes d'engrais chimiques sont en dessous de 35 à l'exception de l'année 1999 pour laquelle cet indice est de 76,90 soit 2 323 000 quintaux contre 980 000 quintaux en 2005 correspondant à un indice de 32,40. *Les pourcentages de terres fertilisées ne montrent pratiquement que peu de changement pour l'élément P. Par contre, la consommation montre une utilisation meilleure au niveau de l'azote. L'utilisation de la potasse a changé dans la dernière décade, suite à une intensification des cultures maraîchères (plasticulture et culture hors saisons) et, surtout, de la pomme de terre et de la tomate industrielle. Malgré les efforts d'intensification, les pourcentages des terres fertilisées restent faibles, stables, en deçà des espérances, malgré le soutien* (FAO, 2005c). Ce sont là dans l'ordre les trois (03) types d'engrais les plus consommés en Algérie actuellement (Atchemdi, 1997).

Depuis le début des années 1990, l'ouverture économique et la libéralisation du marché font qu'ASMIDAL n'est plus le seul pourvoyeur d'engrais dans le pays. Il existe actuellement des entreprises privées investissant le marché intérieur (importation et reformulation d'engrais en fonction de la demande donc généralement des formulations non fabriquées par ASMIDAL et les oligo-éléments). Elles forment un réseau de distribution articulé autour d'ASMIDAL, mais leur impact est encore très limité. Ce sont les CASSAP avec 2 réseaux pour l'importation, le stockage et la distribution ; les CCLS avec 3 réseaux pour le stockage et la distribution et les revendeurs avec 4 réseaux constitués de privés et de représentants des firmes étrangères (FAO, 2005c).

En réalité, cet aspect de la pratique de la fertilisation chimique ne fait que refléter une faible productivité agricole, notamment le rendement moyen à l'échelle nationale (Atchemdi, 1997) et la tendance à la baisse signalée auparavant dans la consommation des engrais en Algérie s'explique bien évidemment par des facteurs d'ordre structurel :

- Le changement de la politique agricole, par exemple, la restructuration des grands domaines étatiques (DAS: Domaines Agricoles Socialistes pour constituer les EAC : Exploitations Agricoles Collectives) ;
- La dévaluation de la monnaie locale et le renchérissement des engrais puis, la suppression des subventions avant 2000;
- Les agriculteurs ne veulent pas prendre de risque au vu de l'investissement supplémentaire qu'exige cette application contre la perspective incertaine d'avantages financiers à obtenir d'autant que, pendant longtemps (jusqu'au début des années 1990 pour la plupart, mais jusqu'en 2008 pour le blé et le lait et leurs dérivés), les prix des denrées sont globalement maintenus à un niveau bas ;
- Le retard dans les approvisionnements ou l'indisponibilité du produit sur le marché touchent particulièrement les petites exploitations enclavées qui sont pourtant en grand nombre dans le pays.

L'analyse a, de temps en temps, révélé des faits qui posent la problématique générale de l'opportunité offerte au SNST pour *réaliser les promesses et le potentiel de l'agriculture* (Haramata, 2004) et des présomptions fondamentales de cette recherche. Sinon tout dépend de la compréhension de la complexité du SNST et de la possibilité d'opérer des choix judicieux et prioritaires afin d'atteindre ces objectifs.

Bien entendu, les performances économiques, les changements technologiques et le savoir en rapport avec les dotations initiales en capital commandent les évolutions relatives en matière de taux de variation des éléments du bloc facteur au cours du processus de production (Hayami et Ruttan, 1998). En principe, une mécanisation des exploitations dans le pays devrait faire accroître la SAU/actif. Une recherche agronomique performante introduisant la maîtrise biologique intégrant un progrès général des technologies entraînerait au contraire un rapport faible. C'est cette voie que le Japon a privilégiée car, dans ce contexte le capital naturel en particulier la terre cultivable et les parcours deviennent un facteur limitant. Pour être efficace, la maîtrise biologique à travers l'innovation systémique fait que le rapport; production/surface s'est accrue beaucoup plus rapidement. Par contre, aux Etats Unis où la dotation en ressources naturelles, particulièrement sol est largement favorable, la première voie est empruntée : le ratio surface/emploi s'est accru rapidement. Le résultat dans les deux pays en est que la croissance globale est similaire sur 100 ans (Hayami et Ruttan, 1998). En Algérie, puisque les conditions propices d'exploitation des vastes ressources foncières principalement de la steppe et du Sahara ne sont pas tout à fait réunies faute d'innovations appropriées, le capital naturel demeure un facteur limitant dans

le processus de création de richesse agricole ou agroalimentaire. Voilà ce qui détermine encore l'option pour la forme d'intensification intermédiaire évoquée par le SNST plus haut.

Eu égard à la productivité agricole, aux limites agricoles existantes, la recherche scientifique et le développement technologique dans le pays doivent impérativement en tenir compte pour relever sensiblement le défi. La dilution de cet état de fait à l'intérieur du secteur primaire doit rendre compte de cette réalité aux divers échelons à travers la capacité de l'Etat à drainer des jeunes vers le secteur, à le maintenir et même à le raffermir.

Les données sur le rendement, si elles sont fiables, indiquent un marasme de la productivité agricole et soulèvent d'abord la question de leur liaison linéaire avec l'intensification intermédiaire et la valeur de la production agricole. Puis, elles évoquent aussi le débat sur l'utilisation convenable des fertilisants dans les exploitations, sur la diminution ou la suppression des subventions accordées aux engrais dans le cadre de programmes d'ajustement structurel. Pourtant, des exemples étudiés dans la présente thèse offrent des preuves tangibles de la capacité des systèmes agricoles familiaux à l'instar de quelques pays de l'Afrique de l'Ouest en général, à accéder aux apports d'intensification intermédiaire de façon productive, lorsque ceux-ci sont disponibles, et à innover. Il est recommandé, suivant notre modèle opératoire, tout de même, qu'à l'égard principalement des petits et moyens agriculteurs, les plus nombreux, de réaliser un effort supplémentaire. Il s'agit essentiellement de vulgarisation, de formation et une levée des contraintes dans l'approvisionnement en intrants, notamment par un désenclavement. *L'exactitude relativement élevée des statistiques sur les engrais a dévié l'attention de la nécessité de quantifier l'usage d'engrais organiques ou le recyclage des nutriments sous forme de fumier, de compost ou d'engrais vert* (Mortimore, 2003).

5- Les déterminants économiques de l'adoption du progrès scientifique et technologique

La transition vers le capitalisme cognitif entraîne des mutations majeures dans le monde, notamment en Algérie où la transition est double. A la transition vers l'économie de marché s'ajoute celle du capitalisme cognitif. Elles ont un impact crucial sur la restructuration du rapport nord-sud et la réalisation d'une stratégie de sortie de l'Algérie et des autres pays du sous-développement à l'heure du capitalisme cognitif.

5.1- Les expériences et les mutations en cours dans le monde

Les expériences et les mutations qui s'opèrent dans le monde sont essentielles en vue de fonder une stratégie globale d'accroissement de productivité dans le pays. Ces expériences et, surtout, les mutations sont nombreuses et complexes.

La première résulte des limites écologiques de la croissance industrielle qui conduisent au déclin de la positivité de cette dernière (la production de masse comme lutte contre la rareté) en une force de destruction. Rappelons ici que la crise écologique rend inconcevable une extension planétaire du paradigme industriel de développement. Elle conduit aussi à redonner une excellence universelle aux savoirs traditionnels des communautés paysannes contre la logique de la monoculture imposée par la révolution verte, puis, par la révolution biotechnologique Shiva (1993) cité par Vercellone (2002).

- La deuxième a trait à la mise en place d'une nouvelle DIT fondée sur des principes cognitifs et dont la régulation s'appuie sur les nouvelles enclosures du savoir et sur la captation du cognitif au profit du financier ;
- *La troisième concerne la tendance vers l'Empire et le déclin de l'Etat- nation en tant qu'espace et levier essentiel d'une stratégie de développement susceptible de déterminer un processus de changement social (Vercellone, 2002).*

Pour cela l'Algérie doit désigner les autorités appropriées pour identifier et analyser les difficultés auxquelles le pays pourrait se voir confronter ainsi qu'à leurs effets désorganisateur dans le secteur agricole national. Et ce, avec les poussées des importations dès la libéralisation du commerce agricole. Malgré les règles de l'OMC, de nombreux pays en développement rencontrent effectivement des dommages causés par les poussées des importations. Ils ont aujourd'hui toutes les difficultés à rééquilibrer leur situation par l'application de mesures de sauvegarde compatibles avec l'OMC en raison de la complexité du processus de documentation et des causes du phénomène. La possibilité la plus simple prévue par la clause de sauvegarde spéciale (SGC) de l'Accord sur l'agriculture est accessible seulement à 22 pays en développement. Pour cette raison, on réclame unanimement un mécanisme similaire de sauvegarde spéciale (MSS) ouvert à tous les pays en développement et qui devrait faire partie d'un accord lors du cycle de Doha (FAO, 2006).

Dans ce contexte, même en dehors des dotations factorielles naturelles initiales et l'opportunité de compensation des handicaps par une rémunération minimale du travail, le concept d'assurer la croissance économique fondée sur l'agriculture paraît irréalisable en Algérie comme dans les autres pays en développement (Boussard et al., 2006). L'exemple de la Corée du Sud et de la Chine est éloquent. Leur développement fut principalement basé sur le boom industriel, avec des industries intensives en main d'œuvre, conformément à la théorie des avantages comparatifs (Ndimubandi, 2004 ; Boussard et al., 2006). La Chine ouvre son économie d'une manière graduelle après avoir réussi sa révolution verte (avec l'autosuffisance alimentaire) et axé son développement sur l'essor des économies côtières et les industries d'exportation.

Puis, il y a parmi les facettes des politiques agricoles, le renforcement de la capacité productive de son agriculture intensive et l'augmentation des revenus des paysans. Enfin, malgré la baisse de la protection tarifaire agricole dans les puissances agricoles, elle a élaboré un système de quotas tarifaires assurant aux agriculteurs une protection efficace. *Les quotas à l'intérieur desquels les droits de douane sont symboliques (1%) ont été fixés à des niveaux relativement bas (inférieurs même à certains records passés d'importations) tandis que, au-delà des quotas, les tarifs qui s'élèvent à 65% devraient être symboliques* (Boussard et al., 2006). Pour les produits ouverts à la concurrence internationale, les baisses tarifaires sont tombées en moyenne pour l'ensemble des produits agricoles à 16% en 2004. Certains produits (les céréales, les oléagineux et le coton) considérés comme stratégiques, restaient soumis à des monopoles d'Etat. Tandis que les subventions agricoles sont désormais interdites. Cependant, le monde rural chinois, et plus particulièrement ses paysans dépourvus de droit de se syndiquer, semblent les oubliés de la croissance et la volonté de devenir une puissance se heurte aux contraintes naturelles (ressources en eau), au déficit en infrastructures et, surtout, à la rigidité des systèmes culturels résultant des territoires et du climat (Aubert, 2005).

La cupidité des multinationales par leur mainmise sur les organes du vivant agrandit la pauvreté, dans le tiers monde en particulier, sans ignorer la crise de la vache folle ou les poulets à la dioxine mettant en cause la santé des consommateurs (Sans et al., 2002). La pertinence avérée de ces inquiétudes appelle la définition de nouvelles stratégies, l'érection

de gardes fous, l'utilisation et l'application conscientes des connaissances techniques agronomiques pour le bien-être de l'humanité actuelle et à venir. Face à cela, les normes par la certification et par la labellisation ont été envisagées pour encourager la protection de l'environnement et la sécurité sur le lieu de travail. Un grand nombre ont vu le jour au cours des vingt dernières années (CEA, 2006 ; Coulibaly et al., 2006). Certaines des normes volontaires intéressent les cultures commerciales des pays en développement, en particulier l'agriculture biologique.

On recense le label FLO du commerce équitable, la norme de responsabilité sociale SA8000, le Programme d'agriculture durable de la SAN/Rainforest Alliance, l'Initiative de commerce éthique ETI (élaborées par des ONG). On a aussi créé les normes ISO 14001 et EurepGap SAN, SA8000 des marchés des produits certifiés mais sans label, sont seulement différenciés au niveau des grossistes et des acheteurs, mais pas au niveau des consommateurs (Dankers et Liu, 2004). Les volumes des ventes de produits portant un label du commerce équitable ont augmenté à des taux de 10 à 25 pour cent par an, mais les volumes étaient initialement modestes. Pour les marchés des produits certifiés mais sans label, aucun chiffre concernant les parts de marché n'est, par conséquent, disponible et le développement de la demande pour ces types de certification n'est pas connu.

Les exploitants traditionnels extensifs (nombreux en Algérie) appliquant des méthodes pas forcément biologiques peuvent envisager des gains de productivité sur le long terme. Mais ceux-ci sont souvent accompagnés de coûts de production plus élevés, principalement sous forme d'un besoin accru en termes de main-d'œuvre. Dans ces cas, l'accès aux marchés à prix élevés, requérant normalement une certification, est essentiel pour compenser les baisses de rendement et les investissements. Pour les coopératives d'agriculteurs certifiées par l'organisation FLO, la prime de prix du commerce équitable s'avère n'être qu'une partie et, souvent, une petite partie des bénéfices tirés du système du commerce équitable. L'effet de la prime du commerce équitable est limité car la partie de la production totale vendue sur le marché du commerce équitable est souvent réduite.

En raison de leur nature volontaire, les normes et programmes de certification examinés ne sont pas considérés comme restrictifs pour le commerce et préoccupent donc peu les comités de l'OMC. Au-delà des améliorations générales de qualité qui sont en elles-mêmes également précieuses sur les marchés conventionnels. Et pour l'Algérie, toutes ces normes ne semblent bénéficier ni aux producteurs ni au pays (commerce agricole, sécurité alimentaire et pauvreté). Mais leur utilisation accrue par de tierces parties a conduit au développement d'une *industrie de la certification* avec ses propres intérêts économiques (Coulibaly et al., 2006 ; Dankers et Liu, 2004).

Du reste, l'Etat devrait s'impliquer dans les débats et la recherche au sein du SNST devrait s'y intéresser pour des raisons essentiellement environnementales, de qualité et de spécificités locales. A ce sujet, les données disponibles concernant l'état de la diversité génétique de la faune, de la flore, de leurs habitats et écosystèmes ne sont pas abondantes et accessibles. Les recherches menées dans les organismes de recherche dont le CDRB créé en 2002 et dans les institutions universitaires sont partielles et localisées du fait du manque de capital financier indispensable à la définition de méthodologie portant sur l'étude de l'ensemble du patrimoine national. En outre, le capital humain spécialiste ainsi que la structure de gestion des ressources génétiques font défaut dans le domaine.

Cela indique le peu d'intérêt économique et écologique qu'elles représentent en les intégrant dans le développement de la production alimentaire dans le souci de subvenir aux besoins de la population du pays. De plus, en s'en impliquant, l'Etat aurait assumé divers rôles en rapport avec la certification sociale et environnementale volontaire. On sait que le

matériel génétique de base certifié non disponible rend la diversification de la production animale et végétale difficile ou impossible. Or, les communautés rurales vivent en symbiose avec le capital naturel génétique. Pour des contraintes multiples nouvelles, elles prennent souvent en considération le court terme, parfois, par manque d'incitation de préservation in-situ et de cadre juridique et législatif adéquat (MADR/FAO, 2003). Ces éléments n'existent pas, car il n'y a pas eu la promotion de la mise en œuvre des programmes de sensibilisation du public concernant la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique. Il n'y a pas non plus eu des propositions, en concertation avec les communautés rurales et les secteurs concernés, l'élaboration des plans de valorisation du capital biologique dans le cadre de développement durable. Ce sont quelques missions auxquelles le CDRB devra s'atteler. C'est à ce prix que l'on peut favoriser le maintien de la biodiversité et de la variabilité génétique en empêchant la régression, ou plus encore la disparition du capital naturel.

5.2- Les déterminants économiques de l'adoption du progrès scientifique et technologique en Algérie

Deux évènements majeurs, en dehors des enjeux environnementaux, marquent le contexte international ces dernières années et pourraient avoir des conséquences sur la recherche

au sein du SNST et la sécurité alimentaire ¹⁵ du pays. Ce sont, indubitablement, l'accord d'association avec l'Union européenne et surtout l'entrée en vigueur de la charte de l'OMC. Avec cette organisation, le pays a amorcé une dynamique d'adhésion, servant de cadre à l'application des textes constitutifs de l'accord en avril 1994 (Ferroukhi et Cheikh, 2000 ; Harmon, 2006 ; CREAD, 2006). Pour notre propos, il s'agit des accords sur le commerce des produits agricoles, le commerce des services, les droits de propriété intellectuelle touchant au commerce, les obstacles techniques au commerce et les mesures sanitaires et phytosanitaires.

Ces différents accords engendreront des changements inévitables auxquels le SNST devrait apporter des mesures d'adaptation. Le seuil de soutien au secteur agricole autorisé par l'OMC n'est pas atteint, même en évaluant l'ensemble des ressources mobilisées y compris celles de la boîte verte (Ferroukhi et Cheik, 2000). La stratégie de sécurité alimentaire du pays est donc en transition selon CIHEAM (1999). De toute évidence, les changements en cours, parfois, de manière radicale à l'extérieur ont des répercussions sur le processus de transformation socioéconomique et de production alimentaire à l'intérieur du pays. Ils présentent autant de défis que d'opportunités pour le SNRA et la possibilité du secteur à approvisionner la population en denrées en rapport avec les potentialités naturelles mobilisées ou mobilisables et le principe d'avantage global. Ce dernier est lui-même fondé sur les principes cognitifs (Vercellone, 2002).

Pour le pays qui sort à peine de l'économie socialiste, l'accord visant la libéralisation du commerce des produits agricoles constitue un nouveau cadre (MADR, 2003). Celui-ci fait de

la productivité intrinsèque des activités d'élaboration des produits et de commercialisation, le facteur prédominant de la compétitivité sur les marchés intérieurs et extérieurs. Dès lors, on comprend aisément le rôle encore plus important à jouer pour le savoir et la technologie en tant que leviers principaux de compétitivité. Quant à l'accord sur la *libéralisation du commerce des services* (MADR, 2003), il créerait un nouveau contexte de compétitivité et de mobilité pour les acteurs de la recherche nationale. Puisque rien

¹⁵ Décret exécutif n° 02-371 du 6 Ramadhan 1423 correspondant au 11 novembre 2002 portant création, organisation et fonctionnement d'un centre de développement des ressources biologiques. JO n°74, 13 novembre 2002.

n'interdirait à des institutions et entreprises étrangères d'étendre le champ de leurs activités de recherche scientifique et développement technologique au territoire national.

L'accord sur le renforcement de la protection des droits de propriété intellectuelle, tel qu'il a été conçu, va conférer un *avantage reposant sur le fractionnement des processus de production selon la nature des blocs de savoirs qui sont mobilisés* (Vercellone, 2002). Ceci se traduirait par un accès de plus en plus difficile de la part des acteurs du SNRA à l'information et aux technologies de pointe à forte intensité de recherche & développement. Les réglementations sur les obstacles techniques au commerce, actuellement en vigueur, sont appelées à être harmonisées pour éviter qu'elles ne servent de base au maintien d'un *protectionnisme déguisé* (MADR, 2003).

Dans cet ordre d'idées, le pays ayant entamé un processus d'adhésion à l'OMC et de mise en place de l'économie libérale, des enseignements utiles sont à tirer de l'exemple qui suit. Avec la baisse des barrières tarifaires et des droits de douane, des études de cas ont été menées dans 23 pays pour évaluer l'impact de l'accord sur l'agriculture de l'OMC sur le commerce agricole et la sécurité alimentaire (AsA) des pays en développement. Pour la plupart des pays compris dans l'échantillon, l'application des engagements de l'AsA n'impliquait pas de changements importants aussi bien dans la politique agricole nationale que commerciale. Ceci est essentiellement dû au fait que la plupart des pays avaient déjà appliqué, dans les années 80 et au début des années 90, des réformes unilatérales prévoyant la libéralisation des échanges commerciaux internationaux, souvent dans le cadre de la conditionnalité des crédits d'ajustement. Certains étaient également liés aux engagements multilatéraux contractés durant les négociations d'Uruguay. Dans d'autres cas, les engagements ont été pris en termes de consolidation de tarifs maximums ou de réduction de tarifs consolidés qui sont très différents des niveaux appliqués actuellement. Au demeurant, pour réaliser une évaluation réaliste des effets sur l'AsA des réformes de politique en matière de commerce, il fallait prolonger l'analyse sur une période qui inclurait des réformes unilatérales profondes, concluent les études (Harmon, 2006).

L'économie agricole du pays est marquée par un faible niveau de développement, un déficit structurel en certaines denrées (en particulier : céréales et dérivées 65% soit 49 millions de quintaux, le lait et produits laitiers 65 % soit 3 millions de quintaux, les huiles alimentaires 95% soit 4 millions de quintaux, le sucre et les produits sucrés 100% soit 8 millions de quintaux, et le café et le thé pour 186 millions de dollars US). *En 1995, les importations alimentaires représentaient 3 milliards (y compris les intrants agricoles) contre 149.276.000 de dollars US d'exportations (vins et boissons, fruits frais et secs et autres produits)*. (Ferroukhi et Cheikh, 2000). Le commerce extérieur agricole du pays est donc dominé par les importations au détriment des exportations occupant une place tout à fait marginale comme le fait observer le tableau 15. Les importations retenues ici dans le secteur agricole sont principalement les produits alimentaires, boissons et tabacs, et les équipements agricoles.

En 1992, pour une valeur d'US \$ 2 838 620 10³ de commerce extérieur, les exportations comptent pour 2,97% contre 79,48% pour les importations. En 1994 et 1995, les soldes du commerce extérieur sont déficitaires en faveur du reste du monde. Le pic des exportations de biens alimentaires, boissons et tabacs a été atteint en 1998 avec 4,291% des US \$ 10³ 6 829 210 de recettes extérieures pour 41,43% d'importation de produits alimentaires et d'équipements agricoles (cf. tableau 15). Depuis cette date, la part des exportations de biens de consommations alimentaires, boissons et tabacs, et des équipements agricoles décroît sans cesse et atteint 0,21% (US \$ 34 060 000 10³ de recettes) en 2006. En même temps,

les importations de ces mêmes biens se maintiennent à un taux compris entre 11,15 % (2006) et 147,1 % en 1993) en légère baisse tout de même. La couverture des importations de ces produits par les exportations des biens identiques est un fait pour le moment irréaliste dans les échanges extérieurs de l'Algérie. Cette tendance existe durant presque les deux décennies étudiées (1992-2006) et cela se fait aussi aux dépens de l'équilibre de la balance des paiements et de la capacité du pays à se désendetter. Si le solde du commerce extérieur est largement positif dès 2003, c'est grâce à la vigueur généralisée des cours mondiaux des autres produits exportés par le pays.

Au début du lancement du PNDA en 2000, les importations des équipements agricoles ont bondi 0,66% (2000) à 1,17% en 2004 avant de chuter à 0,60 en 2006. Il traduit le souci de renouveler le capital physique obsolète ou vieillissant et de créer de nouveaux facteurs d'intensification nécessaire à la croissance agricole. A ce titre, on comprend aisément la volonté du pays de donner une nouvelle impulsion au secteur par la mise en œuvre d'une politique novatrice de soutien à travers le PNDA (Bedrani et al., 2001). On comprend également le fondement des hypothèses de la recherche et son analyse à travers le modèle opératoire.

Rubrique Année	Commerce extérieur	Exportations Produits alimentaires, boissons, tabac		Exportations Équipements agricoles		Importations Produits alimentaires, boissons et tabacs		Importations Équipements agricoles	
		Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%	Valeur	%
1992	2 838 620	82 948	2,92	15 000	0,05	2 202 661,97	77,59	53 929,57	1,89
1993	1 478 240	98 719	6,67	252	0,01	2 175 249,25	147,1	55 327,62	3,74
1994	-450 760	34 486	-80,4	-2 686	-0,59	2 916 098,11	-646	28 665,14	-6,35
1995	-309 370	110 300	-35,6	-4 990	-1,61	2 755 141,65	-890	41 200,41	-13,31
1996	4 428 950	135 884	3,068	3 545	0,08	2 601 853,88	58,74	40 944,29	0,92
1997	5 030 990	37 236	0,74	648,40	0,01	2 546 099,16	50,60	21 430,30	0,42
1998	6 021 670	26 676	4,29	6 109,97	0,001	2 532 870,27	40,74	43 088,18	0,69
1999	3 452 650	23 536	0,68	25 175,00	0,72	2 309 301,48	66,88	72 586,75	2,10
2000	12 847 700	31 102	0,25	11 120,26	0,08	3 744 548,83	18,80	84 992,69	0,66
2001	9 260 590	28 088	0,30	22 174,47	2,39	2 381 881,95	25,72	155 108,72	1,67
2002	6 829 210	34 759	0,50	20 352,66	0,29	3 521 518,57	40,13	148 250,50	2,17
2003	11 050 060	47 875	0,43	553,40	0,005	2 680 159,94	24,25	128 762,60	1,16
2004	14 197 160	65 903	0,46	338,60	0,002	3 600 174,85	254	166 526,50	1,17
2005	26 283 610	67 375	0,23	468,98	0,001	3 588 381,73	13,65	159 824,13	0,60
2006	34 060 000	73335	0,21	890,69	0,002	3 799 920,15	11,15	95 927,86	0,28

Tableau 15. Part de l'agriculture et de l'alimentation dans le commerce extérieur (US \$ 10³)

Source : Calculs effectués à partir des données d'ONS (2007)

L'impact exercé par la libéralisation économique sur le système national de production alimentaire découle de la concurrence livrée par un nombre de plus en plus important de partenaires commerciaux. Ils sont favorisés par des normes nationales, des mécanismes de régulation et des niveaux de développement différents. Le processus de globalisation des systèmes agricoles ou agroalimentaires dans le pays peut se mesurer par la part croissante du commerce (importation et exportation) par rapport à la production agricole (cf. tableau 15 et à l'annexe tableau 15).

La couverture des importations par les exportations agricoles devient de plus en plus ardue, eu égard, aux mutations profondes dont il est question (Gharbi, 1993). *Malheureusement, les perspectives de développement de la production alimentaire ne sont pas réjouissantes et le pays demeurera déficitaire en ces denrées* (Ferroukhi et Cheik, 2000). Pourtant, l'agriculture constitue l'un des principaux soutiens à la croissance économique globale au cours des trente dernières années (Bedrani et al., 2001) ; pour cette raison, la thèse présente ne manque pas de pertinence. En matière de sécurité alimentaire, les priorités de l'Etat ont successivement consisté à :

- Trouver les ressources financières pour soutenir la production nationale en maintenant les prix à la production bas (subventions à la production, avantages accordés aux producteurs) ;
- Maintenir ou renforcer des subventions à la consommation pour les produits de base. Ce qui implique les réductions des dépenses totales de consommation et un niveau de salaires très bas ;
- Considérer les subventions, dans un premier temps des réformes économiques comme incompressibles, en ponctionnant les dépenses sociales (santé, éducation) ou les dépenses d'investissement puis, les mettre depuis près d'une décennie en question. Car cela empêche le soutien à la croissance à court terme et à long termes ;
- Cibler les subventions est la solution des pouvoirs publics au problème de sécurité alimentaire en mettant en place des stratégies se focalisant essentiellement sur les plus démunis considérés comme les 'groupes cibles'.

6- Les déterminants sociaux de l'adoption du progrès scientifique et technologique

Et qu'en est-il de la situation intérieure justifiant la situation alimentaire ?

Elle laisse apparaître un décalage grandissant entre une consommation en pleine progression et une production nationale qui s'adapte difficilement pour de multiples raisons aux nouvelles exigences du marché intérieur :

6.1- L'Algérie a connu au cours des 3 dernières décennies un bouleversement profond de sa consommation.

Les Algériens de 2007 n'ont pas grand-chose à voir avec ceux de 1990 et encore moins avec ceux des années 70. Il y a l'apparition de nouveaux produits, de nouveaux services, l'extension de l'accès à différents types de facilité et l'apparition d'un phénomène qui n'est pas négligeable, c'est celui du crédit à la consommation et de l'endettement des ménages (Benbitour, 2007). Ce bouleversement couvre en réalité tous les aspects dont la satisfaction des besoins alimentaires avec l'émergence rapide de la grande distribution dans le pays (Hervieux, 2007). Elle vise à mettre à la disposition du grand nombre de consommateurs algériens des produits alimentaires et des services. Elle fait entrer, comme ailleurs dans le monde, le commerce des produits d'alimentation dans l'ère industrielle en favorisant l'essor des chaînes nationales et désormais internationales comme c'est le cas de Carrefour.

Pour le moment, la grande distribution ne représente encore que 10% du total des ventes alimentaires dans les pays du Sud de la Méditerranée dont l'Algérie. Mais la dynamique en cours et la transition entre le modèle de commerce traditionnel et le modèle industriel est un élément déstabilisant dans le comportement *des industriels qui décident de*

collaborer, avec notamment l'écueil d'une industrie à deux vitesses. En effet, s'appuyant sur une industrie normalisée, une logistique organisée, des approvisionnements importants en volume et réguliers, la grande distribution alimentaire exige organisation et ressources à la fois humaines et financières. Autant d'efforts auxquels bon nombre d'industriels ne sont sans doute pas prêts à consentir (Hervieux, 2007).

6.2- La dynamique de la demande elle-même s'explique essentiellement par la démographie.

L'accroissement annuel de la population totale demeure en général significatif par suite de l'augmentation sensible des naissances et le maintien du volume des décès. L'amorce d'une nouvelle dynamique de la population coïncide encore une fois, avec la fin de la décennie de difficultés et l'essor d'une classe moyenne. En effet, le taux d'accroissement naturel a baissé de 2,49 en 1992 à 1,48% avant de repartir régulièrement à la hausse pour se situer à 1,78% en 2006 (ONS, 2007). Le marché intérieur croît au moins dans la même proportion. Mais il y a aussi la diversification de plus en plus marquée de la consommation, liée au revenu et, surtout, l'urbanisation accélérée de la population ;

- Le souhait est de maintenir le prix bas à la consommation pour tous les biens-salaires et, d'abord, de garantir l'approvisionnement pour tous les citoyens, puis, pour tous les Algériens y compris les ruraux au cours des décennies 1980 jusqu'à la fin des années 1990 à l'exception du lait et du blé et leurs produits dérivés (Chehat, 2000) ;
- Le revenu, même s'il participe plus faiblement à la dynamique, joue un rôle car les rations sont loin de saturer les besoins ;
- L'économie, notamment agricole est aussi marquée par une faible compétitivité et affectée par les conséquences de la globalisation et, qui plus est, le pays est amené à concourir, par un choix délibéré qui doit désormais guider toute l'orientation de la politique, à réaliser le partenariat euro-méditerranéen et au-delà de cet ensemble (CIHEAM, 1999).

Dans un tel contexte, il convient, avant toute action, que le SNST analyse profondément comment les changements internationaux se marient avec la situation intérieure pour rendre compte des défis majeurs et de la dimension des réponses appropriées à apporter prioritairement. Le SNST aura donc un rôle majeur à jouer dans la conception des mécanismes de leur mise en œuvre en fournissant les outils de prise de décision aux autorités nationales.

Il s'agit de remédier à la lacune qui n'a pu être comblée jusqu'à l'heure actuelle : l'absence d'un document périodique de référence qui reflète l'évolution d'ensemble de l'agriculture et qui offre une base de réflexion, de discussion et éventuellement de décision aux responsables politiques et scientifiques du pays. Cette absence est d'autant plus ressentie dans les présentes circonstances où l'économie agricole du pays est marquée par un faible niveau de développement, un déficit chronique en certaines denrées.

Les chiffres indiquent que l'Algérie a éliminé avec succès l'insécurité alimentaire à partir de l'importation et grâce aux ressources tirées des hydrocarbures comme il a été montré précédemment. Par conséquent, les désirs de faire contribuer le secteur agricole au développement du pays ont toujours été présents, malgré les problèmes qu'ils rencontrent et les contradictions empêchant leur réalisation. Le pays, sans cesse, cherche à avoir une vision prospective de l'exploitation de ses ressources naturelles et de l'utilisation de son capital humain. C'est sur un mode incantatoire, sans aucun doute, au regard des

déterminants de la production et de l'adoption du progrès scientifique et technologique au travers des 4 événements majeurs marquant l'agriculture et des médiocres résultats obtenus. La restauration de la qualité écologique et la recherche de changements, de production et de nouveaux modes de consommation et de bien-être, compatibles à long terme avec la durabilité sont des objectifs incontournables. Cependant, la manière de procéder marque une spécificité. Il serait, dès lors, essentiel de prendre une juste mesure de la situation globale et de s'interroger sur les principes mêmes d'exécution des activités de recherche, son niveau d'efficacité et ses impacts sur la situation alimentaire sans faire fi du rôle de l'Etat. C'est dans cet objectif que nous avons construit le modèle opératoire de SNST.

III- Les réactions des exploitants et leurs limites

Face aux différentes contraintes qui pourraient limiter la productivité et dans le souci d'assurer leur subsistance, les agriculteurs ont développé des stratégies individuelles ou collectives (Ouedraogo, 2005). En effet, les agriculteurs algériens montrent des indicateurs de capacité dont l'existence suggère des potentialités, chez eux, qui offrent dans ces exemples des motifs d'espoir. Mais cela n'est possible qu'à condition de créer et de maintenir une collaboration et un encadrement adéquats, de renforcer le capital social incluant les communautés rurales mieux structurées et de valoriser les initiatives locales et leur développement. Tout doit tenir compte des objectifs et des priorités de la recherche scientifique et le développement technologique fondés sur la durabilité. Nous allons les illustrer à travers deux exemples. L'un répond au souci de réduction de risque climatique. L'autre a pour objectif l'accroissement de l'offre alimentaire à court et moyen termes.

1- La valorisation d'innovation endogène en réponse à l'hostilité de l'environnement : la technique de Dezzian intégrée

Cette recherche menée en milieu steppique porte sur un aspect des éléments à l'origine des profondes transformations liées à des changements qui affectent à la fois l'économie, les écosystèmes, les rapports sociaux et la vie quotidienne. Elle montre comment la technique de la *Dezzian Intégrée* apparaît comme une réponse efficace à des problèmes directement ressentis par les éleveurs dans un contexte favorable pour améliorer leur situation. Les éleveurs de la steppe savent par empirisme qu'ils détiennent le savoir local efficace en réponse aux différentes contraintes de l'environnement. C'est pourquoi leur attitude à l'égard des innovations descendantes ou exogènes, jugées plus performantes du point de vue productivité et rentabilité, est faite de méfiance ou sélectivement complémentaire aux savoirs et savoir-faire empiriques détenus par les producteurs ne parvenant pas ou pas assez aux scientifiques.

Il est certain que la valorisation des initiatives locales et leur développement de concert avec le SNRA offrent aux producteurs la possibilité de changer leur situation en produisant plus et mieux dans le respect de l'environnement.

1.1- Le contexte

Pour comprendre comment les éleveurs réagissent durablement face aux hostilités de l'écosystème steppique et au changement de l'environnement socio-économique, nous avons effectué une observation et un suivi dans la commune agropastorale de Tadmit (889 km²), située au sud-est de Djelfa.

La zone est une région semi-aride : non seulement les pluies y sont peu abondantes en période pluvieuse (entre 200 et 300 mn de pluie par an), mais, de surcroît, l'évaporation y est très forte en raison de la chaleur d'été. Ce milieu n'offre que des conditions extrêmes pour l'établissement et le maintien d'un couvert végétal pérenne, par ailleurs, soumis à un stress anthropogénèse (Bouchetata, 2002).

La production ovine est une activité prépondérante dans la région de par les flux physiques (la steppe fournit environ 82% du cheptel national) et monétaire qu'elle génère mais aussi de par le nombre des actifs agricoles qu'elle occupe. Le produit de cet élevage, la viande rouge, est essentiellement orienté vers le marché intérieur par le biais du marché de gros de la région de Djelfa.

Les éleveurs de la steppe savent par empirisme qu'ils détiennent le savoir efficace (Bourahla, 2002) en réponse aux différentes contraintes de l'environnement. Ils ont la possibilité d'adapter une technique ancestrale à un nouveau contexte comme c'est le cas de la transhumance et du nomadisme. C'est ce qui explique leur comportement dont il est question plus haut. Nous allons voir comment l'exploitation ovine familiale a toujours fait face aux adversités de la nature, le plus souvent en faisant valoir le savoir-faire et les connaissances des communautés locales (Zoundi, 2003) en particulier la technique de *Dezzian Intégrée*. C'est cela l'objectif principal de ce point en mettant l'accent sur celui d'une nécessaire innovation interactive systémique impliquant des scientifiques, car parfois, les conséquences implicites du changement initié localement ne vont pas nécessairement dans le sens souhaité par la thèse, c'est-à-dire mieux protéger les écosystèmes et accroître la productivité.

1.2- Un paquet de nouvelles pratiques d'élevage

La technique de *Dezzian Intégrée* est un paquet de nouvelles pratiques d'élevage endogènes, apparue en réponse à des problèmes ressentis par les éleveurs pour améliorer leurs conditions. Il s'agit principalement de l'insuffisance des points d'abreuvement et des pâtures, de la flambée du prix des aliments du bétail suivie de l'effondrement de celui des animaux, du déficit pluviométrique reflété par l'aridité, les sécheresses, un déficit temporaire par rapport à des précipitations normales ou bien de la régression du capital naturel et des besoins humains et animaux croissants.

Bien que ces difficultés soient des données structurelles avec lesquelles il faut composer, les exploitants du milieu steppique tentent de s'affranchir de ces aléas. Dans un premier temps, on entreprend des déplacements. Mais ces derniers ne sont utiles à l'écosystème et par là même aux exploitants que s'ils tiennent compte des cycles biologiques des végétaux et accompagnés d'autres mesures de durabilité. Il s'agit, par exemple, de la charge animale et de la quantité de fourrages à prélever sur les parcours lors des déplacements. Les évolutions en cours confinent souvent les déplacements dans les limites de la région. Les déplacements des moutons vers le Tell sont remplacés par le transport des fourrages de cette région du nord vers la steppe.

Néanmoins, en période de pluviosité abondante, la migration vers les régions méridionales du pays est *désormais décidée individuellement* (Bourbouze, 2000). Au cours des déplacements, l'heure de départ au pâturage est soigneusement étudiée et choisie

en fonction de l'évapotranspiration ou de l'hygrométrie du climat local, le plus souvent dès l'aube. Ensuite, le troupeau en déplacement est soumis à la technique de *Dezzian*. C'est une pratique traditionnelle qui consiste à habituer le troupeau ovin à se passer d'eau en le faisant pâturer à l'aube quand l'herbe porte encore la rosée. Elle réduit considérablement l'abreuvement du troupeau qui est normalement de 3-4 litres quotidiens par tête. A ce propos, Belaid (1986) fait remarquer que par cette pratique, l'animal en un mois ne consomme globalement que la quantité quotidienne.

Enfin, la motorisation a fait son apparition dans les déplacements. Partout dans les régions steppiques, là où les pistes sont carrossables, le camion, la camionnette- ou la charrette rendent les services inestimables et modifient considérablement les façons de faire : l'eau (la citerne d'eau portée) et les concentrés viennent maintenant vers les troupeaux et non l'inverse, les ventes s'organisent plus rapidement, les déplacements se décident plus vite et l'on va éventuellement plus loin. Malheureusement, cela se fait souvent au détriment des éleveurs moyens ou des petits éleveurs particulièrement frappés par les difficultés (Bourbouze, 2000).

Comme l'a fait remarquer Delmas (2004), les éleveurs de la région ont toujours expérimenté de nouvelles techniques de leurs propres initiatives sans interventions extérieures. Mais ces expérimentations deviennent un paquet d'innovations car, elles intègrent un ensemble de nouvelles pratiques efficacement complémentaires. Ce sont les déplacements, l'heure de départ au pâturage, la technique de *Dezzian*, la motorisation et la citerne d'eau portée et largement diffusées dans la région steppique. *La diffusion est informellement favorisée par des cadres d'échanges et d'apprentissage inter – paysans* (Ouedraogo, 2004).

1.3- Les impacts de cette innovation endogène

Face à un accroissement des besoins et parce qu'ils ont pris conscience des difficultés liées aux dommages causés à l'écosystème, les éleveurs ont recours à cette innovation technique endogène. Ils s'en servent pour exploiter les ressources disponibles sans pour autant les épuiser pour le moment. Ce paquet technologique endogène fait, absolument, partie des éléments à l'origine des profondes transformations liées à des changements qui portent à la fois sur le genre, l'économie et sur les écosystèmes.

L'impact le plus visible est le changement du mode de production ovine. La motorisation est en train de faire naître une façon nouvelle de procéder : on transporte le cheptel avec une rapidité inconnue avant et on porte la citerne d'eau ou on la loue sur place en complément à la technique de *Dezzian*. Elle facilite la mobilité du cheptel en permettant aux pasteurs d'exploiter des pâturages lointains de bonne qualité. Cela a surtout permis de lever la pression sur les autres pâturages en favorisant le renouvellement du tapis végétal. La concentration de l'élevage au profit de gros propriétaires se poursuit (le chiffre de plus de 1000 têtes ovines par éleveur est actuellement répandu dans la steppe). Cette concentration du capital augure un reclassement de la société pastorale suivant les données du terrain.

On peut noter particulièrement que les nouvelles pratiques, autorisées par le paquet technologique de *Dezzian Intégré*, permettent de réduire les coûts de production et les pertes de poids dues à la sous-alimentation (eau et aliment) des périodes de sécheresse ou de renchérissement du prix des aliments du bétail. Le prix de la citerne d'eau de 3000 litres est multiplié par deux, soit 8000 DA (Meguellati, 2002) et celui des aliments s'accroît dans la même proportion en ces périodes. En même temps, la technologie évite de brader les produits animaux dans ces situations. Dans une autre optique, la technologie encourage l'augmentation du cheptel de la région et offre des emplois à d'autres individus et, par

conséquent, limite la migration rurale. D'après les derniers recensements, environ 44% de la population active travaille dans l'agriculture dont la majorité a rapport avec l'élevage (RGPH, 1998).

L'adoption et le succès de cette innovation passent, d'une part, par son apparition en réponse à des contraintes directement ressenties par les producteurs dans un contexte ou des occasions favorables (Delmas, 2004) et, de l'autre, par l'intégration des moyens nouveaux dans la pratique quotidienne des pasteurs et agropasteurs. Il est probable que la valorisation des initiatives locales et leur développement de concert avec les scientifiques du SNST offrent à ces producteurs la possibilité de changer leur situation en produisant plus et mieux sans endommager l'écosystème.

Cependant, ce paquet de nouvelles techniques pourrait devenir prédateur si la recherche n'intervient pas pour proposer d'autres technologies ou mesures, notamment en matière d'alimentation des troupeaux, de diversification des activités d'élevage et de surveillance du capital naturel de la région.

En effet, ces nouvelles techniques ont donc pour premier résultat un accroissement du cheptel au moment où la dégradation du capital naturel se poursuit. Lorsque la motorisation « libère » l'éleveur et lui permet d'accéder à tous les pâturages, il adviendra donc l'élargissement des superficies dégradées et l'aggravation généralisée du phénomène.

2- L'introduction de l'élevage de bovin laitier en milieu steppique

L'élevage bovin laitier, dans une région traditionnellement dominée par un autre système d'élevage pastoral, est le résultat de nouvelles conceptions de production agricole et d'utilisation durable des ressources naturelles du milieu steppique. Cette vaste région a effectivement bénéficié des opérations constituant un projet marqué par un grand optimisme notamment celles de transfert de technologie pour limiter la dépendance du pays en produits laitiers et diversifier l'économie de la région.

Cela étant dit, la question à examiner ici est la suivante : comment et avec quel résultat est conduit le changement ? Le niveau de production atteint justifie-t-il l'investissement consenti ? On s'attendait à ce que les mesures prises fournissent un croît conséquent grâce à l'effet multiplicateur. Il semblait alors logique de penser que les innovations agricoles, qu'elles soient endogènes ou exogènes, étaient, de fait, des interventions négociées entre le développeur et l'éleveur avec le concours des pouvoirs publics, visant à un accroissement du niveau de maîtrise sur des points critiques identifiés.

L'étude est réalisée sur la base d'une typologie d'exploitations bovines de Djelfa pour *montrer la diversité des stratégies mises en place par les éleveurs* (Benoît et al., 1998) en adhérant à l'innovation. Il s'agit de résultats des données 2001 de 36 exploitations. La typologie élaborée est basée sur les étages bioclimatiques et hydriques de toute la wilaya et sur la prise en compte simultanée des critères de :

- Population bovine laitière (activité principale) ;
- Effectif bovin possédé, au minimum 10 bovins dont 05 laitières ;
- Pratiques des exploitants : la race, le mode d'alimentation des troupeaux, les matériels agricoles ;
- Disponibilité des informations voulues et l'accessibilité de l'exploitation.

Pour les besoins de l'analyse, il semble opportun : Dans un premier temps, de mettre en évidence les efforts des pouvoirs publics et la tendance qui se dessine dans la région. Dans un deuxième temps, de considérer les pratiques des exploitants.

2.1- La situation de l'activité de bovin laitier

L'essentiel des actions de changement introduites par l'Etat réside en la recherche et développement, la formation, l'implantation d'unités d'aliments du bétail. Il consiste également en l'organisation des producteurs et en l'octroi de subventions des intrants aux éleveurs. Par conséquent, il se produit dans la région un renouveau agricole car il ne s'agit plus de produire exclusivement pour l'autoconsommation. Des producteurs à gros troupeaux émergent avec l'ambition de couvrir tous les besoins de la région en lait. Cette tendance est remarquée chez quelques éleveurs qui utilisent des techniques modernes d'élevage en vue d'augmenter l'effectif de leur troupeau et d'améliorer peu à peu la production laitière. Dans cette région, une rupture se dessine progressivement entre le mode d'élevage bovin d'hier et celui d'aujourd'hui (voir figure 12).

En 2000, on a recensé dans la région plus de 3 774 éleveurs totalisant un effectif de 27 400 bovins (MADR (B), 2000) avec une production de 6 523 200 litres de lait (MADR (E), 2000). Le travail révèle qu'une moitié des éleveurs observés pratiquent l'élevage bovin laitier comme activité principale et exploitent un cheptel moyen de 16 vaches laitières assurant la seule source de revenu. Une partie de la production reste cependant consacrée à l'autoconsommation. L'autre moitié des éleveurs, en addition au cheptel bovin laitier, possède des troupeaux ovins avec des petits élevages (volailles). On rencontre dans ce cas la pratique de la céréaliculture, surtout, de l'orge, destinée à l'alimentation des animaux et le blé pour la consommation familiale. Les races bovines rencontrées généralement chez les exploitants sont la Holstein, la Frisonne française, et la brune des Alpes (cf. graphique 9). La majorité des éleveurs semble opter pour l'élevage des vaches laitières importées. Il s'agit d'un système d'élevage dépendant des marchés extérieurs de cheptel de vaches importées à fort potentiel de production.

On peut s'étonner à raison de ce choix et de cette démarche. Mais il ne s'agit là que de l'expression de la nature de l'Etat et de ses relations avec les autres parties prenantes du SNST. Autrement dit, c'est un autre exemple de l'absence ou l'insuffisante implication des chercheurs dans les prises de décision souvent conjoncturelles. Il s'agit enfin de celui de séries d'erreurs et d'incohérence dont le modèle de diffusion de technologie ne convenant pas au système de production steppique.

Les données recueillies ont montré que les races locales ne sont pas de bonnes laitières. Elles produisent en moyenne 4 l/j alors que les bovins laitiers de races importées fournissent 10 l/j contre 8 l/j pour les bovins laitiers améliorés. Pour un élevage pratiqué dans un système de production de mode extensif et des cultures fourragères peu développées, les résultats de productivité ne pouvaient en être autrement. L'intervention de l'Etat n'est pas forcément synonyme d'accroissement du capital financier en direction du secteur agricole ou des filières alimentaires. Il suffirait pourtant d'améliorer le système de production et le matériel biologique local ou de former les producteurs à la maîtrise technologique pour aboutir à des résultats 4 à 5 fois meilleurs. C'est comme cela que des ressources sont dilapidées au plan national maintenant, par ailleurs, le niveau élevé (11,15 % (2006) et 147,1 % en 1993) des importations donc de déficit dans le commerce extérieur agricole tel qu'il a été évoqué auparavant. A ce titre, le FNRDA a alloué au développement des productions animales environ 160 millions d'euros dont près de 36% au lait y compris les fourrages au cours de la période 2000-2005 (Ferrah, 2007).

2.2- L'analyse des pratiques dans les exploitations

Les éleveurs qui possèdent un effectif bovin assez important ont plus de matériel, à cause d'une production laitière relativement considérable qui exige l'utilisation de la traite mécanique pour gagner du temps et obtenir des rendements d'échelle croissants (cf. tableau 16). De plus, la quasi-totalité des éleveurs pratique la culture de l'orge et du blé. Mais cette culture ainsi que la production fourragère (sorgho, vesce avoine) participent faiblement aux apports alimentaires des bovins laitiers. Pour alimenter le troupeau, l'échantillon de notre enquête utilise trois possibilités : achat d'aliments, culture fourragère et pacage sur chaume (voir graphique 10).

Au total, 20% des producteurs alimentent leur cheptel sur les terres aux environs de leur exploitation. Malheureusement, les ressources naturelles pastorales sont réduites quantitativement et qualitativement en raison d'une dégradation et des changements climatiques (FAO, 2005 ; Rousset et Arrus, 2006 ; Rousset et Arrus, 2004). C'est pour cette raison qu'ils ont recours aux cultures et aux achats pour couvrir les besoins de leurs animaux. Cette option découlant de la situation induit des coûts de production additionnels pour une rentabilité insuffisante poussant quelques exploitants à cesser leurs activités. Les produits achetés sont principalement l'orge, le maïs, le foin, la paille et la farine de blé tendre. Une alimentation complémentaire est utilisée durant presque toute l'année.

Dans la majorité des exploitations enquêtées, la saillie se fait librement par montée, seulement 4% des éleveurs pratiquent l'insémination artificielle en raison des coûts et de la mauvaise pratique de conditionnement. La détection des chaleurs chez la femelle se fait visuellement chez les éleveurs. Le suivi de la reproduction ne se fait pas correctement, ceci s'explique par des intervalles vêlage- vêlage supérieurs à un an et un manque de planification pour avoir des vêlages groupés. En général, les performances de production de la race locale sont médiocres. Elles sont en revanche compensées par de remarquables facultés d'adaptation au milieu et à une nourriture souvent déficiente.

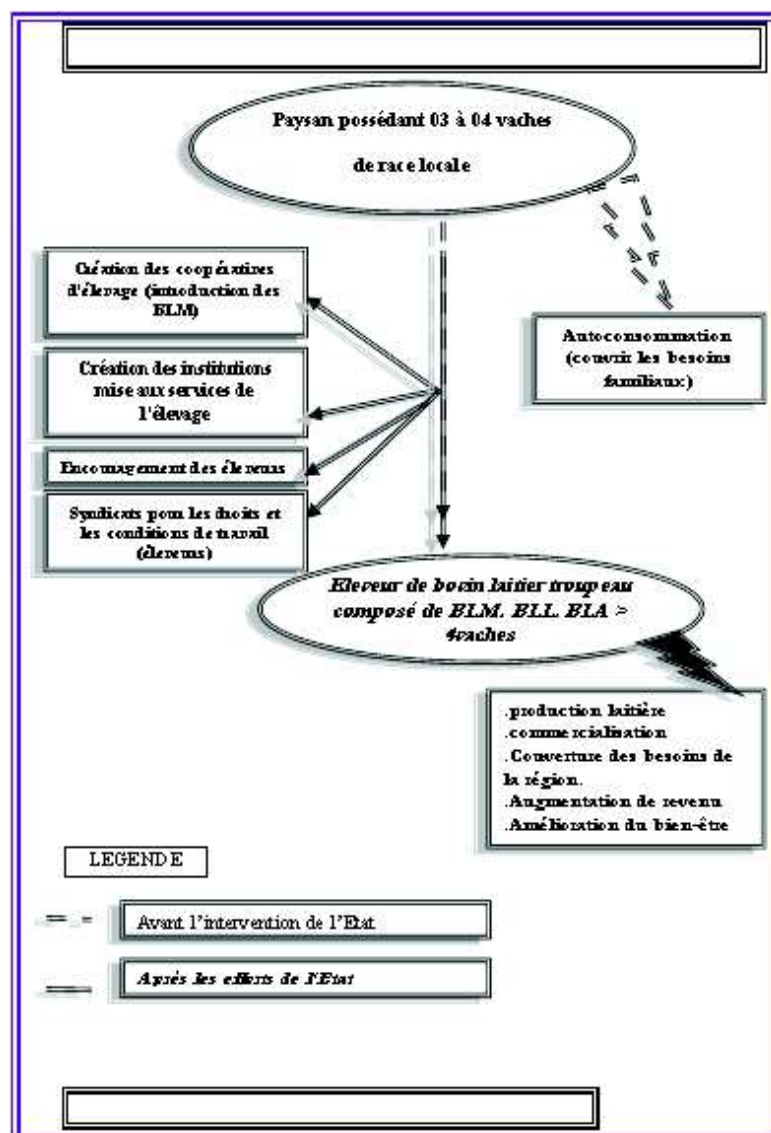


Figure 12. Impact des efforts de l'Etat sur les activités de l'élevage de bovin laitier

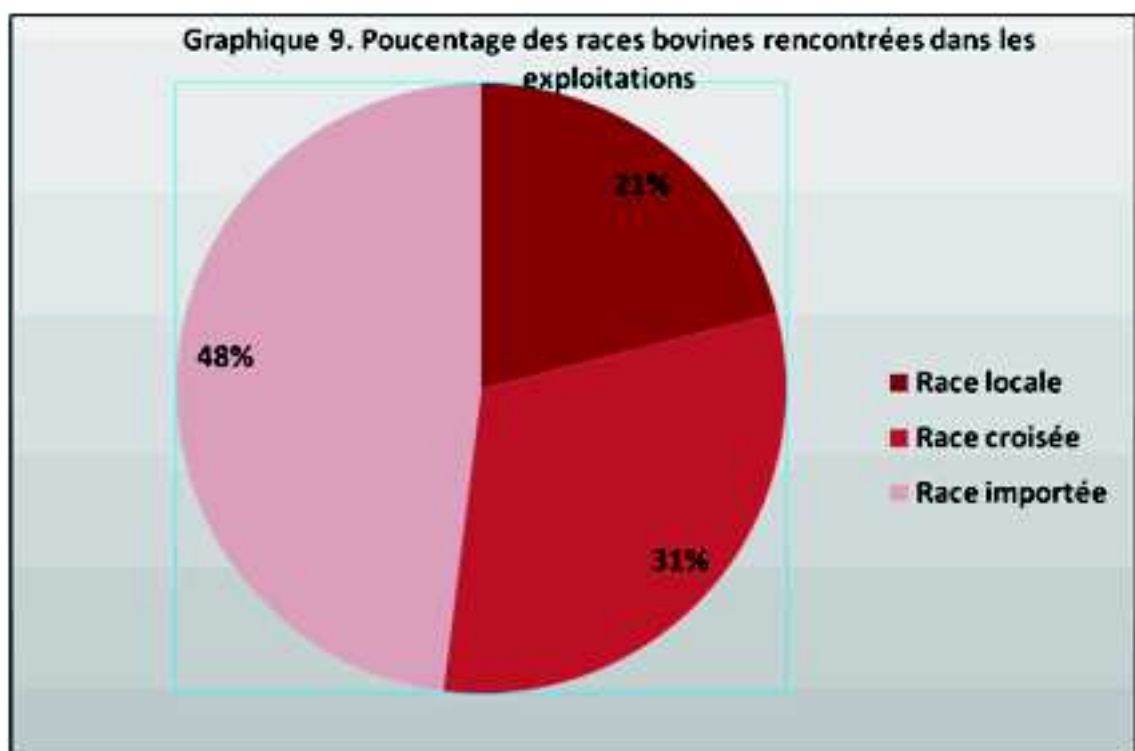
Source : Figure de synthèse à partir des données du terrain.

Il n'existait pas une tradition lointaine de la pratique de bovins laitiers en tant qu'activité principale dans la région par rapport à celle des ovins. Les éleveurs ont accueilli l'innovation agricole sans, pour le moment, réunir les conditions favorables de son adaptation et de son exploitation. Le projet de développement technologique devrait bien davantage être soigneusement analysé et s'inscrire davantage dans une stratégie de développement agricole globale impliquant le SNRA et correspondre à la demande et aux besoins locaux (Trip, 2006).

Cependant, l'élevage bovin constitue actuellement l'un des pôles du secteur agricole de la région en pleine transformation. La politique agricole en ce domaine tente de corriger les imperfections d'ordres divers ; naturel, technique et socio-économique par les mesures prises depuis 1995 et reconduites par le PNDA pour transformer le système d'agriculture et d'élevage dont celui de la vache laitière et, en même temps, améliorer le bien-être des exploitants. Cela exige de la part du SNRA, en concert avec les éleveurs et les pouvoirs

publics, une mobilisation. Elle consiste à explorer des pistes pertinemment circonscrites et étudier la manière dont on peut intégrer d'une façon définitive et efficace la pratique de la vache laitière ou un animal de remplacement (caprin) en vue d'obtenir de résultats meilleurs et respectueux de l'environnement.

Evidemment, le niveau de production de 8 à 10 litres de lait par animal atteint par rapport à 50 litres envisagés, à priori, ne justifie pas économiquement l'investissement consenti. Et cela pose aussi le problème de l'absence d'implication des scientifiques ou de concertation entre éléments du SNST dans les prises de certaines décisions ou leur exécution sur le terrain comme l'a souligné (BENFRID, 1993). Le constat dans cet élevage de bovin laitier en milieu steppique est celui de *l'inadaptation des politiques basées sur le modèle de diffusion. Il a posé l'idée qu'un ensemble de technologies ne pouvait pas être directement transféré des pays à haute productivité vers les races pays où elle était faible et écologiquement différents* (Hayami et Ruttan, 1998).



Graphique 9 : Pourcentage des bovines rencontrées dans les exploitations

Source : Graphique réalisé à partir des données du terrain.

Mais cet exemple spécifique sur l'introduction d'une innovation agricole précise dépendant naturellement de la mobilisation de moyens et d'apprentissage permet de comprendre l'intérêt polymorphe porté à cette production laitière en milieu steppique. Il donne aussi la mesure des enjeux qui en déterminent le développement et la fragilisation. Il montre enfin que les facteurs de succès de ces démarches ne sont pas univoques et procèdent davantage de la cohérence d'ensemble de la démarche du SNST et de la personnalité même des acteurs qui ont la volonté du succès que de facteurs purement objectifs pris de manière isolée. Au-delà de ce résultat, l'intérêt de ce travail a été de mettre en évidence l'ouverture de la population à cette innovation agricole sans qu'elle réunisse pour le moment toutes les conditions de sa réussite.

L'exemple doit donc permettre le développement de l'activité autour des acquisitions suivantes :

- Identification, degré d'adhésion et compétence des éleveurs ;
- Identification des thèmes de recherche complémentaire et des objectifs visés ;
- Appréhender le progrès et mesurer son impact sur la production laitière, l'amélioration du niveau de vie de l'éleveur et sur le capital naturel ;
- Type de relation ou de partenariat permanent à jeter entre les producteurs et leur environnement (SNST) aussi bien en amont qu'en aval.

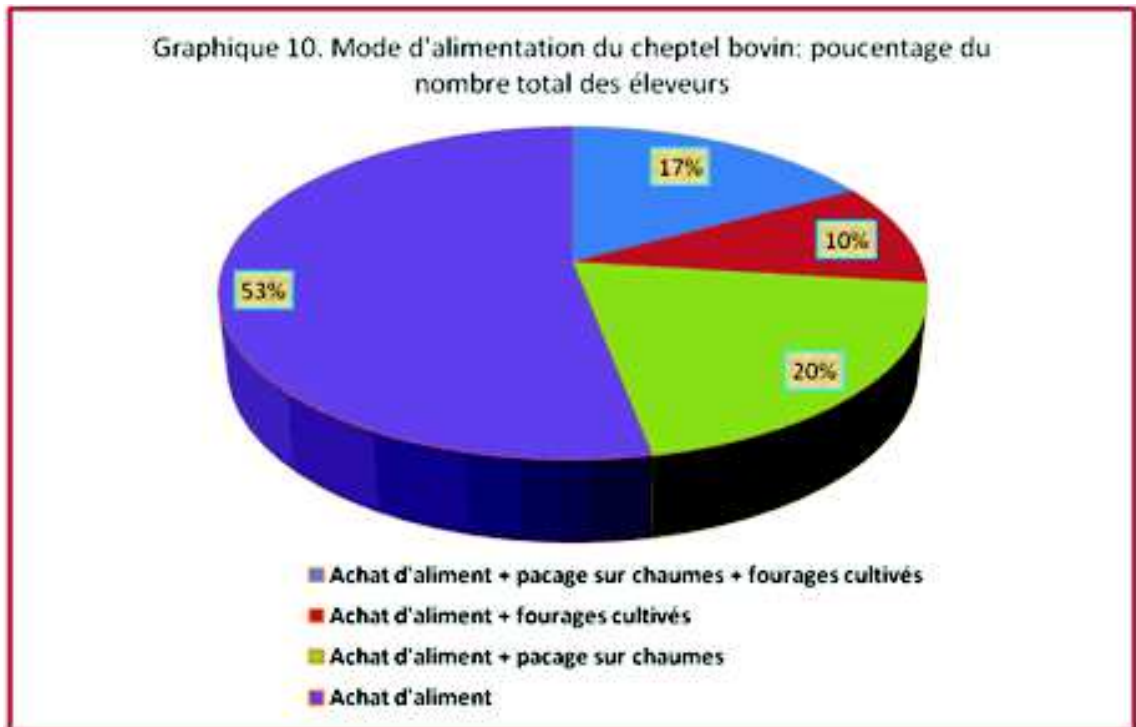
Enfin, le résultat obtenu dans ce cas apparaît comme la praxis indéfectible de notre thèse fondée sur le choix des théories de croissance endogène et de capitalisme cognitif, et sur le modèle opératoire, mais qui doit éviter les erreurs commises dans ce cas.

L'éleveur a besoin de faire le point en permanence, de se situer par rapport à son appropriation technologique, à sa propre organisation et à son intérêt. D'abord, c'est là la clé de développement de satisfaction ou d'insatisfaction vis-à-vis des actes et des productions réalisées (Casabianca et al., 1994), puis, surtout de motivation face à une innovation agricole.

Tableau 16. Matériels possédés par les éleveurs observés

Matériels	Nombre d'éleveurs enquêtés				
	Matériel agricole	Matériel de transport	Matériel de traite		
	Tracteur, charrue, faucheuse	Camion	Machine à traire	Chariot trayeur	Traite Manuelle
Possession	12	20	00	13	17
%	40	66,70	-	43,30	56,7
Location	18	10	00	00	00
%	60	33,3	-	-	-

Source : Notre enquête



Graphique 10 : Mode d'alimentation du cheptel bovin : pourcentage du nombre total des éleveurs

Source : Graphique réalisé à partir des données du terrain.

Conclusion

Les réactions des exploitants face à la problématique agricole du pays montrent parfois leurs limites. Le SNST ne devra pas l'ignorer tout tirant des enseignements des savoirs locaux et des expériences passées.

La dépendance alimentaire en Algérie est un mal structurel même si l'insécurité alimentaire est évitée avec succès par le recours suffisant aux importations à partir des ressources tirées des hydrocarbures. Cependant, le pays a besoin davantage de production locale de biens et services agricoles ou agroalimentaires pour assurer la croissance économique et la soutenir. Le SNST, notamment l'Etat semble l'avoir comme obsession constante qui, malheureusement, ne se traduit pas dans les faits.

L'analyse de l'offre en produits alimentaires, au niveau intérieur, confirme le caractère préoccupant de la situation et met en évidence sa diversité. Le déficit alimentaire résulte d'abord de manques de paradigmes scientifiques et technologiques aux limitations d'origine naturelles (déficit en terre, eau, désertification, changements climatiques, etc.) ou sociale (urbanisation accélérée et changement culinaire). Il peut découler aussi des facteurs économiques (revenus, l'alimentation). Malheureusement, les perspectives d'accroissement de la production alimentaire ne sont pas réjouissantes avec les mutations intérieures et extérieures et le pays demeurera déficitaire en ces denrées concernées. Mais la dépendance alimentaire pourrait aussi être la conséquence du faible impact des connaissances et des changements technologiques, et du rôle régulateur de l'Etat dans

le pays. Dans ce second cas, le problème peut trouver sa solution dans la forme de l'intensification intermédiaire privilégiant l'innovation biologique et la durabilité.

On a souligné que la part du capital immatériel et intellectuel, définie par la proportion des travailleurs de la connaissance et des activités à haute intensité de savoir, s'affirme désormais comme la variable clé de la croissance et de la compétitivité des nations. *Il va de soi que les résultats atteints par l'agriculture (en 2000) ne sont, très largement, que ceux qui ont été rendus possibles par les politiques agricoles et les politiques économiques globales des années antérieures* (Bedrani et al., 2001). La comparaison des résultats obtenus par des pays méditerranéens voisins et similaires permet de penser qu'il n'y a pas de fatalité écologique et que le rôle des facteurs scientifiques, technologiques et politiques est tout aussi important. C'est sur cela que se basera ultérieurement notre analyse.

De 1993 à 2007, les conclusions qui émergent de ce chapitre sur la productivité-qualité agricole en Algérie peuvent être formulées comme suit :

$$y \leq (f + e_F)$$

$$w < 0$$

$$t > 0 \text{ et}$$

$$e_F < 0$$

- La faible extension de la SAU ne s'est malheureusement pas accompagnée de l'accroissement substantiel de la SCA. Et de cette même superficie par rapport à l'actif agricole, puisque, les corrélations entre ces variables ne sont pas significatives ($r = 0.04$ à 0.32). La pression sur le capital naturel remet progressivement en cause les fondements du système de production national assurant la reconstitution de la fertilité des sols (jachère de longue durée) et des terres de parcours (prélèvement limité pour l'élevage extensif, la transhumance et le nomadisme). Par conséquent, il faut dorénavant produire durablement plus par unité de SCA et de terres de parcours. Cette contrainte du développement de la productivité- qualité des ressources naturelles constitue une priorité absolue ;
- Au cours de la même période, l'emploi total et la population totale active connaissent des CV presque identiques respectivement 8,083 et 9,916% avec r très significatif ($r = 0,97$). L'actif agricole, pour sa part, croît légèrement plus vite (CV= 11,798%) que la population active totale (CV= 9,916). Malheureusement, il n'existe aucune liaison linéaire significative entre la population active totale et l'emploi total ($r = 0,48$). Il faut que chaque exploitant génère un surplus alimentaire de plus en plus important, d'où la nécessité d'accroître la productivité-qualité du travail dans le souci de sauvegarde de l'environnement.
- La faiblesse du rendement agricole est l'un des problèmes majeurs du système de production algérien. Malgré certaines tendances à la croissance, en particulier de la VAA (CV= 34.693 %), le traitement statistique de cette variable par rapport à la SAU ($r = 0.60$) et par rapport à la SCA ($r = 0.58$) révèle une faible productivité globalement insuffisante. Ce fait révèle une fois encore l'ampleur de la tâche à accomplir afin d'atteindre les conditions optimales de production agricole telles que

les lois fondamentales le permettent et arriver à hisser le rendement, du moins, au niveau de celui des pays voisins.

- La SAU I progresse plus vite que la SAU (CV= 14,715 contre 2,112%) et le volume de l'E A (CV= 11,798). Cependant, la variabilité de la SAU I (CV= 14,715) est nettement inférieur aux variabilités de la VAA (CV= 34,693%) et de SCA (CV= 18,477%) et, c'est cette variabilité qui détermine mieux la situation. Globalement, les corrélations qui lient la SAU I aux autres variables de productivité (SAU, EA, SCA) sont non significatives d'autant que les r (0,05, 0,45 et 0,53) ne sont pas voisins de 1. Cette situation sous-tend un autre enjeu de l'accroissement de la SAU I et de la productivité des ressources naturelles incorporées dans le processus et du travail dans ce cas.
- On remarque une baisse significative des ventes d'engrais non organiques (CV= 48,357). Les liaisons linéaires entre la consommation des fertilisants et les autres variables de productivité (SAU, SCA et la VAA) sont significativement négatives. Cet état de fait montre aussi l'enjeu lié à l'utilisation rationnelle des engrais pour accroître la productivité du sol et du travail.

Dans l'histoire agricole, le recours permanent à un flux d'innovations améliore la fertilité du capital naturel foncier et l'efficacité avec laquelle il est mis en valeur. En ce sens que les variables (r et e_F), loin d'être interdépendantes, sont négativement liées. Le progrès scientifique et le développement technologique occupent donc une position déterminante. Et le peuplement animal ou végétal devient par leurs caractéristiques de développement de la production un moyen pour élucider les interventions techniques. Cette évolution est indispensable pour examiner la mise en œuvre des technologies et pour élucider leur choix afin de proposer des améliorations utilisables par les agriculteurs (Mounier, 1992).

Ce sont ces améliorations applicables sinon la résolution des problèmes rencontrés en agriculture qui sont susceptibles d'accroître la productivité-qualité globale de l'agriculture. Un exemple de micro- innovation cité toujours mais qui doit dorénavant intégrer la dimension écologique est l'ensemble technologique de quatre innovations complémentaires induit par la révolution verte. Il concerne l'emploi de semences à haute productivité, l'utilisation des intrants chimiques (engrais, produits phytosanitaires), l'intensification dans l'utilisation de la terre et l'irrigation. L'efficacité du capital naturel et l'augmentation des rendements effectifs auraient réussi le double exploit. L'accroissement de la production basée sur la maîtrise biologique et de l'emploi au rythme de la progression démographique aurait épargné ainsi au pays le chômage rural et en rendant la productivité du sol et du capital humain compétitive.

Chapitre V : LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET LE DEVELOPPEMENT TECHNOLOGIQUE EN ALGERIE

Introduction

Les déterminants de l'agriculture algérienne indiquent qu'il existe des raisons de reconstruire sur la base d'un modèle interactif systémique d'innovation un système alimentaire capable d'assurer ses fonctions fondamentales soutenables et de devenir compétitif. Les événements majeurs qui l'ont marqué jusqu'ici indiquent que ces objectifs demeurent une préoccupation constante, en raison de l'incohérence, de l'instabilité et de la défaillance des structures, des missions et de l'encadrement juridique. Cela n'a pas favorisé l'émergence d'une agriculture et d'une branche agroindustrielle bien plus productives et préservant le capital naturel. Pour cela, il faut trois démarches indispensables et complémentaires (CREAD, 2006).

D'abord, c'est celle qui améliore la connaissance scientifique et technologique sur les effets agronomiques et écologiques d'un quelconque changement de climat, à la fois, néfaste et positif, et sur la capacité du capital humain et des écosystèmes de s'adapter. De même, il est nécessaire de trouver les solutions qui pourraient réduire l'incertitude et aider le SNST à formuler un meilleur modèle de développement agricole, respectueux de l'environnement.

La deuxième consiste explicitement à incorporer dans le système productif les facteurs de productivité élevée identifiés par les modèles de croissance endogène et d'économie cognitive malgré les limites existantes dans le pays. Dans ce cas, il faudra déterminer les meilleures possibilités d'affectation des facteurs de production et l'impact de l'accroissement de la productivité sur le bien-être individuel et collectif des agents économiques.

La dernière démarche consiste à déterminer les conditions d'inclusion des producteurs dans les décisions qui affectent leur avenir et celles de l'apparition et de développement des activités complémentaires à la production alimentaire.

Durant le long processus de construction du SNST, il est vrai que la production des connaissances et des technologies en direction des entités alimentaires a demeuré un intérêt certain dans le système d'éducation et dans les organismes de recherche appartenant au modèle opératoire. Mais il n'en demeure pas moins vrai que leur niveau de production, la méthode de recherche, l'approche exogène des innovations et sur le terrain l'utilisation des résultats méritent quelques observations. Le sens de cette idée en rapport avec le modèle opératoire semble indiquée une démarche pour le futur et donc à répondre à la question :

Que les pressions proviennent du marché intérieur, du milieu écologique ou des mesures commerciales étrangères, le contexte ne serait-il pas toujours dynamique et le défi ne consisterait-il pas à pouvoir s'y adapter d'une manière efficace ?

L'information sur les activités scientifiques et technologiques dans les organismes ou par les pairs du SNST peut être l'objet d'étude d'une discipline scientifique par l'utilisation de méthodes quantitatives : *infométrie*. Elle a une proximité plus forte avec les sciences exactes qu'avec les sciences humaines et sociales. Elle a été développée dans l'après-guerre. Mais pour passer de l'information à ses contenants, particulièrement l'étude des processus de création, de diffusion et d'utilisation des sciences et de la technologie on utilise la *scientométrie* (Gauthier, 1998 ; Lafouge et Boukacem, 2004). Toutefois, la mesure soulève habituellement des problèmes conceptuels et pratiques. Ceci explique pourquoi on n'a pas conçu une méthode unique de spécification et d'estimation exacte de la nature des processus et, par conséquent, les économistes ont recours à diverses mesures approximatives (Gauthier, 1998 ; Globerman, 2000).

Le rôle assigné à un bilan de recherche à travers notre modèle opératoire, dans les différentes priorités que s'est fixée l'Algérie depuis 1962, est de témoigner de la mobilisation du capital humain et social et du capital financier. Ceux-ci doivent être connus avec précision et leurs résultats doivent être évalués à l'aide des indicateurs de la science et de la technologie. Aujourd'hui, l'évaluation, la gestion stratégique et l'analyse prospective apparaissent comme des pratiques courantes dans l'élaboration de la politique scientifique et technologique. Par rapport à la politique, l'analyse bibliométrique vise principalement l'alimentation de la prise de décision. *L'intérêt des décideurs pour ces indicateurs est relativement récent. Alors que l'attitude des décideurs publics envers la science évoluait la science vue comme bien culturel à la science vue comme bien public, puis comme bien économique, la nécessité d'en mesurer les résultats s'est faite de plus en plus sentir. C'est alors que l'utilisation des méthodes d'évaluation bibliométrique s'est répandue comme outil d'information auprès des décideurs publics* (Gauthier, 1998).

Les indicateurs de la science et de la technologie sont, d'après Encyclopedeae (1996), des *mesures quantitatives et fiables des paramètres qui définissent l'état et la dynamique du SNST*. Elles complètent celles d'évaluation qualitative par des données quantitatives. Pour l'European Commission Research (CE, 2002), la codification du savoir est réalisée à travers les publications et les brevets d'invention (Patent applications). Les publications sont des moyens d'information, de diffusion du savoir et de sa valorisation éventuelle et le dépôt de brevet le protège. Les publications et les brevets d'invention sont donc des indicateurs des capacités scientifiques et technologiques.

Pourtant, lorsqu'il s'agit du commerce du savoir un autre indicateur est plus approprié pour mesurer l'impact du savoir sur la productivité de l'activité économique, notamment agricole. D'où les indicateurs clés de performance :

- Indicateurs de la performance scientifique (mesurés par le volume des publications et des citations) ;
- Indicateurs de la performance technologique (comme le nombre de brevets d'invention déposés au niveau de l'Office Européen des Brevets (OEB) et de l'USPTO (United States Patent and Trademark Office) ;
- Indicateurs de la performance de l'innovation qui sont basés sur le commerce international technologique mesuré par la balance des paiements en technologie et par la part du marché dans le commerce international de produits de haute technologie.

Le dynamisme scientifique et technologique en termes de production peut être mesuré à différents niveaux à savoir : le chercheur individuel, les unités de recherche (institutions universitaires et les institutions de recherche), le SNST (le pays) ou la région du monde.

Puisque la performance des unités de recherche est importante pour la politique au niveau national, l'analyse ici emprunte cette approche (CE/RGD, 2002 ; Gauthier, 1998).

C'est pourquoi, en dépit de l'insuffisance des données, il paraît utile de passer en revue et de synthétiser la documentation pertinente. Et ce, en faisant ressortir les tendances générales sur les processus de production, la diffusion des connaissances et de la technologie. Il faudra, de toute évidence, se servir des méthodes de statistiques et des indicateurs tels que dépenses de recherche et développement technologique, et bibliométrie (personnels, encadrement de thèses, communications, citations et publications scientifiques dans les grandes disciplines, brevets et marques par secteur industriel). Parmi les publications scientifiques, on n'en retiendra que les véritables. En d'autres termes, il s'agit des publications scientifiques qui sont à comité d'évaluation technique et destinées aux spécialistes.

Ce bilan dépeint donc la qualité et la diversité des connaissances et innovations produites dans les principaux domaines que sont l'agriculture et l'alimentation, les ressources en eau, l'environnement, la désertification, l'exploration et l'exploitation des matières premières, la valorisation des matières premières et industrielles et les technologies avancées. Il apporte un éclairage sur l'inventaire et la richesse des activités propres aux organismes publics d'éducation ou de recherche essentiellement finalisées en prenant en compte ses missions qu'elles soient traditionnelles ou modernes.

Dans cet exercice, on procédera à des comparaisons internationales, chaque fois que possible, pour replacer le travail dans une perspective d'ouverture et de compétitivité-qualité. L'optimisme affiché dans cette partie, selon Bengozli (2000) ne cache pas la difficulté d'une telle présentation qui résulte de la très grande diversité des champs de connaissances et de technologies en sciences agronomiques, de leur degré d'élaboration ou de sophistication et des disciplines de référence. Ce bilan n'évitera pas cette difficulté et suscitera naturellement des interrogations sur les limites retenues pour le champ d'investigation et sur la méthodologie de l'approche. Tout cela est normal parce qu'il est difficile de concilier synthèse, prospective et exhaustivité quand il s'agit d'établir des constats et les tendances qui se dessinent, sauf si on s'attache au registre des généralités. Pour dresser ce bilan du SNST, nous consacrons une première partie à la recherche sur le plan global et une seconde dépeint le bilan de la recherche agronomique.

I- Le bilan des programmes nationaux de recherche au sein du SNST

La lecture des programmes de recherche, qui se sont succédés, donne une vue d'ensemble des priorités que se sont fixés les différents initiateurs et exécutants de ces programmes. Ils dépeignent successivement la diversité et les thématiques émergentes des recherches développées dans les domaines couverts par l'agriculture. Ils exposent également l'inventaire et la richesse des activités de recherche agronomique du SNRA.

1- Avant 1994

Avant l'avènement de la nouvelle phase d'impulsion de la recherche agronomique dans le pays, des orientations plus que des programmes de recherche sont diffusées et elles

sont plutôt illisibles. De 1966 à 1974, le ministère de l'agriculture conduisait et gérait son programme de recherche-développement au travers de l'INRAA et, à partir de 1974, en s'appuyant sur des instituts de développement. Les orientations, d'une manière générale, portent sur les objectifs prioritaires du SNST dont les maîtres mots sont : modernisation de l'agriculture, intensification agricole, autosuffisance alimentaire. Le MESRS, à travers ses structures et ses ressources humaines, explore de son côté les différentes pistes pour apporter sa contribution à la résolution des problèmes que rencontrent les secteurs agricole et agroalimentaire.

Cependant, en 1988, puis en 1995, des tentatives de rapprochement et de collaboration sont entreprises sous la pression des différents acteurs. En 1996, l'impulsion de rationalité produit une idée féconde de mise en commun des compétences nationales et des moyens matériels en contournant les cloisonnements institutionnels pour mieux les valoriser. En 1996, dans cette dynamique visant à trouver quelques réponses aux critiques adressées au SNRA, une consultation scientifique rendue possible par le ministère de l'agriculture à travers l'un de ses dispositifs principaux (INRAA) a abouti à l'identification d'un certain nombre de programmes de recherche prenant en compte leur faisabilité et les priorités alimentaires (cf. annexe 5).

2- À partir de 1994

Cette phase est caractérisée par la mise en œuvre des dispositions de la loi n° 98-11 portant loi d'orientation et de programme à projection quinquennale sur la recherche scientifique et le développement technologique 1998-2002.

Depuis cette période, le rapprochement s'intensifie en matière de recherche agronomique entre les différentes structures du SNRA algérien. Le dernier développement dans les programmes de recherche scientifique et technique s'inscrivant dans le PNDA confirme cette tendance. La forte implication des différentes instances politiques, des scientifiques et partenaires nationaux et étrangers a permis d'aller de plus en plus loin avec la mise en place d'un cadre de conventions et de coopération. La richesse des échanges a pu alors se concrétiser par des réalisations très encourageantes.

Le PNDA avec le PNRST du plan quinquennal 1998-2002 ont servi de références aux chercheurs et enseignants chercheurs ou à leurs entités qui dorénavant doivent continuer à élaborer leurs programmes sectoriels (cf. annexe 6) dans la durée du moins jusqu'à l'adhésion à l'OMC. C'est incontestablement le cas du PNR IV, de la période quinquennale 2006-2010, qui verra bientôt jour, d'après un cadre supérieur de la direction de la recherche agronomique au ministère de l'agriculture. Toutefois, dès l'adhésion de l'Algérie à l'OMC, le PNDA et le PNRST ne serviront plus de références.

De 1998 à 2002, l'Algerian-E (2006) a recensé dans les statistiques du MESRS quelques cinq mille projets de recherche exécutés dans le pays. Ils sont répartis comme suit : 70% des projets sont domiciliés dans des institutions sous tutelle du MESRS (avec 76% du personnel chercheur national), 10% dans le secteur de l'agriculture (qui totalise 13% du personnel chercheur national), et 3% dans le secteur de la santé (avec 4% du personnel chercheur national). D'après les mêmes auteurs, 91% de la totalité des projets en exécution concernent l'ensemble Agriculture, Industrie, Santé, Equipement et MESRS. Quant aux sciences fondamentales, d'une part, et aux sciences économiques, juridiques et sociales, de l'autre, elles ne représentent, respectivement, que 10,8% et 3,8% des projets. Ces sciences souffrent donc d'une représentativité insuffisante dans l'ensemble des projets

de recherche du pays, ce qui est en contradiction avec *l'existence d'un nombre croissant d'étudiants inscrits en sciences sociales et humaines* (CIHEAM, 1998).

Au total, il y a eu, au cours de cette deuxième période 1998-2002, le renforcement des capacités d'exécution de 12 programmes nationaux de recherche. Ce sont : l'agriculture et alimentation, ressources hydriques, valorisation des matières premières, énergies et techniques nucléaires, technologies industrielles, santé, éducation et formation, sciences sociales et humaines, développement des zones arides et semi-arides, hydrocarbures, télécommunications et sciences fondamentales (voir annexe 6).

II- Le bilan des programmes nationaux de recherche agronomique au sein du SNST

Ils doivent certaines de leurs caractéristiques au mode de production colonial de science. Les activités de recherche dans le pays ont couvert différemment le champ d'études des sciences agricoles. Elles sont portées à la fois par les chercheurs professionnels et les enseignants chercheurs. La catégorie, qui a le plus marqué la politique de recherche pendant la première phase, est la recherche & développement.

1- Les vestiges coloniaux

Les analyses antérieures ont montré qu'on ne peut pas comprendre parfaitement les développements intervenus dans le pays sans un détour dans le passé. D'après Chehat (1995), il se révèle difficile d'établir le bilan définitif sur cette longue période de science coloniale en Algérie. La raison en est qu'il n'existe pas une étude complète. Les rares ont montré que l'édification de la science coloniale a connu une crise. D'abord, il s'agit de la contradiction antagoniste entre intérêts immédiats des utilisateurs potentiels des innovations (rente de situation) (viticulture, blé tendre, agrumes) et les objectifs assignés à la recherche agronomique (aventure technologique pour le marché commun) au moment de l'apogée du capitalisme colonial en 1930. Ensuite, il y a la tutelle administrative et financière exercée par la métropole, la faiblesse des effectifs des chercheurs (la masse critique de 35 chercheurs a été seulement atteinte dans l'IAA et du SEP. Mais ceux de l'IAA devraient consacrer une part importante de leur temps à l'enseignement et à la formation. Enfin, il y a lieu de signaler l'instabilité politique forte, puis, le déclenchement de la guerre de l'indépendance.

De 1900-1930, avant qu'on envisage sérieusement à organiser le système scientifique algérien au cours de la période d'apogée du capitalisme colonial, la forme de recherche basée sur l'initiative privée a introduit de nouveaux matériels végétaux (coton, lin, canne à sucre, betterave sucrière) ou animaux.

En 1962, le legs colonial (Waast, 2001) malgré, la crise du début des années 1940, comporte le patrimoine matériel (les stations expérimentales du SEA, l'IAA et les laboratoires de recherche), une somme de savoir (inventaire des ressources, paradigmes de disciplines originales, cultures, élevage, climat, sol, etc.) et le mode organisationnel pragmatique comportant une fonction d'encadrement des populations avec les deux axes principaux.

À l'exception des quelques associations scientifiques créées en tant que sections nationales ou comités nationaux d'associations internationales, la quasi-totalité des associations appartiennent aux Unions Professionnelles du Parti sous l'égide de l'Union Médicale Algérienne (UMA). Les associations de l'UMA organisent de temps à autre des manifestations et éditent de façon sporadique, malheureusement, quelques revues (CRST, 1985).

Il est vrai qu'au moment de l'indépendance en 1962, le pays a dû revoir le mode de production de la science et du système de production dont le mode opératoire a été les quatre grands événements qui l'ont affecté. Celui du colonisateur, tel qu'il a été conçu et analysé précédemment, ne convenait plus aux aspirations nouvelles du pays en termes économique, culturel et social. Dans le cas culturel, par exemple, les pratiques d'élevage de porc ont disparu.

Il est aussi vrai que les besoins en capital humain et social et l'absence, en modes d'action publique et les hésitations de l'époque ne favorisaient pas la recherche des rendements croissants au détriment des limites imposées par le capital naturel. Cela est tout à fait valable pour l'encadrement de la formation elle-même, voire de la production agricole ou agroalimentaire. Toutefois, on a vu sur le plan économique l'incapacité du SNST à reprendre et à développer la recherche sur des axes intéressants quelques spéculations. Il s'agit des cas du coton, de la betterave dont l'aboutissement procurerait des ressources financières au pays à travers les échanges extérieurs agricoles en réduisant le déficit dans ce commerce et diversifiant l'économie.

Il convient de constater que le changement introduit dans le mode de production n'a pas été facile du fait que l'ancien colonisateur a tenté de le maintenir à travers les accords déguisés de coopération scientifique de 1963 avec le Conseil de Recherche Scientifique, de 1971 avec l'Organisme de Coopération Scientifique et de 1973 avec le Conseil Provisoire de la Recherche Scientifique. Malheureusement, ces dispositifs n'ont pas échappé à l'instabilité qui caractérise le SNST et l'empêche d'apporter des réponses significatives à la problématique de l'agriculture algérienne et de résorber le déficit alimentaire.

2- Dans les organismes de recherche

Les institutions de recherche professionnelles constituent, sous d'autres dénominations, des organismes de recherche et font partie du SNRA. Leurs missions principales sont les activités de recherche.

2.1- La première phase : de 1962 à 1993

De 1962 à 1993, la première phase de recherche & développement dans le pays s'est opérée dans un contexte délicat qu'on assimilerait à celle d'apprentissage, d'attermoisement et de lancement imposé par les instances élevées du pouvoir. Il s'agit, au début, d'une recherche et développement technologique en milieu écologique réel testant les capacités productives des matériels animal et végétal. *C'est une expérimentation en milieu physique et social réel "vraie grandeur" des possibilités et conditions de changement technique (intensification aménagement) et social (organisation des producteurs, encadrement administratif et para-administratif). La vraie grandeur dont l'espace d'intervention définit les limites physiques est, en fait, déterminée par les conditions institutionnelles régissant la mobilité des facteurs de production et la rigidité des rapports de production* (Billaz et Dufumier, 1981).

Dès cette première phase, l'urgence à réduire aussi l'influence des facteurs physiques sur la production et la productivité constitue un enjeu majeur et a impliqué l'établissement du CNE en 1974 et le 5 février 1983, la promulgation de la loi relative à la protection de l'environnement pour renforcer la vision intégrative de l'aménagement du territoire (MADR, 2004). Cet impératif reste prioritaire malgré quelques actions qui sont menées depuis quarante ans (cf. tableau 17). Au début, les programmes étaient centrés sur la dimension reboisement en vue de régénérer des terres perdues par les incendies et l'exploitation non contrôlée, la protection des bassins versants contre l'érosion hydrique et le développement de l'activité économique basée sur la sylviculture.

Dans ce sens, au cours de la période 1962 à 1993, des efforts déployés majoritairement dans la lutte contre la désertification ont été le *barrage vert* dans son concept *barrières d'arbres* contre l'avancée du désert par un reboisement systématique d'Est en Ouest. Etant basé sur la monoculture du pin d'Alep dans un écosystème fragile et entrepris sans associer des scientifiques, les résultats furent insignifiants. Malgré cela, les chercheurs avaient mené des études et proposé dès 1976 une approche intégrée agro-sylvo-pastorale plus judicieuse et qui tient compte de la dimension humaine (MADR, 2004). Ils sont également intervenus dans les sciences sociales et ont fourni les bases d'un débat public sur les priorités des pouvoirs publics. Elles ont été utilisées pour les fins de formulation des politiques et pour la prise de décisions. A ce sujet, on évoquera, par exemple, le projet qui a aidé le gouvernement à mettre en place des services nationaux de recherche et de vulgarisation mieux adaptés aux besoins.

Il comporte également l'élaboration et la mise à l'épreuve de propositions de réforme du SNST, notamment de la recherche agronomique (Banque mondiale, 1990 ; INRAA, 2002). On peut aussi souligner les textes législatifs¹⁶ portant sur les commissions intersectorielles de promotion, de programmation et d'évaluation de la recherche scientifique et du développement technologique. C'est également le cas des comités sectoriels permanents de la recherche scientifique et technologique et, enfin, celui fixant les modalités de création, d'organisation et de fonctionnement de l'EPST (Journal, 1992 ; 1999 ; 1999).

Ainsi, les divers programmes et plans qui auraient influencé leurs thèmes de recherche sont contenus dans le tableau 17 et peuvent être regroupés en des domaines de recherche tels que :

- Milieu physique ;
- Productions végétales ;
- Productions animales ;
- Forêts et aménagement ;
- Mobilisation des ressources en eau, leur protection et accroissement;
- Irrigation et drainage ;
- Aménagement et génie hydraulique ;
- Environnement et désertification ;
- Développement rural.

Mais c'est en 1996 que l'implication des chercheurs dans les programmes et plans de lutte contre la désertification se concrétisera véritablement suite au lancement du PNRSDT.

¹⁶ - Décret exécutif n°92-22 du 13 janvier portant création, organisation et fonctionnement des commissions intersectorielles de promotion, de programmation et d'évaluation de la recherche scientifique et technologique ; - Décret exécutif n°99- 243 Rajab 1420 correspondant au 31 octobre 1999 fixant l'organisation et le fonctionnement des comités sectoriels permanents de la recherche scientifique et technologique ; - Décret exécutif n°99- 256 fixant les modalités de création, d'organisation et de fonctionnement de l'établissement public à caractère scientifique et technologique.

Plusieurs administrations centrales et leurs institutions sont alors impliquées dans la recherche de solutions aux problèmes, pour cette raison, l'ONC a été institué. L'ONC du PAN a été créé le 15 juin 1998 par arrêté ministériel du Ministre de l'Agriculture et de la Pêche. Il a été installé le 31 janvier 1999 par le Directeur Général des Forêts. Sa composition couvre, en principe, l'ensemble des intervenants impliqués dans la lutte contre la désertification en Algérie soit 10 représentants les institutions de l'Etat (ministères des affaires étrangères, de l'environnement, de l'hydraulique, de la recherche, de l'agriculture, l'HCDS, l'INRF, l'INCT, le CNTS et 02 représentants d'ONG (AREA-ED et association Ibn El Awam). Il y a aussi le partenariat de la coopération internationale. Il s'agit essentiellement de du FEM, du FIDA et de la WB.

A la fin de l'autogestion et au début de la réforme agraire en 1971, le redressement intervient à partir de 1981 avec le plan de lutte contre la désertification et la définition des objectifs de l'HCDS. Plusieurs institutions de recherche ont été impliquées alors dans la recherche sur la *désertification constituant des tensions écologiques au cœur desquelles se trouve la question de l'eau* (Hervieu, 2007).

Depuis 1963 et durant cette première phase, les expérimentations ont aussi eu lieu en permanence dans les stations expérimentales et les laboratoires des multiples institutions installées. Cette catégorie de recherche basée sur l'approche descendante en milieu rural dans le pays s'est faite sans qu'il y ait une véritable logique et rigueur scientifique ou une véritable relation entre l'institution de recherche nationale (INRAA) et celles de développement.

Analysant cette recherche & développement dans son cadre historique, Billaz et Dufumier (1981) notent l'originalité du processus algérien. L'histoire propre de la recherche en Algérie semble donc jouer un rôle déterminant. Dans les années 1962/1970, sans être inexistante, la recherche agronomique apparaissait comme un apprentissage et se verra imposer par les pouvoirs publics un nouveau cadre institutionnel. Les difficultés de l'économie agraire nationale et l'impératif de renforcer le pouvoir légal à tous les niveaux du secteur économique sont toujours un stimulant aux initiatives. Qu'il y ait ou non des causes, et que les déterminants en soient purement conjoncturels (sécheresse) ou structurels (déterminants économiques, sociaux, écologiques, ou échec des politiques gouvernementales), il existe un contexte agraire difficile (Banque mondiale, 1990 ; CNCA, 1992). Celui-ci se traduit par un déficit de la production nationale, particulièrement pour l'approvisionnement des centres urbains (Guechi, 1997). Finalement, ce déficit alimentaire constitue une entorse à la politique économique en cours avec d'importantes dépenses de devises au titre des importations alimentaires. Et enfin, on découvre une misère paysanne qui alimente la migration rurale comme on l'a montré dans le chapitre précédent.

Les fragiles équilibres économiques nationaux sont menacés par les conséquences de cette crise larvée (Banque mondiale, 1990 ; Billaz et Dufumier (1981) : apporter, au plan technique ou organisationnel, des données expérimentales testées en vraie grandeur, constitue donc un puissant stimulant professionnel pour les futurs promoteurs.

Tableau 17. Programmes et plan de lutte contre la désertification de 1962 à 2020

Intitulé	Période	Type d'actions en rapport avec le reboisement et/ou la lutte contre la désertification
CPR	1962-1966	Reboisement dans les régions à fort taux de chômage
Plan triennal	1967-1969	Relance de l'activité forestière
Premier plan quadriennal	1970-1973	Reboisement productif et « barrage vert » contre la désertification
Deuxième plan quadriennal	1974 - 1977	Renforcement du plan précédent
Programmes spéciaux	variables	Activités ciblées de DRS et de reboisement
Premier plan quinquennal	1980 - 1984	Reboisement et aménagements des bassins versants
Deuxième plan quinquennal	1985 - 1989	Reboisement avec une plus grande diversification des espèces
Le barrage vert	1971 - 1990	Reboisement systématique puis aménagement intégré agro-sylvo-pastoral des territoires compris entre les isohyètes 300mm et 200mm
Le plan national de lutte contre la désertification	Dès 1987	Intensification et extension du barrage vert avec une approche agro-sylvo pastorale
HCDS	1987	Développement intégré de la steppe
Programme des grands travaux	Dès 1994	-Développement et entretien du patrimoine forestier, consolidation et extension du barrage vert, protection et aménagement des bassins versants -Valorisation du produit forestier, désenclavement des populations et lutte contre le chômage.
la nouvelle politique de l'eau en Algérie Plan National de l'Eau	Dès 1995	-l'unicité de la ressource : l'eau devant être gérée à l'échelle de la même unité hydrographique ; -la concertation : l'implication de l'ensemble des usagers dans la prise de décision ; - l'économie : la réhabilitation permanente de la ressource ; - l'écologie : la protection constante de la ressource ; - l'universalité : l'eau est l'affaire de tous
PNDA	Dès 2000	9 sous programmes dont 5 ont trait à la préservation et le développement des espaces naturels ainsi que la création d'emplois en particulier par le reboisement, la mise en valeur des terres, la protection et le développement des zones steppiques et de l'espace oasisien. -Appui financier par le biais du fonds national de régulation et de développement agricole, le fonds de mise en valeur par les concessions, le crédit et les assurances agricoles.
PNR	2000 - 2020	Objectifs : 1 245 900 ha de reboisement dont 333 260 ha dans le cadre de la lutte contre la désertification et 562 000 ha dans la protection des bassins versants contre l'érosion hydrique soit 27% et 45%
PNDAR	2002	Démarche participative en vue de développer l'agriculture et l'élevage, stabiliser et repeupler le milieu rural.
PNAE - DD	2001-2004	Intègre, coordonne et suit l'ensemble des actions de protection et de réhabilitation du milieu naturel
PMDE	2002	Outil de mise en œuvre de la loi sur la « maîtrise de l'Energie » en direction des populations déshéritées avec l'appui financier du fonds national de maîtrise de l'Energie.
PNRSDT	Dès 1996	Mise en œuvre de la loi 98-11 du 22 Août 98. Renforcement Programme National : Aménagement du Territoire et Développement des Régions Arides.

Source : MADR, 2004

La longue approche de recherche *in-situ* aurait pu permettre d'identifier des éléments de paradigme autres que la rareté du capital naturel et fournir les ajustements factoriels conséquents au système de production. Elle aurait aussi pu déceler la manière de prendre le progrès technique en considération de façon à pouvoir mesurer ses effets sur les variations du produit. Malheureusement, ce n'est pas le cas jusqu'à maintenant en raison de la situation de dépendance alimentaire et de faiblesse des rendements qui perdurent. Les principaux éléments structurels du capital naturel continuent à déterminer la faiblesse de la productivité agricole du pays. Les importations agricoles et alimentaires n'ont cessé d'accaparer une part importante des ressources financières nationales avec un solde négatif de la balance agro commerciale.

Cela s'explique également par le fait que, de 1962 à la veille de la restructuration de 1974, l'INRAA était la seule institution existante en la matière. En 1974, la restructuration a consacré l'émergence des instituts techniques de développement (Banque mondiale 1990 ; Billaz et Dufumier (1981). Mais cette institutionnalisation des instituts techniques n'a pas favorisé les relations entre les anciens organismes et les nouveaux. En effet, il y a eu la prise en compte des sentiments, de l'affectif et de l'émotionnel selon les témoignages au cours des entretiens. Ils sont nés des affectations opérées parmi les chercheurs, du cloisonnement des organismes de recherche dans le même domaine. Cet état de fait se traduit par *un manque de continuité dans l'effort de recherche et la méconnaissance des travaux antérieurs dus à l'absence de procédures de valorisation. Ce sont notamment les publications, les banques de données, le réseau d'information, etc.* (Heddadj et al., 1993). Les attitudes des chercheurs sont aussi liées aux règles de fonctionnement qui ne favorisent pas la flexibilité et l'organisation dans les diverses institutions de recherche (CNCA, 1992).

Par ces relations, on sous-entend celles propres à l'expérimentation en milieu rural impliquant les chercheurs et les communautés rurales ou les rapports avec les stations expérimentales. Ensuite, ce sont des relations qui ont trait à la forme des collaborations (à partir des règlements bien établis) et, enfin, aux échanges entre les organismes de recherche et les institutions d'enseignement composant eux aussi le SNRA. Les catégories de recherche stratégique et fondamentale ne sont pas ignorées dans le champ d'étude agronomique du pays non plus. Commencées au cours de cette première phase, elles sont le domaine des universités et des instituts de recherche. Au niveau des organismes de recherche, *l'INRAA assure la recherche fondamentale dans ces laboratoires et stations de recherche* (Kellou, 1988). Elle compte, d'après les chercheurs, pour 21% contre 52% pour la recherche appliquée en 2007. Ainsi, il a développé divers thèmes dans des programmes horizontaux d'intérêt commun aux instituts techniques. Ce sont la génétique, la physiologie végétale et animale, la biométrie et l'informatique, l'économie et la sociologie rurales. A ce titre, on peut retenir, comme résultat, la technique de culture de tissus de palmier dattier (Kellou, 1988). Concernant ces catégories, les instituts de développement et des fermes pilotes ne sont pas impliqués.

2.2- La deuxième phase : à partir de 1994

L'absence de signes de redressement dans la productivité, la balance agro commerciale du pays et dans les menaces environnementales justifient dans ce cas précisément que les déterminants naturels sur le secteur agricole ne sont pas encore pas encore maîtrisés. Et ce, malgré d'autres stratégies de développement durable contenues dans le plan de soutien de la relance économique 2001-2004 ainsi que dans celui du plan quadriennal pour la période 2005-2008. Ceux-ci sont d'ailleurs renforcés par la stratégie nationale de

l'environnement planifiée pour la période 2001-2010 et réglementés par la loi relative à la protection de l'environnement et du développement durable promulguée en 2001 et complétant celle de 1983. Suivant les témoignages, on dénote une forte exécution des projets liés au Système d'Information Géographique à l'ITGC en vue de répondre aux préoccupations d'ensablement, de dégradation des parcours et de zonage agro-écologique.

Tableau 18. Les programmes de sciences agronomiques et de recherche scientifique et technologique en rapport avec les facteurs de production et de productivité agricole

Actions de sciences agronomiques, de recherche scientifique et développement technologique	Liens- des programmes nationaux	Liens- programmes régionaux, sous régionaux
Elimination de la pauvreté et amélioration des conditions de vie	Stratégie Nationale de Lutte Contre la Pauvreté et l'Exclusion PNE PNDA PNAE - DD	TPN du PAR PASR UMA
Lutte contre l'ensablement	PNAE – DD	TPN 2, 3 du PASR UMA
Lutte contre l'érosion	PNR PNDAR PNE	TPN 2, 3 et 4 PASR UMA
Lutte contre le déboisement	PNR PNDAR	TPN 2 et 3 PASR UMA
Protection et conservation des terres	PNAE- DD PNR PNE PNDAR	TPN 1, 2 et 6
Protection des Bassins versants et mise en valeur durable des montagnes	PNAE- DD PNR PNDAR Ministère des ressources en eau	TPN1 et 4 PASR UMA
Atténuation des effets de la sécheresse et adaptation des parcours	PNDAR	TPN 4
Protection des ressources et amélioration de l'accès à l'eau	Directions de l'hydraulique	TPN 1
Renforcement des capacités 'organisationnel et pratiques culturelles et agronomiques	PANDAR	TPN, OSS
Appui à la Recherche et Développement technologique	CRSTRA	TPN du PAR AFRICAIN ROSELT OSS PASR UMA DISMED AFRICOVER (FAO) SMAP UMA
Système de surveillance et d'alerte à la sécheresse	ONM ANRH ASAL	TPN 4 UMA (Observatoire de la sécheresse) FEWS ACMAD
Développement de l'approche participative	ONG locales et nationales AREA-ED CNOA/RIOD	ROM-LCD

Source : MADR, 2004

Un autre moyen de cette stratégie est le PNAE-DD et cette stratégie générale est coordonnée par le MATE (cf. tableau 18). Les intérêts de ladite stratégie se trouvent dans sa pluri dimensionnalité et dans son rapport avec les déterminants de production et de productivité agricole, déterminants que les sciences agronomiques et la recherche et développement technologique ont forcément pris en charge. Ils répondent à la complexité de la désertification même et l'obstacle qu'elle constitue au développement de l'agriculture

et au bien-être collectif des populations dans le pays. D'où, les programmes nationaux, régionaux ou sous régionaux de recherche suivants (cf. tableau 18):

On retient finalement que les quelques résultats de ces actions, s'ils ont été diffusés et adoptés, ont eu peu d'impact sur la production et la productivité nationale. C'est dire que les éléments du capital naturel peuvent constituer des facteurs limitant la production et sa compétitivité soit par excès, soit par défaut et qu'ils interagissent. Tout revient alors à une question d'optimum avec des externalités positives. L'approche classique est d'identifier d'abord, de quantifier ensuite, quels sont les facteurs limitants de la productivité d'un élevage ou d'une culture donnée dans le pays et d'évaluer sa durabilité. Sur quoi doit-on agir finalement ? On sait que le *capital naturel terre est inélastique* et est l'un des principaux déterminants de la productivité dans le pays. *Par contre, il faudra sortir de la malédiction de la loi des variables proportionnelles. L'hypothèse est que son utilisation devienne de plus en plus intensive et que la technologie permet d'étendre les pratiques agricoles sur quelques terres jusque là marginales et de réduire la superficie couverte par la jachère annuellement.* Quand elles seront occupées par ces pratiques qui évoluent sous des conditions climatiques maîtrisées aussi par la technologie, la prise au vent diminue, la terre se trouve mieux fixée et l'érosion par la pluie s'en trouve diminuée (Percheron, 1999). Dans cette situation les rendements ne décroissent pas et l'ensemble des facteurs de production sont toujours combinés dans des proportions variables.

Ce niveau atteint exige que la production soit en même temps techniquement efficace. L'efficacité correspond à l'évitement de gaspillage des facteurs. Il n'y a pas gaspillage de ressources lorsqu'un niveau supérieur de production peut être obtenu avec une combinaison identique ou inférieure de facteurs de production. Les sciences agronomiques, la recherche scientifique et le développement technologique dans le pays n'ont pas, jusqu'à présent, trouvé globalement cet optimum ni sur le plan scientifique et valorisé, ni sur le plan économique. C'est de cette manière que les interactions seront comprises et que le choix des facteurs sera opéré dans le processus de progrès technologique atteignant l'optimum soutenable qui confirme les hypothèses de croissance endogène et d'économie cognitive développée par ce modèle opératoire.

2.3- Le bilan des programmes de lutte contre la désertification de 1963 à 1993

Durant cette période, la superficie forestière est estimée à 4,1 millions d'hectares. La forêt productive représente 1,3 million d'hectares, l'espèce dominante étant le pin d'Alep qui occupe une superficie de 880 000 ha et se localise principalement dans les zones semi-arides. Le chêne liège avec 229 000 ha se situe principalement dans le nord est du pays. Les efforts accomplis en matière de superficies reboisées (1,1 million d'hectares) durant les différents programmes sont remis en cause par les incendies de forêts qui détruisaient en moyenne près de 59 000 ha/an durant la dernière décennie (MADR, 2004). *Le chiffre rappelle à quel point le pays est confronté aux incendies de forêt, dont les feux détruisent chaque année des pans entiers de surfaces agricoles bien plus que limitées et sur lesquelles on n'arrive pas à obtenir des rendements croissants.* Le renforcement du dispositif de prévention et de lutte contre les feux de forêts a permis, toutefois, de réduire à 12 000 ha les superficies atteintes par le feu en 2003.

2.4- Le bilan des programmes de lutte contre la désertification de 2000 -2005

- Le bilan du programme de soutien de la relance économique (Septembre 2001 à Décembre 2003) pour l'aspect lutte contre la désertification est comme suit.

** Protection des parcours steppiques : mise en défens de 2,5 millions d'ha de parcours steppiques ; 9 300 ml de forage, 330 points d'eau, 185 puits (MADR, 2004).

** Protection des bassins versants : réalisation de 13 000 ha de reboisement et 1 100 km de brise vent; 6 100 ha d'amélioration foncière et 505 000 m³ de correction torrentielle ; 2 360 km d'ouverture et d'aménagement de pistes (cf. tableau 19). Outre ce qui a été annoncé auparavant de 2000 à 2005, les diverses actions dans le cadre du PNDAR ont permis l'extension de la SAU à 480 000 ha et du système d'irrigation économiseur d'eau à 230 000 ha. Dans d'autres registres, la protection des ressources naturelles à travers la plantation de 75000 ha d'espèces forestières et de 160 000 ha d'espèces pastorales ainsi que l'adhésion de 350 000 exploitations soit le 1/3 du total (cf. tableau 19).

Tableau 19. Quelques résultats chiffrés sur le PNDAR de 2000 à 2005

Désignations	Caractéristiques
Exploitations adhérentes au PNDAR	350 000 soit 1/3
Extension de la SAU	480 000 ha
Plantations fruitières et viticoles	456 000 ha
Système d'irrigation économiseur d'eau	230 000 ha
Création d'emploi	900 000 en équivalents emplois permanents et 312 000 permanents
Mise à niveau des exploitations agricoles	300 000 exploitations ont bénéficié d'un soutien FNRDA
Protection des ressources naturelles à travers la plantation	75 000 ha – espèces. Forestières 160 000 ha – espèces. Pastorales
Mise en défens de parcours steppiques	2 500 000 ha

Source : Berranen, 2007

> Activités scientifiques

Il faut tout d'abord rappeler que pour la prise en charge des ces activités, les intervenants sont multiples et leurs actions isolées. Le dernier rapport de 2002 faisait déjà ressortir la réalisation de cartographies thématiques à partir de données satellitaires ponctuelles. En effet, ont été réalisés:

** les cartes d'occupation des terres de 1978 et 1988 et la carte du processus de désertification des hautes plaines du sud oranais, finalisées en 2002 dans le cadre du projet CAMELEO par l'Institut National de la cartographie (INCT) et les chercheurs de l'ex-CRBT aujourd'hui associés au CRSTRA.

** La carte de la sensibilité à la désertification couvrant la frange steppique réalisée en 1994 par le CNTS et considérée comme l'outil de base de la stratégie et la planification de la lutte contre la désertification.

** La mise en place d'un dispositif d'observation et de suivi du programme ROSELT/OSS qui se limite à la région des hautes plaines du sud oranais (observations sur 20 ans d'existence des stations à réhabiliter).

** De nombreux autres projets intéressant les divers aspects liés à la désertification (aspects physiques, sol, eau, faune, flore et phœniciculture, aspects sociologiques et économiques des régions touchées par la désertification) sont développés par différentes équipes domiciliées dans les universités et les instituts de recherches scientifiques (USTHB

ex-CNRZA, INRAA, INA, INRF, ANRH.....) et techniques (DGF, HCDS, ANAT, ABHS, ANN, ITDAS....)

> Activités en cours

* Le suivi diachronique des processus de désertification *in situ* et par télédétection de la région steppique du sud oranais entamé depuis une trentaine d'années, se poursuit dans des zones tests pour lesquelles sont accumulées des données phytoécologiques et pastorales. Les stations installées à cet effet depuis 1975 dans l'ensemble des secteurs éco climatiques ont fonctionné régulièrement ce qui permet d'inscrire ces observations dans la perspective d'un suivi-évaluation (MADR, 2004).

Ce dispositif d'observation et de suivi a permis :

- ** La labellisation de cet observatoire dans le cadre du programme ROSELT/OSS ;
- ** Un niveau appréciable d'activités de terrain a eu lieu entre 2003 et 2004 avec des relevés de végétation et de sols et interprétation des images satellitaires réalisées ;
- ** Les relevés sont traités et versés dans une base de données géo référencées ;
- ** La mise en place d'une base de données floristique ;
- ** L'alimentation et la mise à jour de la base de données intégrée dans un SIEL lors d'un atelier ROSELT qui a eu lieu à Alger en avril 2004 ;
- ** Les données socioéconomiques semblent faibles et doivent dépasser le stade de monographie ;
- ** Les ressources hydriques sur cet observatoire sont également identifiées ;
- ** La participation de chercheurs à des formations courtes sur les outils méthodologiques. Outre les résultats scientifiques et l'harmonisation des concepts et outils méthodologiques, pour une surveillance environnementale à long terme, le programme ROSELT/OSS contribue à l'intégration du domaine suivi-évaluation dans le PAN. Il a également permis une conscientisation du *agir local et penser global* permettant d'élargir la vision au sous-régional et régional (PASR et PAR) ;
- * Le Projet OSS *Système Aquifère du Sahara Septentrional* (SASS). C'est un projet initié à la fois par la France, l'Algérie, la Tunisie et la Libye. Celui de l'Algérie est domicilié au niveau de l'ANRH. Il a consisté en l'élaboration de sous modèles régionaux pour consolider les connaissances du modèle SASS, l'élaboration d'un diagnostic sur l'état de l'environnement et la proposition d'une stratégie de protection. L'aspect socioéconomique vise une meilleure évaluation des orientations à donner aux planifications de développement de l'exploitation de l'eau dans une perspective de durabilité.

- Autres activités : Il convient de rappeler qu'il s'agit dans ce cadre de joindre les travaux d'expertises réellement en cours, ainsi :

* Le CRSTRA, de par ses missions (décret exécutif 91/478) et de par son mandat (loi 98-11), est responsable du Programme National de Recherche sur la Désertification, Environnement, Aménagement du territoire et Aménagement des régions arides et semi-arides (PNR1, PNR2, PNR3, et PNR4). Il est, par ailleurs, chargé de constituer une banque de données scientifiques et techniques sur les régions arides et d'en assurer le traitement, la conservation et la diffusion. Ainsi, 203 projets, au total, ont été suivis dans ce domaine et ont regroupé plus de 700 chercheurs appartenant à différentes institutions de recherche et travaillant dans différents axes tels : indicateurs de la désertification, sols-salinité-fertilisation, lutte contre la désertification, eau évaluation-mobilisation-gestion,

biotechnologie et valorisation des sous-produits sahariens, énergies renouvelables. Il paraît nécessaire de rappeler que la plupart des résultats obtenus ont fait l'objet de thèses, de publications et quelques produits à valoriser (prototypes : maison solaire, conteneur de culture en pépinière, dispositif mécanique de stabilisation des dunes, aérogénérateur pour pompage d'eau, SIG d'un plan d'urgence, réseau de points géodésiques observés par technique GPS et déterminés dans un référentiel mondial (WGS 84), éolienne et pompes adaptées, rampes frontales pour amener d'eau, cartes de l'étage bioclimatique semi-aride 1/200.000, films documentaires sur l'érosion éolienne et la fixation des dunes).

* L'ASAL a pour mission de contribuer au développement économique, social et culturel, à la protection de l'environnement et à la connaissance et la gestion rationnelle du capital naturel du pays (décret présidentiel 02-48 du 16/01/2002). Ces deux structures doivent assurer la mise en place d'un système d'information intégré pour un suivi synoptique national adéquat. Il permettra d'optimiser les actions et efforts des différents acteurs et facilitera l'application des stratégies nationales ; les deux entités aideront ainsi à contribuer à la mise en place d'un concept de durabilité (MADR, 2004).

Ces constats confirment que des actions ont été menées et continuent à l'être et comportent des intérêts certains mais aussi des limites. La nature des projets environnementaux, les difficultés de leur exécution et le bilan obtenu constituent des exemples des catégories de solutions qui ne sont pas globalement apportées par la recherche scientifique et le développement technologique. C'est rendre soutenable le capital naturel qui existe aujourd'hui et chercher celui de demain afin d'acquérir des avantages spécifiques de productivité. Le raisonnement, les innovations proposées et leur mise en valeur devront davantage être fondés sur la méthode systémique constituant à cet effet un champ d'application idéal au regard des problèmes qui restent entiers. Elle est susceptible d'apporter des solutions rapides et pérennes à double point de vue. Les intérêts des populations rurales tirant l'essentiel de leurs revenus des activités agro-sylvo-pastorales seront maintenus et, surtout, rendus meilleurs. Il s'agit, par exemple, de la protection des grands ouvrages hydrauliques menacés par l'envasement découlant de l'érosion des bassins versants, en conséquence, la protection des terres productives. Quoi qu'il en soit, elles devront forcément s'écarter de la situation générale dépeinte en termes de recherche perpétuelle ou de décalage continu entre les résultats atteints et les objectifs économiques de développement fixés.

2.5- Le bilan financier des programmes de lutte contre la désertification

Pour réaliser les programmes de recherche, l'une des difficultés de la lutte contre la menace de désertification est le capital financier (cf. tableau 20 et graphique 3¹⁷). Dans le pays son apport, pour la réalisation des actions de lutte contre la désertification, est, pour une grande part, individualisé dans les différents plans et programmes et prélevé du budget d'équipement de l'Etat de 1962 à 2003. Pour certains projets, une contribution financière est assurée par le concours international via les organes internationaux de financement. Leur participation réelle prise en charge par les partenaires au développement reste, toutefois, très faible devant les efforts consentis par l'Etat sur ses fonds propres. Les projets gérés par la DG, comme un cas précis, (cf. tableau 20) ont nécessité une contribution financière de l'ordre de \$ US 219 850 par le FEM, le FIDA et la Banque Mondiale. La contribution de l'Etat algérien étant de \$ US 63 866, cela nous ramène à un coût global de \$ US 283 707 390 (cf. tableau 20).

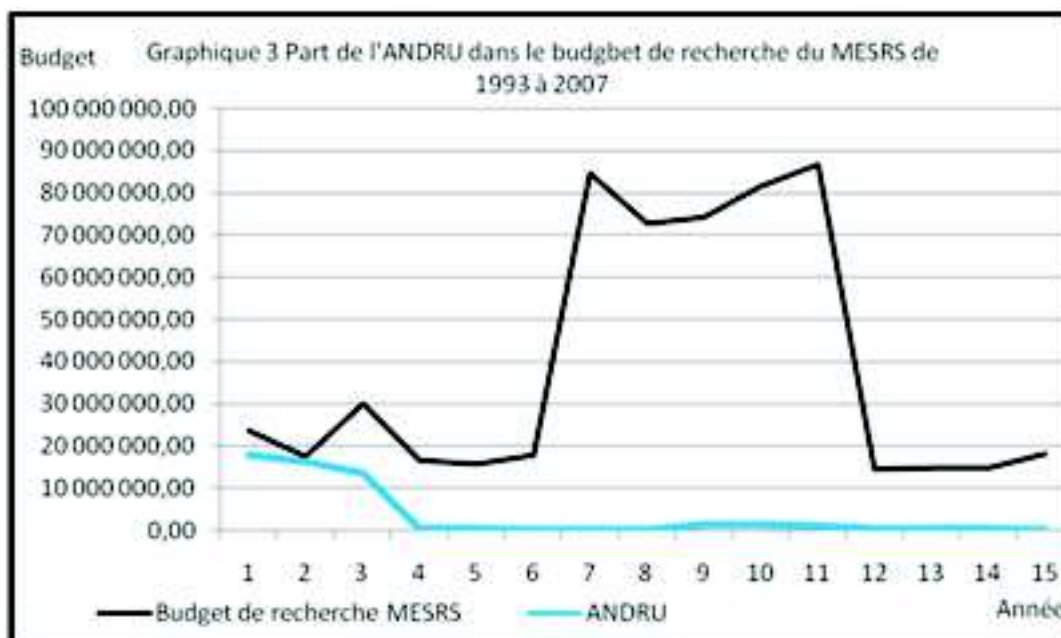
¹⁷ ANDRU fut établie en 1995. Ainsi, les financements de 1993 à 1994 sur le graphique 3 ne sont pas ceux d'ANDRU

Intitulé du projet	Financement et échéancier	Financement extérieur (\$ US)	Gouvernement algérien (\$ US)
Conservation de la biodiversité et gestion durable des ressources naturelles en zones arides et semi arides	Fond Mondial pour l'Environnement FEM	75 000	1 005 000
Projet pilote de développement de l'agriculture de montagne dans le bassin versant de l'oued Safsaf	FIDA et Gouvernement algérien	17 500 700	11 573 700
Projet de développement rural des zones montagneuses du nord de la wilaya de M'Sila	FIDA et Gouvernement algérien	17 600 000	11 700 000
Projet emploi rural	BM et Gouvernement algérien	89 000 000	15 357 990
Total partiel		219 850 700	63 856 690
Total général		283 707 690	

Tableau 20. Bilan financier de la lutte contre la désertification en Algérie

Source : MADR, 2004

L'apport en financement extérieur, pour ces cinq projets, serait donc de l'ordre de 77 % (MADR, 2004). Outre l'administration centrale des forêts, celles de l'agriculture, du travail et solidarité nationale, de la recherche scientifique, des ressources en eau, et de l'environnement et aménagement du territoire ont participé financièrement à la lutte contre la désertification. C'est le cas aussi des associations et des ONG nationales et internationales qui ont mobilisé d'autres financements (cf. tableau 19). *De manière générale, les actions de coopération représentent une part très faible comparée aux efforts consentis par l'Etat et financés sur son budget propre* (MADR, 2004). De toutes les manières, les apports financiers restent insuffisants en raison que le phénomène montre des signes de décélération.



Graphique 3 : Part de l'ANDRU dans le budget de recherche du MESRS de 1993 à 2007

2.6- Les autres bilans

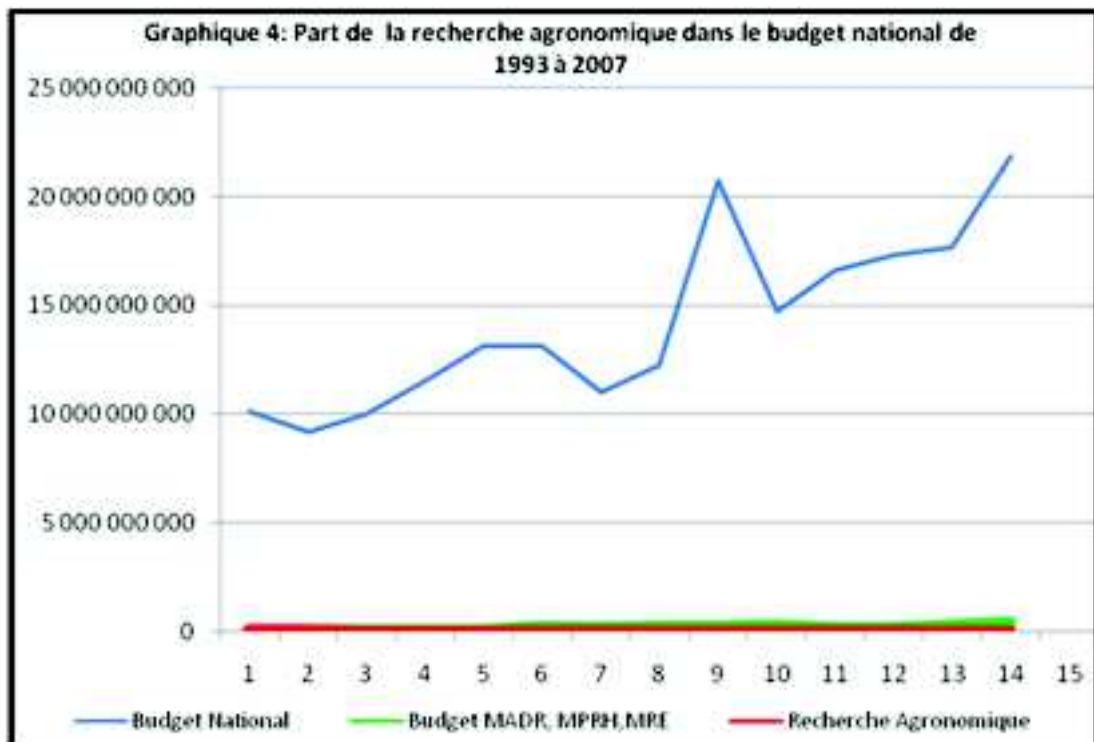
Pour ce qui concerne la recherche agronomique, on remarque que la hausse des budgets indexée au taux de parité de \$ US (cf. annexes 7 et 8) profite à d'autres administrations centrales qu'à celles qui sont impliquées (MADR, MPRH, MRE). Il suffit de voir les tendances des trois courbes. (cf. graphiques 3 et 4). De plus, le calcul des pourcentages de ce budget par rapport au budget national montre (voir graphique 4 et annexe 8) qu'ils baissent continuellement. De 0,64% en 1993, il est de 0,18 en 2007 après un pic de 0,34% en 2001. Par rapport au PIB, le même constat s'impose. De 0,16% du PIB en 1994, le pays affecte en moyenne 0,5% de son PIB à la recherche agronomique.

Le même raisonnement est valable pour les organismes de recherche et de développement comme le montre le graphique 4. Tous ces indicateurs montrent une faiblesse des allocations financières à la recherche dans ce domaine. La volonté exprimée dès 1998 de faire de la recherche un appui de la relance de la productivité et de la production ne se voit donc pas concrétisée financièrement. Ceci est proche de la moyenne des dépenses totales consacrées à la recherche agricole qui est de 0,5% du PIB dans les pays en développement. Les ressources financières de la recherche agronomique sont essentiellement issues du budget de l'Etat. Le reste est apporté par des concours extérieurs plus ou moins significatifs (Casas, 1993 ; Haddadj et al., 1993). La FAO estime que l'objectif de 1% est nécessaire à la réalisation de progrès raisonnables dans le domaine des technologies de production (Banque mondiale, 1990).

Ceci étant dit, en Algérie comme dans la plupart des pays en développement, les principales déficiences, d'ordre quantitatif, se manifestent par des déséquilibres prononcés dans l'affectation des ressources (Casas, 1993). En Algérie, le capital financier est essentiellement constitué des subventions de fonctionnement et par des allocations d'équipement. Plus de 80 à 84 % du budget de fonctionnement des organismes de recherche est presque exclusivement consacré aux traitements et salaires (Banque mondiale, 1990 ; Kellou, 1988).

Les moyens financiers consacrés aux traitements et salaires révèlent d'autres aspects des déséquilibres. Ce sont ceux entre et au sein même des grandes catégories de ressources (Casas, 1993). *Le personnel scientifique de l'INRAA et des cinq instituts techniques les plus importants compte 245 agents. Parmi eux, 95 chercheurs sont titulaires de doctorats ou de maîtrises. Les effectifs comprennent également quelques 300 techniciens et 400 agents administratifs, soit une proportion relativement élevée d'employés administratifs par rapport au personnel scientifique* (Banque mondiale, 1990). L'absence de statuts spécifiques des chercheurs et de l'application d'un système rationnel d'évaluation des postes rendent difficile le recrutement des chercheurs hautement qualifiés à des postes de cadre (Casas, 1993).

En revanche, 16 à 20% des moyens financiers sont affectés au titre d'autres chapitres de dépenses (Banque mondiale, 1990). La genèse des institutions a également constitué un point d'achoppement dans l'utilisation des ressources et dans la production des résultats scientifiques. Entre 1974 et 1980, la plupart des structures ont été créées. De ce fait, le budget d'équipement est très important et se traduit par le volet financier élevé lié aux infrastructures. Parmi celles-ci, on compte les sièges, la construction et la rénovation des stations. Outre ces infrastructures, il y a aussi les équipements agricoles. Ce sont notamment l'irrigation, les matériels de traction et tractés, etc. (Kellou, 1988).



Graphique 4 : Part de la recherche agronomique dans le budget national de 1993 à 2007

Un autre aspect des déséquilibres dans l'affectation est marqué par la concentration des ressources de recherche du pays dans la capitale et généralement sur l'espace agro écologique littoral. Cette situation est née de la non *régionalisation de la recherche* (Heddadj et al., 1993) avec tout de même l'existence d'un réseau d'une quarantaine de fermes expérimentales couvrant une superficie totale de 3 mille hectares au début des années 90 (Banque mondiale, 1990). Evidemment, le réseau d'implantation des organismes de recherche est très peu développé au début de l'institutionnalisation de la recherche et est loin de couvrir les 238 millions d'hectares du pays. De ce point de vue, il n'y a pas eu la constitution d'un cadre de mise en cohérence sur les plans scientifiques, techniques et budgétaires des programmes de recherche concernant chaque zone agro climatique. Il n'y a pas aussi eu le rapprochement de la recherche des principaux déterminants identifiés ou des préoccupations locales des producteurs et la prise en considération des cohérences indispensables sur le plan naturel, technique et organisationnel (Heddadj et al., 1993).

Depuis 2000, si la dynamique de régionalisation de recherche scientifique et technologique a doté les régions démunies d'organismes, leurs caractéristiques montrent également des déséquilibres dans l'affectation des ressources. Ce sont des *institutions créées par à coup, sous la pression de la conjoncture* (Ababsa, 2000b). Elles souffrent d'un déficit de plan d'ensemble, de cohérence et coordination, de complémentarité avec parfois des chevauchements des missions qui engendrent la concurrence et des conflits de compétences au sein du SNST. Ce sont aussi des organismes cloisonnés sans concertation avec les opérateurs locaux et fortement hiérarchisés, à dépendance centralisée. Les rapports administratifs d'autorité sont sous forme d'injonction/exécution (Ababsa, 2000b).

Enfin, les carences dans l'affectation des ressources s'expliquent par les *déséquilibres entre différents secteurs et programmes de recherche* (Casas, 1993 ; Heddadj et al., 1993). Ils se manifestent, en particulier, entre les poids respectifs des différentes

disciplines scientifiques et filières. La carence des programmes de recherche scientifique et d'innovation existante tient à trois points (Banque mondiale, 1993) :

- La médiocre définition des objectifs ;
- L'absence de priorités nettement définies et ;
- La coordination insuffisante tant au niveau de la planification qu'à celui de l'exécution.

A ce propos, la Banque mondiale (1990), a relevé, par exemple, que l'ITGC et l'ITELV ont travaillé indépendamment à la mise au point de cultures fourragères sans s'occuper des systèmes d'exploitation. Une étude comparative des expériences des filières avicoles et bovines a montré que les connaissances et les innovations ne peuvent pas être efficaces sans l'intéressement du producteur (Benfrid, 1993). Ce dernier, économiquement rationnel, est préoccupé par la maximisation de son profit et l'amélioration de son bien-être à travers son comportement. Il le fait exclusivement soit en s'appuyant sur les organismes spécialisés, soit en fonction des signaux du marché. Cette démarche d'exclusivité montre les carences de la recherche scientifique et du développement technologique qui n'ont pas amené le producteur à utiliser concomitamment les deux possibilités.

L'élevage bovin laitier mis en place dès les années 1970, en pleine période de dirigisme, n'est pas vraiment développé en raison des effets de choix techniques irréalistes et incohérents. C'est ce que les deux exemples (transfert de technologie) d'introduction de bovin laitier et d'innovation ont aussi tenté de souligner. A cela s'ajoutent des systèmes de prix normatifs ne tenant pas compte des coûts de production et les carences de l'environnement technico-administratif. La filière avicole a reçu l'impulsion de l'Etat à partir des années 80 avec la mise en place des différents éléments du paquet technique standardisés et différenciés. Elle a bénéficié aussi de l'octroi de crédits bonifiés en plus d'un débouché à des prix rémunérateurs dans un environnement fluide et performant. Tout cela a permis aux aviculteurs de réaliser des marges bénéficiaires conséquentes en dépit de résultats techniques médiocres.

Par ailleurs, en l'absence de services de vulgarisation performants, les activités de recherche des instituts techniques sont sans effets sur la production agricole et agroalimentaire. Ces arguments sont tous aussi valables pour les autres institutions de recherche spécialisées dans la recherche agricole dont l'ITCMI, l'ITPV, l'ITGC et l'ITELV.

Malgré les activités de l'ITE, le système d'élevage reste largement intensif dans son mode de production et utilise le matériel génétique introduit excepté pour l'espèce ovine et le dromadaire dans l'élevage de gros bétails (cf. tableau 21). Les activités de recherche dans le domaine de l'élevage de bovins ciblent essentiellement la production laitière, la production de viande de bœuf de races locales et de croisements avec du matériel animal importé (cf. tableau 21). Les efforts d'amélioration génétique sont concentrés sur la race Hamra, car c'est elle qui donne les meilleures perspectives. Cette option est jugée plus intrinsèquement (facteurs écologiques, génétiques et les pratiques d'élevage) judicieuse que l'importation des bovins laitiers dans les exploitations avec des résultats en deçà des objectifs. Cependant, les résultats sont de portée limitée du moment que l'importation continue et la productivité reste toujours faible comme il a été souligné dans le chapitre précédent.

La fragilité structurelle du système est due à l'inadaptation des races exotiques aux conditions locales (climat, alimentation, conduite, la concurrence des autres systèmes de production ou des produits de l'importation). Ce résultat est l'illustration du peu d'intérêt porté à l'élevage en général pour la production de viande rouge, non seulement par les scientifiques, mais aussi par les autorités, en comparaison à l'encadrement et aux

fonds publics dont ont bénéficiés les sous secteurs jugés jusqu'à maintenant prioritaires (Atchemdi, 2008 ; MADR/FAO, 2003).

Espèce	Type génétique	Production	Système de production : mode
Ovin	Local	Viande Laine	Extensif, semi-intensif/intensif
Caprin	Local Croisé (local x exotique)	Lait Lait	Extensif/semi-intensif Extensif/semi-intensif
Boivin	Local Croisé (local x exotique) Exotique	Viande Viande/lait Lait	Extensif Semi-intensif Intensif
Dromadaire	Local	Viande Poils	Extensif
Poule	Exotique	Viande/œufs	Intensif
Abeille	Local	Miel	Extensif/Semi-intensif

Tableau 21. Etat de l'utilisation actuelle des ressources génétiques animales

Source : MADR/FAO, 2003

L'intensification des cultures est un autre aspect de la recherche scientifique et développement technologique entreprise dans le pays. Il paraît utile de rappeler que l'intensification agricole après la période coloniale ne date pas d'aujourd'hui dans le pays. Elle a précisément débuté le 13 août 1971 avec le *Projet Céréales* (décision n°15127/AG. Le *Projet céréales* est un projet étatique d'intensification céréalière et exécuté par le SNST. Le champ d'intervention du projet a été rapidement étendu à l'ensemble des grandes cultures avec la coopération extérieure CIMMYT, FAO, Coopération française dans le projet d'intensification céréalière. Le modèle de référence a connu des limites (Banque mondiale, 1990 ; Cherfaoui, et Ferroukhi, 1997). Ce modèle comprenait :

- L'introduction relativement massive de capital biologique plus productif, notamment dans le secteur public, majoritairement par le transfert de technologie ;
- La diminution du nombre de façons superficielles ;
- L'accroissement des doses de fumures ;
- L'adoption progressive de désherbage et de lutte contre adventices ;
- Le respect des calendriers culturaux, adaptation des techniques aux réalités agro écologiques ;
- La résorption de la jachère dans le système d'assolement de céréales- élevage.

En 1984, l'intensification a été redynamisée (Cherfaoui, et Ferroukhi, 1997). On y introduit une nouvelle manière de conduite des actions. Un effort d'innovation exogène considérable du matériel biologique a été obtenu dans la reconduction de la structure générale du modèle. Cela a essentiellement permis des tests d'adaptation des variétés améliorées importées de blé et d'orge et de meilleures pratiques culturales (Banque mondiale, 1990 ; Malki et Hamadache, 2002). Toutefois, les rendements à l'exploitation de ces variétés améliorées n'ont pas fait réellement le bond souhaité sur le terrain. Ces rendements ont peu progressé (cf. tableau 22). En effet de 1970 à 2003, les rendements sont passés de 6,35 q/ha à 10,28 q/ha en 2003.

Désignation	Unités	1970-1972	1980-1982	1990-1992	2000-2003	2006
Superficie récoltée	10 ³ (ha)	3 253	2 862	3 105	2 332	
Production	10 ³ Tonnes	2 052	2 259	2 922	2 433	4 000
Rendement	q/ha	6,32	6,67	9,15	10,28	
Importation	10 ³ Tonne	805	3 409	4 925	6 275	

Tableau 22 : Céréales, superficie, production, rendement et importation de céréales en Algérie

Source : UNPA, 2007 ; FAO, 2005c

Toutes les techniques culturales n'ont pas bénéficié du même effort. En revanche, un accent particulier a été mis sur les engrais chimiques, et là aussi, au détriment de la fumure organique à l'ITGC, l'ITCMI et l'ITAFV (cf. annexes 9 et 10). Dans le domaine de la fumure minérale, les programmes de recherche ont donné lieu, à titre d'exemple, à l'élaboration de certains thèmes techniques dont la mise au point est suffisamment avancée pour atteindre le stade de recommandations (cf. annexes 9 et 10). Il y a des recommandations de fertilisation pour l'arboriculture, les cultures maraichères et industrielles (voir annexes 9 et 10). Pour quelques cultures, dans ce domaine, des résultats ont été enregistrés mais restent largement insuffisants :

- Doublement de la production de pommes de terre, 12 millions de quintaux en 2000 ; 21,5 millions de quintaux en 2005 (UNPA, 2007) ;
- Augmentation de la production laitière : 1,580 milliard de litres en 2000, 2,1 milliards de litres à fin 2005 contre 250 098 tonnes de laits et produits dérivés pour une valeur de \$ US 640,1 millions en 2006 (UNPA, 2007 ; Gredaal, 2007).

Des exigences juridiques ont déterminé la nature des engrais (composition) pour accompagner leur utilisation et exprimée habituellement en pourcentage de N (Azote); P₂O₃ (Phosphate) ; K₂O (Potasse) dont quelques composés sont :

NP (composés) : N ; P₂O₃ : 25-10-0 ; 20-20-0 ; 18-46-0

NPK (composés) : N + P₂O₃ + K₂O : 12-24-13 ; 12-18-18 ; 13-12-21 ; 15-15-15 ; 20-10-10. L'un des engrais ammoniacaux les plus habituellement utilisés est le sulfate d'ammonium qui contient 21% d'azote (FAO, 1996 ; 1989). En Algérie, par contre, c'est le nitrate d'ammonium (ammonitrate) 33,5% qui est le plus employé (avant les raisons de sécurité) (Atchemdi, 1997). Il est suivi par le NPK 12-18-18. Avec l'ouverture économique et la libéralisation du marché, ASMIDAL n'est plus le seul pourvoyeur d'engrais. Des sociétés privées ont investi le marché national (importation et reformulation d'engrais en fonction de la demande, composition sur laquelle les recherches de fertilisation antérieures n'ont pas porté) mais leur impact est encore très limité. Par exemple, les engrais composés (15-15-15, 0-20-25, oligo-éléments, etc.) sont disponibles au niveau du réseau de la CASSAP (FAO, 2005c).

Parfois, l'utilisation des doses de fumure recommandées n'est pas rentable au niveau des institutions mêmes comme c'est le cas des céréales. La rentabilité calculée s'était basée sur les indicateurs économiques tels que l'Indice de Productivité (IP), le Rapport/Valeur coût (RVC) et la Rentabilité Nette (RN). Elle a concerné trois zones agro climatiques pour la production céréalière et a couvert la période de 1960 à 1994. Pour la rentabilité moyenne des essais de fertilisation NPK et N, il a été remarqué que celle-ci a été plutôt une perte

dans le cas du blé dur. Par contre, il s'agit d'un gain pour le blé tendre bien que faible avec un montant de 28-721 DA/ha (NPK) et 760,69 DA/ha (N). Pour les essais azotés, les RCV et IP les plus significatifs sont réalisés ici aussi sur le blé tendre en fertilisation NPK et sont respectivement de 1,37 et 3,66. En même temps, c'est au cours des traitements NPK sur le blé dur qu'on a obtenu les données les plus faibles 0,93 (RCV) et 2,23 (IP) : moyenne des trois zones. Tout ceci porte à admettre que le blé dur réagit moins bien à la fertilisation recommandée que le blé tendre. Certes, à la suite des calculs de résultats économiques fondés sur les indicateurs, il en ressortait que :

- Les moyennes de RN sont soit négatives, soit trop dérisoires pour faire augmenter sensiblement le revenu des exploitants agricoles ;
- Les RCV n'ont pas atteint le chiffre 2 ;
- Les moyennes de l'IP en céréaliculture sont en deçà de l'intervalle de valeur 6-11

Etant donné que ces indicateurs sont ceux unanimement admis afin que l'utilisation des engrais chimiques soit rentable, force a été constaté que les essais de fertilisation minérale n'était pas rentable en céréaliculture (Atchemdi, 1997).

A propos, il existe des intérêts et des limites de ce genre d'études et d'expérimentations. Les engrais sont créateurs de richesses, mais il faut savoir les utiliser rationnellement. C'est l'un des aspects importants dans le domaine, que semble ignorer malheureusement les expérimentateurs. Ce faisant, et contre toute attente, on s'est rendu compte que les essais de fumure, tels qu'ils s'effectuent dans les stations expérimentales, ne peuvent pas contribuer à démontrer la rentabilité de l'utilisation des engrais en Algérie notamment. Donc nombre de maux entravent les essais de fertilisation dans le pays.

- Les recherches de fertilisation minérale n'ont pas encore abouti à des résultats scientifiques définitifs ;
- Il n'a pas été prouvé de manière irréfutable que l'utilisation d'engrais permettait la création de richesses additionnelles;
- Les résultats des essais tels qu'ils sont pratiqués ne peuvent pas contribuer à persuader les agriculteurs de l'utilisation rentable de la fumure, surtout, dans des conditions d'environnement défavorables;
- Le bas niveau de rendement de la parcelle témoin n'implique pas systématiquement une réponse élevée des autres et vice-versa.

Le travail, qui tentait d'élucider les problèmes inhérents aux essais de fertilisation dans le pays en s'appuyant sur l'aspect rentabilité, a montré la dimension de la tâche qui reste à effectuer :

· Constituer une commission ad hoc dotée des moyens humains, financiers et matériels pour faire la lumière sur les tenants et les aboutissants du problème de la divergence d'opinions ayant trait essentiellement aux nombres d'essais réalisés dans les institutions et les conclusions tirées. Ce sera le début de l'élaboration d'un outil référentiel en matière de fertilisation minérale ;

· Faire que les essais réalisés antérieurement puissent aider à la formulation des hypothèses nouvelles de travail. En particulier, celles qui ont trait à la rentabilité, à l'amélioration du rendement, à la précocité ainsi qu'aux techniques culturales, et à la durabilité de l'utilisation des intrants agricoles ;

· Vérifier les hypothèses émises antérieurement sur le choix du groupe de précocité et de la dose d'application des fertilisants ;

Aider à faire ressortir pour chaque zone agroclimatique étudiée et essais recensés, les variétés ayant obtenu les meilleurs rendements pour confirmation ultérieure.

L'institut technique de grandes cultures a privilégié dans l'intensification des cultures l'aspect démonstration et vulgarisation des thèmes techniques sur les variétés améliorées. Il l'a malheureusement fait au détriment de la recherche appliquée systémique nécessaire à tout progrès ultérieur. En effet, le transfert de technologie de semences initié avec le Projet Céréales de 1971, n'a pas atteint jusqu'à maintenant l'un des deux objectifs principaux qui est l'intensification de la céréaliculture hautement productive. C'est l'expression de la non maîtrise de la technique de production liée forcément à cette technologie et son inadaptabilité aux réalités des systèmes de production du pays. En outre, avec l'introduction et la diffusion de variétés améliorées étrangères, l'essentiel des recherches et des ressources de l'ITGC ont aussi ciblé la production de semences. Cette erreur tactique n'a pas non plus favorisé la maîtrise du processus biologique de sélection ou d'amélioration des ressources biologiques locales appartenant aux écosystèmes.

Du coup, la recherche agricole n'a mis au point aucune variété nouvelle en quarante ans et n'a toujours pas d'obteneurs de semences dans le catalogue officiel des espèces et variétés publié annuellement au bulletin officiel du MADR. Dans un autre sens, on peut argumenter que l'intérêt accordé à la production de semences n'était pas inapproprié du moment qu'il y avait défaillance dans le SNRA. On souligne là une mauvaise orientation des programmes de recherche de l'ITGC qui a manqué de jouer un rôle fondamental dans la mise en place plutôt de stratégie de développement du secteur. C'est celle qui détermine justement les épreuves d'appréciation de la valeur agronomique et technologique des semences et plants et dans un autre registre des matériels animaux pour ce qui concerne les instituts techniques de production animale dans la recherche agricole. Ces épreuves ont pour objet de noter les potentialités se rapportant aux caractères agronomiques et technologiques de la variété lui conférant une valeur agronomique et une valeur technologique.

Un matériel biologique est considéré comme possédant une valeur agronomique et technologique, s'il présente, par rapport aux matériels biologiques inscrits ou aux matériels biologiques témoins, une amélioration qualitative pour la culture (variétés de semences et plants) ou l'élevage (races animales), la productivité et la régularité des rendements, ou pour toute utilisation des produits qui en découlent. Véritablement là, on reconnaît la recherche systémique endogène qui se trouve au cœur de l'obtention de rendements factoriels croissants.

Dans un autre registre, les difficultés inhérentes à l'homologation des semences et plants et la protection des obtentions végétales sont récurrentes. A ce jour, les règlements de leur homologation ne sont pas élaborés¹⁸.

Au niveau du CNCCSP, du fait des délais impartis pour les périodes d'essais et d'examen des variétés (3 ans au minimum), il est institué une liste provisoire des espèces et variétés autorisées à la commercialisation. La durée est de trois (3) ans à compter de la date de publication du décret au Journal officiel (cf. tableau 23). Ainsi, la liste s'allonge d'année en année atteignant 522 unités en 2007 comme le fait observer le tableau 20. Elle compte des semences de céréales (103) ; pomme de terre (120) ; plants (182) et les porte-greffes (81) arboricoles et de vigne (cf. tableau 23). Chaque année perdue pour l'homologation d'une

¹⁸ - Décret exécutif n° 06-247 du 13 Jomada Ethania 1427 correspondant au 9 juillet 2006 fixant les caractéristiques techniques du catalogue officiel des espèces et variétés des semences et plants, les conditions de sa tenue et de sa publication ainsi que les modalités et procédures d'inscription à ce catalogue.

semence ou plant est un manque à gagner en termes de productivité par le processus de réallocations factorielles initiales et d'enrichissement du patrimoine biologique du pays. A juste titre, L'homologation des semences et plants et la protection des obtentions végétales ont pour objectifs de :

Source : Journal, 2007¹⁹

Favoriser et promouvoir l'utilisation des variétés végétales les plus adéquates aux réalités de l'agriculture nationale et conformes aux habitudes et aux besoins des consommateurs ;

De permettre une maîtrise effective de la qualité des semences et des plants utilisés par l'agriculture nationale ;

De garantir aux obtenteurs nationaux et étrangers une protection de leurs droits ;

D'organiser et de réguler l'ensemble des relations entre les différents opérateurs en matière de semences et de plants.

Ces arguments prouvent que les objectifs prioritaires du secteur agricole ne sont pas globalement touchés par la recherche agronomique. Ils expliquent proprement la médiocrité des résultats de recherche scientifique et technologique et la persistance des déterminants de la dépendance alimentaire identifiés précédemment, notamment :

- La réduction de *l'écart important de rendement qui existe entre l'Algérie et les pays voisins*, de l'importation des biens et services agricoles et la hausse de la compétitivité des produits locaux face aux concurrents extérieurs ;
- L'accroissement de la consommation ;
- L'intensification intermédiaire des cultures par la réduction de la jachère, l'approvisionnement des villes en raison de la forte urbanisation ;
- L'accroissement des zones irriguées et la promotion de l'utilisation plus rationnelle de l'eau ;
- L'influence des variations climatiques ou des autres facteurs écologiques sur la production, l'aridoculture et la désertification.

Les ressources financières limitées et, surtout, les déséquilibres dans leur allocation créent certainement d'autres conditions non favorables à la réussite de la recherche menée au sein du SNST. D'après Casas (1993), elles illustrent et découlent des carences au niveau des organismes et du fonctionnement global du SNRA, et au niveau de la gestion des structures scientifiques et techniques.

Ils existent des déficiences structurelles du SNRA. De 1966 à 1970, la problématique le concernant était posée en termes d'unicité et de restructuration. L'INRAA au sein du modèle opératoire était effectivement l'unique responsable de la recherche dans le secteur agricole (Banque mondiale, 1990). Mais par la suite, le SNRA algérien se caractérise, d'un côté, par une *instabilité en raison des diverses restructurations* dans l'Algérie indépendante de 1962 à ce jour. Il fait l'objet et, d'autre côté, par une fragmentation et une faible intégration des divers instituts très spécialisés et ayant en charge les fonctions, à la fois, de recherche et de développement. Tout cela se traduit par une approche très cloisonnée des pratiques de recherche ou par une coordination insuffisante entre les structures scientifiques du SNRA et entre les tutelles politico- administratives de l'Etat. D'où découlent les duplications ou les lacunes dans la recherche (Banque mondiale, 1990 ; Heddadj et al., 1993 ; MESRS, 1981)

¹⁹ - Arrêté du 28 Safar 1428 correspondant au 18 mars 2007 fixant la liste provisoire des espèces et variétés de céréales, de pommes de terre, des espèces arboricoles et viticoles autorisées à la production et à la commercialisation

Nombre de chercheurs ont relevé des carences dans la gestion des organismes de recherche appartenant au SNST (Banque mondiale, 1990 ; Casas, 1993 ; Heddadj et al., 1993 ; Kellou 1988 ; Benfrid, 1993). Les déficiences de gestion s'expliquent, notamment, et le plus souvent, par :

- Un fonctionnement bureaucratique des organismes de recherche avec une marginalisation du personnel scientifique (prééminence du personnel administratif) ;
- L'absence de priorités nettement définies jusqu'en 1990, y compris la mise à l'écart de la recherche agronomique de la stratégie de développement agricole et agroalimentaire. Cela n'a pas permis de capitaliser un minimum de connaissance et de technologie pour maîtriser les paquets technologiques introduits (exogènes) ;
- L'absence de statut spécial pour les exécutants de recherche. Les chercheurs sont souvent issus des mêmes établissements d'enseignement (INA, ITA, Universités). Cependant, ils se voyaient, à l'époque, appliquer des statuts différents défavorisant les personnels évoluant dans les secteurs économiques, donc les chercheurs à plein temps (agriculture, hydraulique, industrie) (Kellou, 1998).

Dans cette situation, le rôle du capital humain et social nuit fortement à la dynamique et à l'efficacité de la recherche (capacité à créer, diffuser et exploiter des connaissances scientifiques et techniques). On voit là la médiocrité de tout le SNST en ce sens que ces éléments portent seuls la responsabilité, à la fois, de constituer et de produire le capital immatériel et intellectuel devant répondre à la levée des blocages identifiés. Par conséquent, ils sont responsables de la faible productivité et des menaces pesant sur le capital naturel.

Quelques unes des carences sont directement liées au rôle régulateur de l'Etat ou le modèle d'institution parfois trop soucieux des défis socio-économiques immédiats (Banque mondiale, 1990). C'est probablement le manque d'indépendance, de stabilité et de climat intellectuel indispensable à l'épanouissement de jeunes chercheurs de valeur qui sont en cause. On décrit l'omniprésence des pouvoirs publics (immixtions fréquentes des autorités de tutelle dans des institutions scientifiques) dans une longue phase de l'histoire récente de la recherche agronomique en Algérie (Casas, 1993 ; Haddadj et al., 1993). Puisqu'il ne faut pas non plus oublier que beaucoup de grands progrès techniques sont en quelque sorte le résultat d'une curiosité d'esprit plutôt que d'une recherche dirigée vers un objectif particulier. Beaucoup de ces découvertes sont même purement accidentelles (Weidenbaum, 1965). Cette manière de faire s'oppose effectivement à l'intervention étatique souhaitée par notre modèle opératoire et justifiée par les théories de croissance endogène et de capitalisme cognitif sur lesquelles le SNST se fonde.

Au cours cette phase, les institutions de recherche- vulgarisation sont dépourvues de compétences réelles (Benfrid, 1993). Le capital humain affecté directement à la recherche agronomique professionnelle (fondamentale et appliquée) *est relativement peu nombreux, (environ 3.500 personnes sous tutelle du ministère de l'agriculture, 'tous corps confondus) et, surtout, encore relativement peu qualifié, y compris à l'INRAA* (Bedrani et al., 2001). Elles disposent aussi de très peu de moyens financiers et logistiques, dérisoires comparés à l'ambition de leur mission.

Les institutions de recherche- vulgarisation appartenant au SNRA ont surtout servi de support institutionnel avec un fonctionnement souvent bureaucratique et la prééminence de l'administratif au détriment du scientifique (Benfrid, 1993, Heddadj et al, 1993). *Le programme de recherche inscrit dans le plan quinquennal 1985-1989 n'a été réalisé qu'à concurrence de 20%* (Banque mondiale, 1990). La vulgarisation sur le terrain est restée

parcellaire, épisodique et non intégrée. Elle montre la difficulté d'assimilation des paquets techniques par les institutions de recherche et de vulgarisation. En conséquence, il n'y a pas eu de véritables références transférables aux utilisateurs. De ce fait, les résultats sont hétérogènes et très médiocres (Heddadj et al, 1993 ; Benfrid, 1993). Ce sont là *les principales déficiences d'ordre qualitatif du SNRA* (Casas, 1993).

Les chercheurs dans ces catégories ont vu leur élan brisé par les restructurations, pourtant, nécessaires à l'évolution du système de recherche. Ils sont étouffés par l'instabilité des institutions et les goulets d'étranglements bureaucratiques et/ou sacrifiés sur l'autel de l'enseignement. Ce dernier aspect s'explique par le manque de capital humain de haut niveau au tout début, c'est-à-dire dès l'indépendance (Tefiani, 2005).

Il s'agissait tout de même d'une recherche embryonnaire dont le résultat, loin de là, n'a pas d'impact sur la production agricole du pays. Autrement dit, la productivité n'a pas pu être provoquée de l'intérieur par le SNST en favorisant l'émergence du savoir et dans laquelle la production de connaissance devient le principal enjeu de la valorisation du capital du pays. Les activités de recherche, de formation et les structures du SNST ont été rendues possibles grâce aux ressources financières tirées des exportations des hydrocarbures dans un environnement on ne peut plus favorable à la flambée des cours (choc pétrolier des années soixante dix).

Mais il a eu l'aggravation des évènements extérieurs et intérieurs ajoutée aux restrictions imposées, à un moment donné, par le FMI (Banque mondiale, 1990 ; Billaz et Dufumier, 1981 ; CNCA, 1992 ; Guechi, 1997). Ils ont de toute évidence une incidence sur la poursuite du processus d'institutionnalisation, la réorganisation et la rationalisation du SNST à partir de 1994.

Parallèlement, en raison de la redécouverte de l'agriculture pour enrayer le déficit en certains produits alimentaires et pour rétablir les équilibres macroéconomiques, la recherche et l'enseignement sont incités à redoubler d'efforts (Banque mondiale, 1990 ; Heddadj et al., 1993). Cet appel est un défi pour qu'ils puissent fournir de nouvelles combinaisons factorielles permettant de suppléer à l'actif agricole dans le secteur (par rapport aux autres secteurs économiques) en rappelant le paradoxe de notre modèle opératoire. Cet appel constitue aussi une mobilisation face à la menace pesant sur le capital naturel base. Le regain d'intérêt prévoit essentiellement deux finalités. Premièrement, il s'agit de mettre au point des connaissances et des technologies dépendant plus des rendements croissants d'usages innovants pour aider à obtenir le meilleur emploi des facteurs de production sans détériorer l'environnement. Dernièrement, il s'agit de créer des matériels végétal et animal plus productifs et plus rentables plaçant le secteur sur la voie d'intensification mixte donc de productivité accrue.

La transformation tant attendue arrivait avec la loi d'orientation et de programme à projection quinquennale dont la méthodologie a été analysée dans le chapitre III pour l'axe d'établissement d'enseignement supérieur et de recherche scientifique. Et elle apparaît comme une liaison entre l'évènement de restructuration de 1987 donc la refonte de la politique nationale de développement agricole et celui du PNDAR de 2000. Le PNDAR aura donc une grande influence sur les programmes de recherche durant cette phase.

Le développement rural indissociable du développement global doit viser à travers les mêmes politiques agricoles les autres objectifs d'ordre économique, social et écologique. Etant donné que l'un des organes de l'organisation et de l'exercice du pouvoir de l'Etat est le SNRA, celui-ci, en tant qu'une des composantes du SNST, est mis au service des politiques agricoles de l'Etat. En ce sens il est appelé à produire les connaissances, les technologies

pour atteindre ses objectifs. *Une des évolutions majeures est constituée par le retour d'une démarche ancienne initiée et adoptée dans le passé par l'ONRS. Il s'agit de l'inscription de la recherche dans le cadre des Programmes Nationaux de Recherche, qui évolueront en Programmes Nationaux de Recherche Prioritaire* (Waast et Gaillard, 2001).

A partir de 1994, en effet, *la politique de la recherche s'est structurée et affirmée vers une plus grande indépendance du modèle français résiduel* (MADR/M, 2003 ; Rostang et al., 2001). D'abord, il a eu l'institution du MESRS. Il est suivi, ensuite, par la création du *Fonds national de la recherche scientifique et du développement technologique* par le décret exécutif du 24 juin 1995²⁰ fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale n° 302-082 et de l'INVA au cours de la même année. Enfin, il a eu la loi de 1998²¹ constituant le texte fondamental de réglementation des activités de recherche, notamment les programmes aujourd'hui en Algérie.

La loi de 1998, dans sa formulation, précise en effet que les dispositions, autres que celles relatives à l'aspect financier et au programme quinquennal, demeurent en vigueur au-delà de la période quinquennale (1998-2002). Outre cela, il est mentionné que l'ensemble des institutions, organes et organismes sont tenus de mettre en œuvre la nouvelle loi. Elle est complétée dans son annexe par des objectifs socioéconomiques et programme (quinquennal) de recherche scientifique et de développement technologique pour :

- Garantir l'épanouissement de la recherche scientifique et du développement technologique, y compris la recherche universitaire ;
- Renforcer les bases scientifiques et technologiques du pays ;
- Identifier et réunir les moyens nécessaires à la recherche scientifique et au développement technologique ;
- Réhabiliter la fonction de recherche au sein des établissements de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique et des établissements de recherche et stimuler la valorisation des résultats de la recherche ;
- Renforcer le financement par l'Etat des activités de recherche scientifique et de développement technologique ;
- Valoriser les édifices institutionnels et réglementaires pour une prise en charge plus efficiente des activités de recherche scientifique et de développement technologique.

Dès lors, les activités de recherche scientifique et de développement technologique sont organisées en programmes nationaux de recherche à caractère sectoriel, inter sectoriel et/ou particulier. A leur tour, ils sont subdivisés en domaines de recherche, en axes, en thèmes et, enfin, en projets de recherche sur lesquels travaillent un ou plusieurs groupes de chercheurs (les équipes de recherche). Pour ces raisons, les programmes nationaux de recherche traduisent la problématique de développement économique, social et culturel du pays en un ensemble cohérent d'objectifs et d'actions de recherche scientifique et de développement technologique. C'est ce qui se dégage de l'annexe 1. Dans la recherche agricole aujourd'hui, il est demandé aux chercheurs de contribuer à la réussite du PNDA à travers ses objectifs régionaux par la formulation d'une stratégie de réponse à une situation de crise du secteur agricole :

- Restauration des zones forestières menacées et amélioration du taux de boisement du nord du pays et privilégier les boisements utiles et économiques ;

²⁰ - Décret exécutif n° 95-177 du 25 Moharram 1416 correspondant au 24 juin 1995 fixant les modalités de fonctionnement du compte d'affectation spéciale n° 302-082 "Fonds national de la recherche scientifique et du développement technologique" JO, 1995.

²¹ - Décret n° 98du 11 du 22Aout 1998

- Développement des productions agricoles et des élevages englobant aussi bien les produits de large consommation que les produits à avantages absolus et destinés à l'exportation ;
- Protection de l'écosystème pastoral et amélioration de l'offre fourragère et des revenus des populations locales ;
- *Gestion active* de la sécheresse dans le cadre d'une démarche spécifique à : l'agriculture saharienne, oasienne et péri oasienne.

Elle doit viser le développement des productions agricoles en valorisant les potentialités du pays tout en maîtrisant les contraintes naturelles (sol et climat). C'est ce qui se dégage de toute manière des programmes de recherche en annexe 5. Cependant, adopter une méthodologie de recherche par programmation ne suffit pas comme l'a prouvé l'ONRS de 1973 à 1982. A en juger, certains thèmes récurrents comme intensification agricole, sécheresse et désertification, production agricole et animale ont dès l'indépendance fait l'objet de recherche. Toutefois, leur impact se révèle médiocre sur l'agriculture en raison de la médiocrité déjà discutée des résultats. C'est dire qu'au-delà du programme même, ce sont les paradigmes de recherche qui sont aussi à revoir donc une approche tournée vers le futur telle qu'envisagée par la présente thèse. La formation du capital humain et sa valorisation devront s'adapter aux impératifs de la maîtrise technologique et de la création de nouvelles sources de création de richesse alimentaire.

L'approche cloisonnée des questions de transfert des organismes de recherche, d'après (Bayon de Noyer, 2007) serait efficace lorsque la direction du progrès technologique est claire. Ce n'était pas le cas en Algérie, mais les centres et les organismes de recherche, ayant traditionnellement fonctionné de la sorte, ne cherchent même pas à se restructurer afin d'atteindre la taille critique pour améliorer leur pertinence. *Néanmoins, dès lors que les questions à résoudre sont avant tout systémiques et demandent des démarches intégratives, de nouveaux modes d'organisation sont nécessaires* (Bayon de Noyer, 2007).

Depuis 1994, le SNST s'élargit avec une spécialisation de plus en plus poussée. Le maillage des institutions, l'accroissement du capital humain affecté soit à l'enseignement, soit à la recherche et l'augmentation de l'effectif étudiant, en particulier celui des doctorants semblent donner un large aperçu pour rendre compte de ce tournant décisif (ALGERIAN-E, 2006). Le couronnement arrive avec la création d'une tutelle suprême de la recherche scientifique et du développement technologique.

Dans ce climat fécond de mutations vers le capitalisme cognitif se décèle quelques manifestations et revues scientifiques spécialisées ou non de recherche agronomique. Même si leur régularité reste à démontrer. Cela montre la détermination de la communauté scientifique à contribuer à la production du savoir et de la technologie, à les canaliser et à les diffuser dans le pays.

On devrait assister dans les années à venir à la genèse d'un flux considérable de productions scientifiques et technologiques. Celles-ci élargiraient les connaissances, la technologie et leur contribution à l'accroissement de la productivité agricole, à l'amélioration de la santé, de la préservation de l'écosystème et à une meilleure qualité de vie. La production et l'échange du savoir mais également l'élévation du niveau de formation et de qualification à tous les âges de la vie sont, à cet égard, parmi les enjeux majeurs des prochaines années pour le pays et son système de production.

Cela étant dit, l'Etat a un rôle essentiel à jouer du point de vue de la recherche publique comme de l'enseignement supérieur qui se sous-tendent l'un l'autre. Cela concerne principalement la recherche fondamentale qui permettra au pays *d'éviter l'erreur majeure*

qui consisterait, faute de moyens, à la négliger, ce qui serait préjudiciable à la qualification des cadres scientifiques africains (Diop, 1974). En effet, si la recherche & développement est indispensable au développement, la recherche fondamentale l'est encore plus. Elle a dialectiquement été la source de nombreuses connaissances et technologies dont la large diffusion continue de transformer le monde par des bienfaits inattendus, par ses multiples retombées imprévisibles, parfois dans des domaines éloignés de ceux pour lesquels ils sont destinés au départ (Diop, 1974). Il suffit de songer aux innombrables applications qu'offre déjà la recherche biotechnologique qui naguère paraissait plutôt vaine : elles concernent l'agriculture, l'agroalimentaire, la médecine, etc.

Du fait de la longue période de gestation de ces recherches, du coût élevé et de l'incertitude qui en résulte mais aussi des difficultés qu'ont la plupart des exploitations à en tirer une rentabilité suffisante, l'Etat doit poursuivre son soutien à la recherche & développement à long terme. De nos jours, de nombreuses recherches fondamentales sont exécutées dans un contexte de valorisation dans des cadres institutionnels divers : enseignement supérieur, institution de recherche professionnelle, entreprises, partenariats associant les uns et les autres. Parfois, les travaux de la recherche fondamentale se traduisent assez rapidement en applications concrètes. A ce sujet, on évoque des percées réalisées en biologie moléculaire ou en immunologie dans la santé (CCE, 2000).

Cela, lors des entretiens, est reconnu et affirmé par l'ensemble des acteurs et partenaires de la recherche dans le pays, des secteurs publics comme privés. Et ce, quels que soient leurs points de vue sur les évolutions fonctionnelles, institutionnelles ou encore thématiques préconisées par le SNST, les avis sont les mêmes. Cependant, il se pose concrètement les questions du démarrage et de développement de la recherche fondamentale dans des organismes tel que l'INRAA sans chercheurs hautement qualifiés, sans laboratoires parfaitement équipés, sans relais dans les autres centres de recherche. Ce sont là aussi, plus que des soucis, des blocages permanents.

Cette deuxième phase, enfin, est essentiellement caractérisée par un retour à une agriculture d'entrepreneurs. Pourtant, les petites et moyennes exploitations familiales d'antan pratiquant les systèmes de cultures et d'élevage dans les zones montagneuses, dans la steppe et dans le Sahara perdurent et quelques unes sont nouvelles, issues des opérations de l'APFA ou de concession. Elles sont pour certaines, principalement les plus petites, en décalage par rapport à la modernisation de l'agriculture. Elles sont sujettes à des entraves pour suivre ou mettre en place le modèle technique de production végétale et animal faute de moyens financiers. Ou encore, les petits exploitants sont inquiets de l'impact de l'emploi des nouvelles méthodes et techniques sur la rentabilité de leurs activités. Enfin, le refus tient précisément de la petitesse des exploitations agricoles, du prix de quelques biens agricoles et alimentaires et, parfois, il s'agit de choix personnels (des exploitants agricoles familiales) (Benfrid, 1993). D'habitude, la modernisation fondée sur les résultats de la recherche ne s'adresse pas aux petites exploitations, en Algérie ou ailleurs. Mais alors, comment envisager l'augmentation de la production et de la productivité fondée sur une recherche qui exclut à priori 70% des utilisateurs potentiels des 1,024 millions d'exploitants occupant 25,4% de la SAU (FAO/MADR, 2005)?

Pour ce qui concerne les grandes exploitations modernes, en dehors de la période de socialisme, l'expérience a commencé avec l'APFA en 1983. Elle se poursuit, ensuite, avec les opérations de concessions agricoles à partir de 1999 [notamment dans les régions sud où leur réalisation est facilitée par la disponibilité suffisante en capital naturel (terres, eaux souterraines mobilisables et capital humain), la topographie (vaste plaine) et le régime foncier.

3- Dans les établissements d'enseignement supérieur

On a précédemment souligné que l'enseignement supérieur, notamment les sciences agronomiques en 1963, n'était pas consulté dans l'élaboration des plans d'actions ou impliqué dans la recherche de solutions aux déterminants de la productivité. Cela n'a pas empêché le déroulement des activités de recherche. En effet, depuis l'indépendance à ce jour les chercheurs universitaires se sont penchés sur la problématique agricole, parfois en collaboration avec des coopérants étrangers et ont formulé des approches à l'égard de quelques actions (Chehat, 1994). D'abord, c'est le cas de la lutte contre la désertification (MADR, 2000) avec ses principaux programmes et financements (cf. tableaux 17 ; 18 ; 20 ; et graphique 3). Institué en 1975, l'ONRS a mené ses projets de recherche dans deux centres nationaux de recherche scientifique qui sont le CNRZA et le CBRT. Ils ont apporté de manière régulière des connaissances et de la technologie aux problèmes des écosystèmes naturels dans la steppe, les oasis et le Sahara. En 1982, malgré la grande instabilité des institutions occasionnée par la dissolution de l'ONRS et avec des ressources limitées, les enseignants chercheurs ont toujours consacré leur énergie à la formation de jeunes (thèses, mémoires, ingéniorats et techniciens) et aux problèmes de la steppe, des oasis et du Sahara (MADR, 2004). La multidimensionnalité de la question agricole et rurale milite pour que soit enclenchée une mobilisation accrue sur ce sujet (Hervieu, 2007).

Elle interviendra, d'abord, en 1994, avec la création du MESRS et, puis, en 1995, avec l'institution de la direction de la coordination de la recherche et de l'ANDRU. *En 1998, la loi-programme sur la recherche scientifique et technologique a permis une nouvelle dynamique et une meilleure prise en charge des problèmes environnementaux par les chercheurs de diverses institutions et ce, malgré le retard accumulé. Le pays s'est également engagé à intégrer la lutte contre la désertification dans ses politiques de développement par la signature de la convention des Nations Unies sur la Lutte contre la Désertification (UNCCD) en mai 1996 et l'élaboration d'un Plan d'Action National (PAN) dont la version finale (décembre 2003) (MADR, 2004).* Dans cet axe de l'établissement de l'enseignement supérieur, les enseignants chercheurs ont pour la plupart centré leurs activités sur les stratégies nationales liées à la thématique contenue dans les programmes des tableaux 17 ; 18 et annexe 5. C'est ce dont témoignent les résultats des mémoires et thèses d'Etat encadrés que nous verrons plus loin. En dehors de la désertification, d'autres programmes ont constitué les bases des projets de recherche des enseignants chercheurs.

Les projets de recherche sont exécutés maintenant dans le cadre de la coopération, du cadre sectoriel universitaire (ANDRU), des organismes de recherche et dans le cadre d'appel d'offres national. Il y a des indications que l'ensemble des programmes de recherche ne sont pas couverts par des chercheurs. Déjà en 2005, Bengabrit-Remaoun (2005) *le soulignait à propos des projets réalisés par appel d'offre en ces termes* : le taux de couverture des projets PNR est globalement faible, il est de 48,6% pour agriculture et alimentation. En effet, sur un nombre théorique de 8267 projets entre 1996 et 2002, seuls 2357 ont été soumis pour agrément. Ceux qui ont été retenus après évaluation sont au nombre de 1392 soit un taux de réalisation des programmes de 17% sur la base d'appel d'offres. Cela s'explique essentiellement par la faible mobilisation de la communauté et la dispersion thématique des projets. Tout cela n'a pas permis la réalisation des objectifs assignés et pour près de moitié par l'insuffisance du nombre de proposition de projets et donc d'avis d'appel d'offres.

Cependant, une analyse poussée montrerait aussi que cela est dû à une inégale prise en charge des différents axes de recherche dans un programme. Ce qui s'expliquerait que tous les problèmes de sciences et de technologies n'entrent pas dans le paradigme

de recherche ou celui-ci est construit et orienté de telle manière qu'il y a un décalage entre ce programme de recherche et les besoins exprimés par les acteurs (producteurs et chercheurs). Cette approche s'écarte de la vision du SNST, puisque, pour elle, les connaissances et les innovations ne sont pas exogènes au système de production, ce qui écarte d'emblée l'incertitude et l'intemporalité.

L'encadrement des projets PNR se situe au niveau de 14% (professeurs et maîtres de conférences et de recherche, 53% (chargés de cours et chargés de recherche et 33% (maîtres assistants. La même tendance s'observe généralement pour l'encadrement universitaire. On a recensé parmi 26 014 enseignants, 4 133 de rang magistral soit 15,85% pour la période 2004-2005 (Bengabrit-Remaoun, 2005) contre 14,7% en 2001-2002 (Khelfauoi, 2003). Certes, il y a eu progression mais le pourcentage demeure plutôt faible et, par conséquent, un encadrement de faible niveau de la formation et de la recherche. Dans ces conditions, la faible accumulation du capital humain constitue un handicap pour un modèle de développement devant être cognitif. Il l'est car il devient difficile, dans ces conditions, de trouver les instruments d'action du savoir à utiliser et de dégager un cadre conceptuel plus exhaustif pour arriver à mieux comprendre la dynamique et les déterminants interrelationnels de la technologie et de la science pour résoudre les problèmes alimentaires. Or sans cela, il n'y aura pas d'accroissement de la productivité comme le suggère le modèle opératoire.

Deux caractéristiques s'observent à travers la recherche universitaire. D'une part, il y a les charges d'enseignement des enseignants chercheurs et la motivation faible des étudiants qui sont plus nombreux que les chercheurs. De l'autre, il s'agit de recherche tous azimuts et individualiste. Ce genre d'activités scientifiques se base naturellement sur l'initiative créatrice ou l'activité inventive relevant de la sensibilité et de la compétence individuelle ou de *thématiques émergentes ailleurs*. Ceci est également le résultat de la diversité des potentialités de recherche qui n'ont pas été orientées au préalable vers des objectifs bien définis. C'est, enfin, une suite de recherches redondantes ou décousues qui n'ont d'échos nulle part ou qui ne sont pas valorisées (Heddadj et al., 1998 ; Kellou, 1988).

Dans cette situation, les activités de recherche de chaque enseignant consistent à défendre le territoire du domaine lié au thème de son diplôme final. Cette dispersion des compétences est actuellement l'un des points faibles de la recherche universitaire alors qu'elle pouvait être un point fort pour l'affermissement des activités de recherche et de pédagogie (Zeghib et al., 2000)

Par la dynamisation de l'ANDRU, l'instauration du statut du chercheur associé et l'ouverture des appels d'offres, les pouvoirs publics du pays ont une forte capacité de mobilisation des compétences et de canalisation des programmes de recherche des organismes et des universités. Cependant, pour être plus efficace, des obstacles subsistent qui méritent d'être transcendés :

- La rigidité des procédures d'appels ;
- Le délai d'affectation des fonds trop long ;
- Le manque de rigueur dans le traitement de quelques aspects dont l'évaluation des résultats, le contrôle des dépenses de recherche, etc.

Il y a aussi, la création de 505 laboratoires de recherche des institutions universitaires dans diverses disciplines dont celles des sciences agronomiques en 2008 contre 301 en 2000 dont 14 concernés par l'agriculture et les ressources en eaux. Il en existe probablement plus mais c'est ce nombre qui a été mis à jour sur le site d'ANDRU (ANDRU, 2008) (cf. annexe 1). En guise de nouvelle politique de recherche de l'efficacité, elle est perçue comme un moyen

de regrouper des potentialités autour des thèmes et des domaines d'intérêt commun, ce qui a toujours manqué. Elle permet également de promouvoir l'interdisciplinarité qui, de même, fait défaut dans les équipes de recherche au sein du SNRA. La création de ces laboratoires, dotés de l'autonomie de gestion, constitue un facteur de stabilité et de pérennité pour les équipes de recherche universitaire. A propos, il convient de souligner que leur établissement intervient trop tard. Puisque, auparavant l'équipe de recherche existait le temps d'un projet ; une fois ce dernier achevé, l'équipe se disloquait. Cela constituait à l'évidence un handicap à la performance des indicateurs scientifiques et technologiques. Ces laboratoires accueillent, par exemple, plus de 67% des projets de coopération française. Ce fait augure de la pérennité et de la poursuite des activités des équipes impliquées dans le programme d'actions intégrées (DGCID, 2005).

Plus des trois quarts de ces laboratoires travaillent dans les domaines des sciences et technologies (ALGERIAN- E, 2006). Les sciences, les recherches et les technologies d'aujourd'hui dépendent de plus en plus de la combinaison de nombreuses disciplines ; de sorte que scientifiques et ingénieurs doivent travailler avec des collègues d'autres disciplines et voir plus loin que leurs compétences traditionnelles (Mahieu, 2000).

Cette nouvelle démarche, malheureusement, ne profiter pas aux magisters et doctorants comme cela est de coutume dans d'autres pays, en France notamment (Guilou, 2007). En effet, il n'y a aucun poste budgétaire pour eux et aucun subside dégagé pour permettre une insertion autrement que sur la base d'un *bricolage* d'après les témoignages des responsables de laboratoires. Ceci explique d'ailleurs, en grande partie, les déperditions innombrables par abandon et la durée interminable parfois de réalisation des mémoires et thèses. Cet état de fait empêche de transcender la tradition de s'appuyer exclusivement sur le directeur de mémoires ou thèses et, en même temps, marquer le début théorique de la rigueur conceptuelle multidisciplinaire. Puisque certaines demandes nouvelles exigent des réponses faisant appel à des disciplines à l'origine très éloignées ; c'est le cas en particulier de la biotechnologie et des sciences agronomiques faisant appel à des analyses à la fois scientifiques, économiques, socio éthiques. Pour cette raison, il y a des mutations profondes dans presque toutes les sciences auxquelles les sciences agronomiques et économiques n'échappent pas.

Sur ce plan, les laboratoires manquant par ailleurs d'équipement en matériels nouveaux de recherche et de technologie de pointe, suivant les témoignages, ne sont sans doute pas bénéfiques au personnel enseignant d'un double point de vue : enseignement et recherche. *Un grand nombre de projets rencontrent des difficultés de fonctionnement en raison du manque ou de l'absence de consommables, de produits courants ou simplement, de maintenance des équipements. Ces objectifs restent assez vagues, puisqu'ils ne consistent qu'en des intitulés disciplinaires. Ils ont été définis au sein de 17 programmes nationaux dits prioritaires couvrant une trentaine de domaine* (Waast et Gaillard, 2001).

Outre cela, on remarque qu'il y a eu une cascade de réformes depuis 1994 et, surtout, une accumulation des programmes qui ne tiennent pas compte des réalités du terrain ou des impacts de ces programmes. Dans ce contexte, le comportement des pouvoirs publics apparait plutôt comme une réaction à une situation qu'ils n'arrivent pas à maîtriser que comme un choix rationnel pour trouver des solutions permanentes à la problématique alimentaire. Par conséquent, on assisterait à la reproduction des éléments des années antérieures avec des résultats inefficaces à long terme et du gaspillage des ressources du pays.

III- Le bilan de la recherche sur le plan global depuis 1962

Dès le lendemain de l'accession à la souveraineté nationale, des politiques de développement qui mettent l'accent sur l'éducation, la recherche scientifique et technologique, et donc la valorisation du capital humain ont été promues. Depuis les années 1990, l'Etat donne l'impression d'entreprendre la construction d'un futur des structures d'enseignement supérieur et de recherche hissé à la hauteur des attentes de l'économie et de la société. Ainsi, l'établissement du socle national du SNST se met toujours en place et se répartit en deux métiers (l'enseignement et la fonction publique technique) pour arriver à bénéficier à terme d'un ancrage historique et culturel. Mais que peut-on apprendre des indices des institutions et des professions scientifiques et technologiques en Algérie ? Pour répondre à cette question, il est indispensable de conduire une première étude sur la production scientifique à travers une approche continentale et une deuxième sur les brevets. Il ne s'agit pas ici de faire une comparaison entre l'INA et l'INRAA du fait qu'il s'agit de deux structures ayant des missions différentes. Loin de cette considération, mais tout aussi importante pour la rigueur scientifique, la non disponibilité des données constitue un écueil sérieux. Pour ces raisons ajoutées à plusieurs autres indépendantes de notre volonté, l'analyse ici est construite pour indiquer une tendance générale.

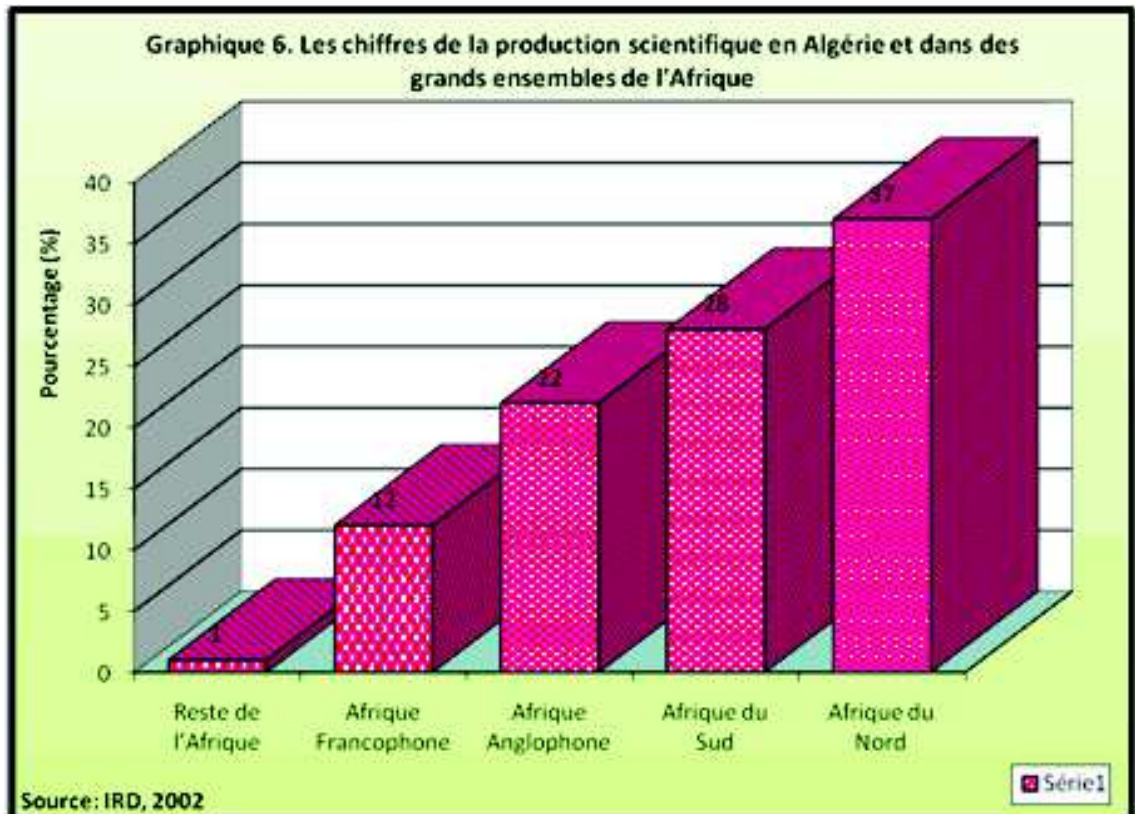
1-L'étude bibliométrique

L'information et le savoir sont devenus des facteurs clés de la production de richesse en tant que surplus et de la compétitivité et ils se diffusent instantanément à travers la planète grâce à l'internet à l'ère de l'économie du savoir. L'accès au savoir est indispensable aux entreprises mais également aux scientifiques. Les informations sont disponibles majoritairement d'une *façon ouverte et dans un cadre légal* (Kendel, 2004) sur les bases de données scientifiques et technologiques (coût d'accès élevé) et celles des brevets (gratuites et libres d'accès) qui représentent les meilleures sources. Les publications ont pour support des périodiques, des ouvrages, des communications à des manifestations scientifiques, des thèses, des mémoires et des rapports.

En ce début du troisième millénaire, la science sur le continent s'exerce dans trois grandes régions dont chacune a ses propres particularités selon l'IRD (2002). L'Afrique du Sud dispose d'un appareil de recherche robuste et performant mais confronté à l'important défi du *caractère effectivement démocratique de la science et des problèmes de sa popularisation* (Charlet et al., 2004). L'Afrique du Nord témoigne d'un réel essor même si le champ scientifique peine à trouver sa place entre l'enseignement et la fonction technique publique. Enfin, le reste du continent traverse une période de redéploiement. Elle est principalement due aux brimades imposées par les dictatures politiques ou l'étouffement par le développement bureaucratique ou, et c'est le cas le plus fréquent et le plus grave, l'intégration dans le carriérisme qui profite à une minorité. Outre cela, est-il nécessaire de rappeler, en particulier en Afrique francophone, un vieillissement des cadres, largement dû au blocage du recrutement imposé par le FMI depuis bientôt 20 ans que tempère, cependant, ici et là de nombreuses initiatives (Cohen et Le Deaut, 1999 ; IRD, 2002).

L'étude bibliométrique non exhaustive (1990-1997) de l'IRD (2002) établit à partir de la base française Pascal montre dans le graphique 6 ci-dessous que près du tiers de la production scientifique revient à l'Afrique du Sud (28%), l'Afrique du Nord en produit 37%,

et six pays (Afrique du Sud, Nigeria, Egypte, Kenya, Maroc, Tunisie) produisent à eux seuls 75% des références de l'Afrique. Entre 1991 et 1997, l'Algérie est à l'origine de 3% comme le montre le graphique 7 mais avec une forte croissance entre 20 et 30%. Déjà, l'écart entre l'Afrique et l'Europe dans ce domaine est grand. Il ne cesse de s'approfondir en raison de l'impulsion financière donnée à la recherche scientifique et au développement technologique par l'Union Européenne. Par rapport aux Etats-Unis, l'écart est bien plus important. Puisque, depuis la moitié de 1990, le volume financier affecté à la recherche & développement par ces derniers est le double de celui de l'Union européenne (UE) (CE/RDG, 2002).



Graphique 6 : Les chiffres de la production scientifique en Algérie et dans des grands ensembles de l'Afrique

Pour l'UE, l'objectif de Lisbonne n'est pas en passe de se réaliser : elle investit dans la recherche 1,1% de moins que le Japon, a un déficit de 300 000 chercheurs par rapport aux États-Unis et son effort collectif n'est pas suffisant car les grands pays Allemagne, France, Italie, Espagne n'accomplissent pas assez d'investissements. Cependant, l'UE a des atouts, notamment le 6^e programme de recherche & développement dont la dotation est importante (17,5 milliards d'euros) et les domaines d'investigation sont bien ciblés (Silvestre, 2003).

Les tendances décrites dans les graphiques 6 et 7 précédents sont complétées et confirmées par une étude sur les publications scientifiques (cf. graphique 8) au niveau des trois pays d'Afrique du Nord (MENESFCRS, 2006). Elle a été réalisée par le ministère de l'éducation et de l'enseignement supérieur du Royaume du Maroc²². Elle porte sur l'Algérie, le Maroc et la Tunisie. L'étude couvre la période de 1987 à 2004. De 1987 à 1995 et à partir

²² A prendre avec circonspection

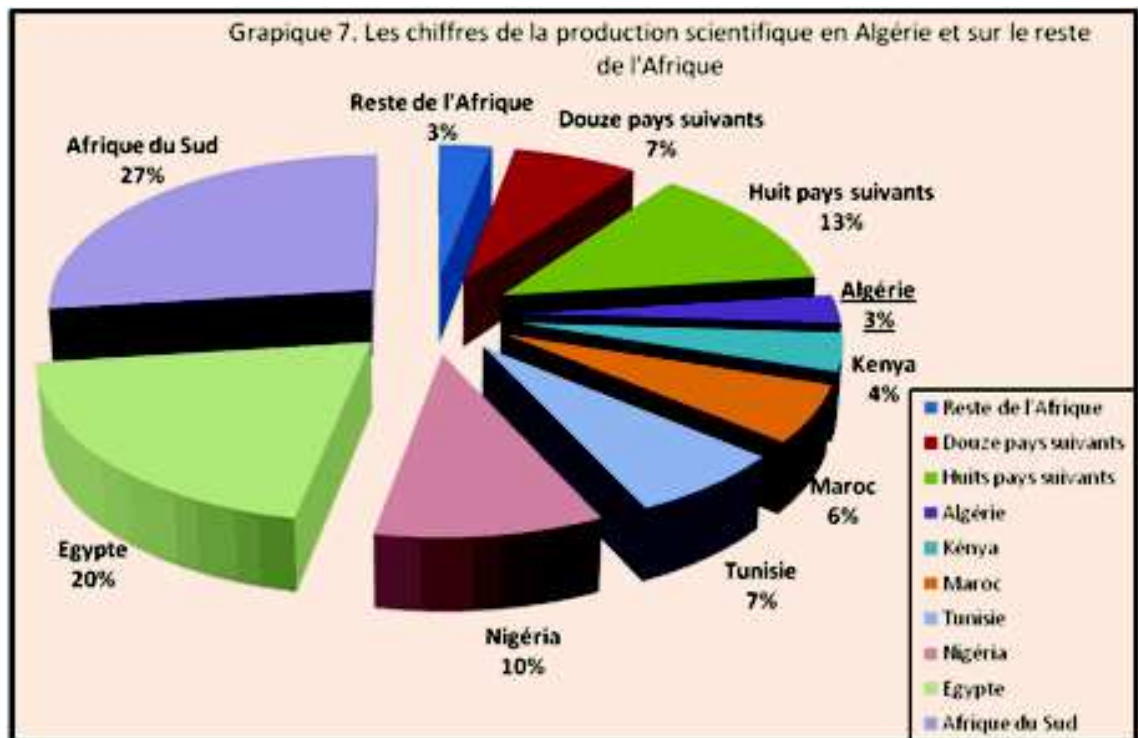
de 2001 de la période d'étude, la Tunisie se distingue par une dynamique scientifique et occupe la première place. Son volume de *publications par million d'habitants est au moins 2 fois supérieur à ceux des autres* (MENESFCRS, 2006). L'Algérie, pour sa part, a toujours occupé la dernière position comme l'indique le graphique 8. En 2004, le graphique 8 montre une baisse commune. L'étude explique celle-ci par le fait qu'au moment de la consultation de la base Pascal, les publications de cette période n'étaient pas encore toutes parues.

Toutes ses études montrent que le SNST en Algérie a besoin d'efforts pour se hisser, du moins, au niveau des voisins géographiques et d'agir significativement sur la productivité agricole (cf. graphiques 7 ; 8 ; 9). Il devient donc nécessaire de recourir à une autre forme de motivation des scientifiques comprenant de nouvelles incitations. Ce sont probablement celles qui leur permettent de mener une vie décente, puisque les entretiens révèlent que leurs revendications principales sont financières et statutaires. De plus, ce sont les mesures qui leur permettent d'assurer une promotion qui tienne compte des activités de recherche et principalement des productions tout au long de leur carrière.

2 -Les dépôts de brevets d'invention en Algérie

En 1998, c'est le décret exécutif n° 98 - 68 qui porte création et statut de l'INAPI. Il constitue l'Administration de la Propriété Industrielle et marque la volonté de l'Etat d'établir les mesures des mutations du capitalisme cognitif et de les incorporer dans la création de richesse. En effet, l'INAPI est chargé de transcrire les actes de propriété industrielle en application des dispositions de la Convention de Paris pour la protection de la Propriété industrielle. L'Algérie l'a contractée par la législation de juillet et novembre 2003. Il a été établi ce service spécial de la Propriété industrielle et un dépôt central pour la communication au public des brevets d'invention, des modèles d'utilité des dessins ou modèles industriels et des marques de fabrique et de commerce nationaux. Mais, tout cela est aussi en provenance essentiellement des pays industrialisés dans le BOPI et sur son site web (pour le moment la section brevet n'est pas accessible par voie internet suivant nos investigations).

Le nombre de brevets internationaux dans un pays dénote de la protection juridique et de la compétitivité de l'économie du pays. Toutefois, le *brevet n'est sans doute pas la panacée, notamment pour l'économie algérienne et les autres économies les moins favorisées qui doivent négocier le moyen d'en bénéficier. Mais c'est néanmoins un indicateur utile du niveau général d'innovation* (Arpagian, 2005).



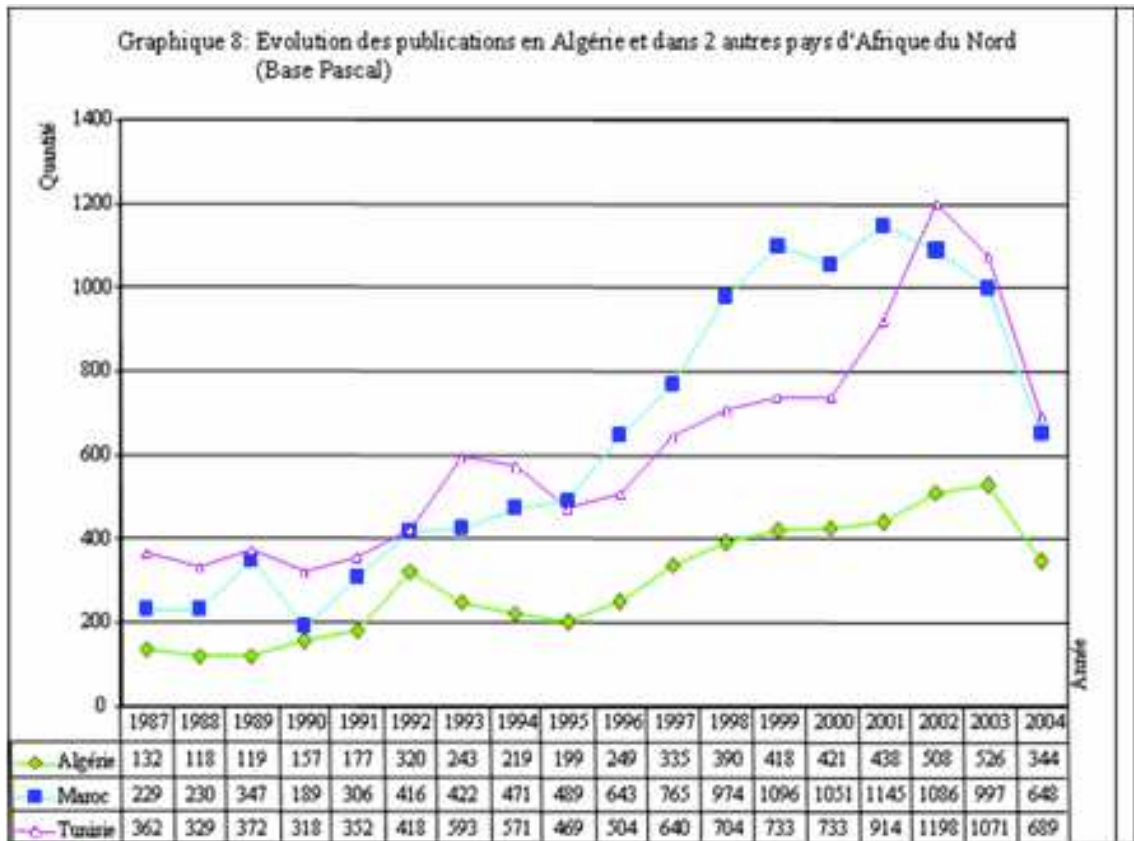
Graphique 7 : Les chiffres de la production scientifique en Algérie et sur le reste de l'Afrique

Source : IRD, 2002

On définit le brevet d'invention en tant que titre délivré par l'Etat à un inventeur ou à ses ayants cause, pour un nombre d'années déterminé, et qui leur confère le droit d'interdire à d'autres personnes de fabriquer, d'utiliser ou de vendre un produit ou un procédé breveté. La protection est limitée dans le temps et elle s'applique à un territoire bien défini (INAPI, 2005). Le fonds de documentation de brevets comprend actuellement plus de 20 millions de publications dans le monde. Son accroissement annuel est d'environ un million, à proportion de 300 000 nouvelles inventions et 700 000 rapports de recherche (INAPI, 2005). De ce fait, le brevet est la documentation technique la plus riche du monde d'autant plus qu'elle traite de tous les domaines technologiques.

Une étude menée par Arpagian (2005) montre que les Etats-Unis (41 870 brevets), le Japon (19 982), l'Allemagne (14 898), la France (5 281) et le Royaume-Uni (5 056) représentent les cinq premiers producteurs mondiaux de brevets. Elle montre aussi que les dépôts émanant des pays en développement, comme l'Inde, le Brésil, le Mexique ou la Chine, ont progressé de 23% par rapport à 2003. La majorité des dépôts de brevets d'invention porte sur l'informatique et les technologies de l'information et de la communication (TIC) qui sont des thématiques qui stimulent la créativité des chercheurs.

Pour l'Algérie, particulièrement, dans le cadre de ce travail, une recherche a été entreprise dans les bases de données de l'INAPI. Il s'agit d'une recherche rétrospective sur plusieurs années en tant que prestation ponctuelle fournie à la demande de brevet et exécutée avec le personnel de l'institution. Elle permet d'établir un nécessaire état des lieux dans ce domaine. De 1966 au 31/06/2005, l'annexe 8 indique le total des dépôts qui est de 11 212 brevets contre 4 491 brevets en vigueur.



Graphique 8 : Evolution des publications en Algérie et dans 2 autres pays d'Afrique du Nord (Base Pascal)

Source : MENESFCRS, 2006

Il faut souligner que ce total n'intègre pas les brevets de 1981 et de 1982 qui ne figurent pas dans les statistiques. De 1966 à 2004, le total des dépôts s'élève à 5 251 dont 2 373 en vigueur (cf. graphique 9 et annexes 9 et 10). Au cours cette même période, les dépôts nationaux représentent 9,31% du total déposé soit 489 brevets nationaux. En 2004, selon le tableau 24, le maximum du total des dépôts est enregistré avec 393 brevets et 1994 est l'année au cours de laquelle le nombre minimum est collecté (145). Ce même tableau 24 indique que la moyenne annuelle du total des dépôts est 239 contre 22 brevets nationaux. En 22 ans (1983-2004), le maximum des dépôts nationaux est de 58 brevets soit, 14,79% des dépôts totaux. De 1985 à 2001, les dépôts de brevets ont connu une période de baisse qui correspond presque exactement à celle des difficultés économiques du pays comme le montrent le graphique 9 et les annexes 10 et 11. C'est seulement à partir de 2003 qu'apparaissent des signes d'une reprise dynamique (cf. graphique 9) de demande de gestion de la propriété intellectuelle dans le pays. L'allure générale du graphique 9 dessine une succession de mouvements ascendants et descendants. L'année 1977 marque le niveau d'enregistrement le plus élevé sur toute la période concernée. A l'opposé, ce sont les années 1995 et 1996 qui s'illustrent par la faiblesse des dépôts. En 2003, la reprise annoncée est-elle aussi due à la mise en place du PCT ?

Sommairement, le PCT ratifié par l'Algérie au début du deuxième millénaire crée un climat favorable aux actes de concurrents industriels et commerciaux, propres aux usages honnêtes, et permet de gagner la confiance des innovateurs. Il empêche donc l'instauration de concurrence déloyale : des actes de nature à créer une confusion avec l'établissement,

le produit ou l'activité industrielle ou commerciale d'un concurrent. Dans ce cas, on cite les allégations fausses de nature à discréditer l'établissement, les produits ou l'activité industrielle ou commerciale d'un concurrent ; les indications ou allégations qui pourraient induire le public en erreur quant à la nature, au mode de fabrication, aux caractéristiques, à l'aptitude à l'emploi ou la quantité de marchandise. Puisque la législation d'un pays, donc de l'Algérie, relative à la Propriété industrielle ne vise, en général, que les actes accomplis ou commis dans le pays même. Par conséquent, un titre de propriété industrielle, ne produit ses effets que dans le pays où l'administration nationale l'a délivré. Il ne produit pas ses effets dans d'autres pays. Il s'ensuit que, si le titulaire désire bénéficier de la protection dans plusieurs pays, il doit l'obtenir dans chacun d'eux séparément.

Nonobstant, la demande d'enregistrement auprès de PCT et d'autres organisations telles que l'OMPI (assure la protection dans 33 pays membres) ; OEB (produit ses effets dans 17 pays européens membres) ; OAPI où les dessins et modèles industriels déposés produisent leurs effets dans 11 pays africains membres ; le brevet délivré par l'OAPI ou les marques déposées auprès de cette organisation, produisent leurs effets dans 14 pays africains membres ; les dessins ou modèles industriels, déposés dans le cadre de l'arrangement de la Haye, produisent leurs effets dans 21 pays membres (INAPI, 2005).

Tableau 24. Statistique descriptive concernant les dépôts des brevets en Algérie, 1983-2004 (N=22)

		Moyenne	Somme	Minimum	Maximum	Variance	Ec-Type	CV (%)
Total des dépôts		238,69	5251,00	145,00	393,00	5455,37	73,86	30,91
Certification additionnelle		1,55	34,00	0,00	7,00	3,78	1,95	125,80
Dépôts non-résidents	Voie nationale	175,86	3869,00	16,00	341,00	8200,60	90,56	51,49
	PTC	29,09	640,00	0,00	304,00	7396,85	86,00	295,63
Dépôts nationaux		22,23	489,00	0,00	58,0	356,18	18,87	84,88
Total en vigueur		107,86	2373,00	18,00	393,00	12967,46	113,87	105,57

Dans le tableau 25, le traitement statistique révèle une corrélation pas très significative ($r= 0.58$) entre le total des dépôts et le mécanisme de brevetabilité de l'innovation par le PCT, donc n'apporte pas une explication convaincante sur ce laps de temps (2001-2004). Le même constat s'impose à travers l'analyse statistique du tableau 25 ; entre le PCT et le total des brevets en vigueur, la corrélation positive est de 0.78 comme c'est enfin le cas entre ce dernier et le nombre des brevets nationaux avec $r= 0.77$. La majorité des enregistrements étrangers et nationaux de protection couvre le champ des hydrocarbures et de la chimie.

On dénombre 244 types d'innovations brevetées auprès de l'INAPI dont ceux concernant l'agronomie qui seront détaillés dans le point suivant. Il s'agit souvent, en tant qu'innovation, des améliorations de produits et de procédés existant dans les entreprises et qui, malheureusement, franchissent rarement le stade de prototype comme on l'a évoqué précédemment. En réalité, cet état de fait est imputable à *l'incapacité des entreprises* (Waast et Gaillard, 2001) à modifier les équipements et l'organisation pour les adapter aux exigences des produits ou procédés nouveaux, à leurs coûts financiers élevés, et à *l'absence d'esprit d'entreprise* (Waast et Gaillard, 2001) chez les gestionnaires. A titre d'illustration, sur les 13 inventions protégées par l'INAPI et déposées (cf. annexe 12) par le Département SIST de la Direction de la Recherche Appliquée de l'entreprise SIDER, 5 seulement ont atteint le stade de l'exploitation industrielle (Waast et Gaillard, 2001).

Malgré tout, le travail mené à ce niveau indique la tendance caractérisant l'innovation dans le pays et les institutions et entreprises qui s'activent dans le changement technique. La progression des demandes de protection des brevets aussi bien dans le pays qu'à l'extérieur est un signe que le système de protection de la propriété intellectuelle s'améliore dans le pays. Dans ce sens, le pays s'intègre progressivement dans le capitalisme cognitif de marché qui constitue une impulsion de l'innovation pour les nombreux déterminants de la productivité alimentaire et du bien-être dans un environnement maîtrisé. C'est aux scientifiques et aux autorités de trouver les moyens de tirer des avantages dans ce genre de partage du progrès technologique et, surtout, éviter les conséquences néfastes liées au transfert de technologie comme par le passé. Cependant, le fait que l'agriculture en compte très peu témoigne du désintérêt des acteurs internationaux de ce secteur et en même temps la faible performance scientifique et technologique dans les sciences et recherche agronomiques.

Au-delà de la protection juridique la compétitivité de l'économie agricole du pays dans le commerce international technologique est donc mesurée. Cela sous entend que le pays n'offre aucune possibilité de part de marché dans le commerce international de produits de haute technologie agricole et agroalimentaire.

Tableau 25 : Matrice de corrélation concernant les dépôts des brevets, 1983 - 2004 (N=22)

MATRICE DES CORRELATIONS		Total des dépôts	Certification additionnelle	Dépôts non-résidents		Dépôts nationaux	Total en vigueur
				Voie nationale	PTC		
Total des dépôts		1,00	0,12	0,13	0 ; 58	0,17	0,58
Certification additionnelle		0,12	1,00	-0,26	.0,3	0,60	0,45
Dépôts non-résidents	Voie nationale	0,13	-0,26	1,00	-0,59	-0,63	-0,62
	PTC	0,58	0,03	-0,59	1,00	0,42	0,78
Dépôts nationaux		0,17	0,60	-0,63	0,42	1,00	0,77
Total en vigueur		0,58	0,45	-0,62	0,78	0,77	1,00

En résumé, seule la croissance économique globale de l'Algérie expliquerait la sollicitation du pays pour gérer une quantité de plus en plus grande de brevets d'invention. Ainsi, les trois phases principales du graphique 9 de l'état des dépôts de brevets d'invention dans le pays correspondent aux périodes de croissance et de marasme économiques. Les années 1960 et 1970 sont celles d'un dynamisme économique avec un optimum en 1977 puis, celle de reprise à partir de 2003. Entre les deux périodes se situe celle du marasme économique notamment de 1985 à 2001. Pour cette deuxième période, les années 1995 et 1996 marquent l'inflexion de cette difficulté économique. Cette vue d'ensemble en matière de production de science et technologie fait apparaître un pays *très fortement sous-doté pour jouer un rôle influent dans la définition des règles internationales de propriété intellectuelle, notamment agricoles et agroalimentaires. Ceci fait craindre qu'il ne constitue un handicap majeur dans la gestion du patrimoine naturel* (Charlet et De Laat, 2004). Cela fait craindre aussi une incapacité à muter rapidement vers le capitalisme cognitif et à permettre au SNST de produire de la richesse immatérielle et le capital humain indispensables à l'accroissement de la productivité, malgré les limites imposées par les dotations factorielles initiales.

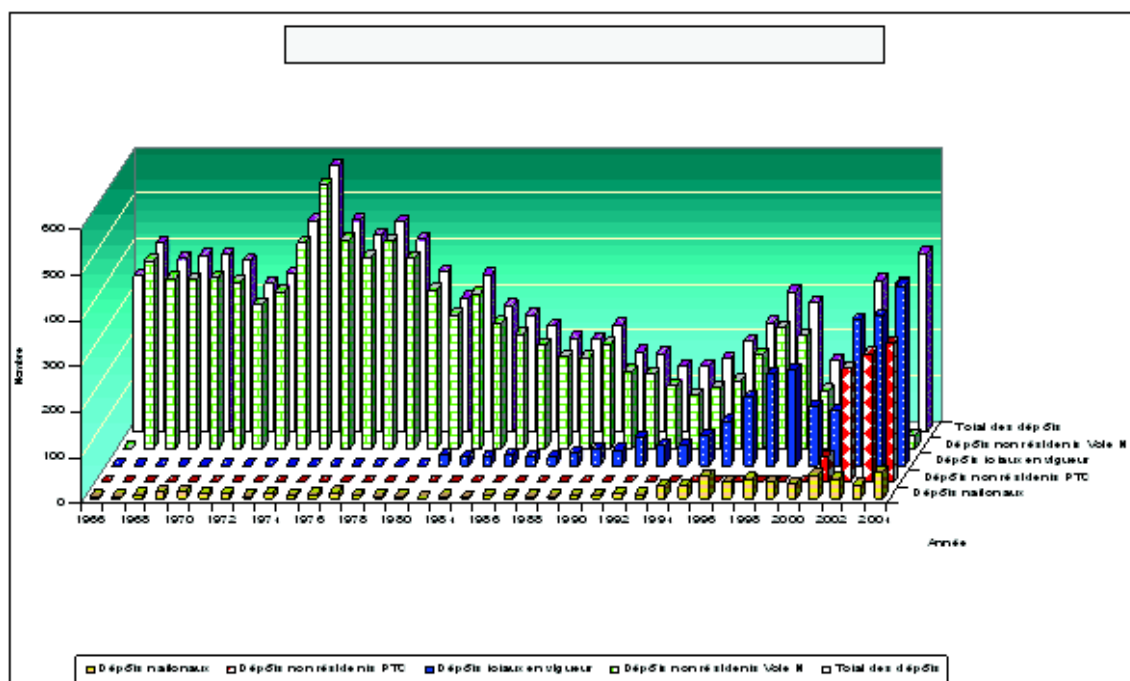
3- Les dépôts de marques en Algérie

On vient de se rendre compte que l'activité de production scientifique ou d'innovation chez les exécutants de la recherche du SNST est marquée par un marasme depuis de nombreuses décennies. De là, il n'est pas tout à fait évident que les résultats obtenus soient aussi facilement transformés en des produits et services consommables comme le supposent nos hypothèses. Pourtant, un tissu industriel existe et il y a eu la création de l'ANVREDET en 1998 par décret ministériel pour servir de tremplin et d'intermédiaire entre les deux maillons, le chercheur et l'entreprise dans la promotion des activités de valorisation.

A ce propos, Waast et Gaillard (2001) estiment que le *véritable blocage* se situe au niveau du basculement de l'étape prototype de laboratoire vers celle de fabrication en série dans le respect des actes de la propriété industrielle. En réalité, tout se passe comme si l'exercice de la science et de la technologie avait pour seule finalité de démontrer les capacités du chercheur ou du SNST algérien à produire de la *science sous la forme de savoir abstrait* (Waast et Gaillard, 2001), sans se préoccuper de ses retombées sur le développement économique durable et social du pays.

Sur le site Internet de l'INAPI, une recherche rétrospective sur plusieurs décennies a malgré tout permis de prendre connaissance des statistiques des marques de produits et de services déposés auprès de l'institution algérienne de 1966 à 2003 (cf. annexe 14- marques 1 et 2). Le flux physique des marques en vigueur au 31/12/2003 est de 89 808 selon l'annexe 14- marques 1 contre 87 586 au 31/12/2002. Ceci donne un taux de croissance de 2,536%. Au 31/12/2003, 21 031 marques d'origine algérienne sont enregistrées dont 1 318 ne sont plus valables. L'annexe 15 indique un total général de 179 150 dépôts dont 16 837 marques d'origine nationale soit 9,40%.

On peut finalement dire que l'état actuel du système de recherche et d'innovation appartenant au SNST comporte des lacunes ayant faits l'objet d'analyse jusqu'ici. A l'image de l'ensemble de la politique économique et sociale, le débat surgit sur les orientations des activités de recherche & développement. Ce débat reste ouvert sur la manière la plus efficace d'y parvenir. Puisque, si la production scientifique et technologique est relativement faible, sa valorisation l'est encore plus par des actions concrètes qui, quand elles existent, demeurent plutôt marginales. Pour éviter un danger réel de ne pas pouvoir atteindre rapidement les objectifs prioritaires, une vigilance accrue s'impose donc à travers les choix et le renforcement des mécanismes spécifiques.



Graphique 9. Etat des dépôts de brevets en Algérie de 1966 à 2004

Source : INAPI, 2005

IV- Le bilan de la recherche agronomique

Pour établir le bilan de la recherche agronomique, les conseils et les enseignements obtenus sur le terrain ont conduit à se limiter à deux institutions principales, l'une relevant de la recherche académique, l'INA et l'autre de la recherche professionnelle, l'INRAA. Les deux institutions appartiennent au SNST et jouent des rôles prépondérants dans la production de science et de technologie, notamment alimentaire. Il ne s'agit pas pour autant d'une comparaison entre ces deux institutions, car une recherche-formation n'a rien à voir avec la recherche-développement, même si elles se nourrissent les unes des autres. A ce niveau, contrairement au point précédent, la vue d'ensemble sur la productivité porte sur les dépôts des brevets, l'évolution des activités de recherche et exclusivement pour l'INA l'encadrement des travaux de rang magistral.

1- Les dépôts de brevets dans le domaine de recherche agronomique

La recherche rétrospective réalisée sur plusieurs années dans les bases de données de l'INAPI fournit des éléments pour donner une tendance des dépôts de brevets couvrant les aspects agronomiques. De 2000 à 2004, et à partir de la structure de la CIB de Strasbourg de 1971 entrée en vigueur en 1975, on peut remarquer que le nombre des brevets recensés sont imputables à la section NCV. Puisque les brevets déposés auprès de l'INAPI à Alger, de par leur contenu, sont un véritable *qui est qui* (Lafouge et Boukacem, 2004) du changement technologique et de l'industrie. Ils révèlent avec précision quelles sont les institutions et entreprises qui innovent au sein du SNST, quels produits dans un domaine particulier et

sont donc rapidement identifiés. Ces demandes de protection sont de plusieurs niveaux de sophistication et portent sur l'alimentation, le traitement de l'alimentation, les machines ou les matériels pour la préparation ou le traitement de l'alimentation ou des activités rurales (voir tableau 26).

Au cours de la période 2000-2004, le flux d'innovations dans cette section est malheureusement, en proportion, faiblement significatif par rapport à l'ensemble des brevets enregistrés à l'INAPI. En effet, les innovations dans la section NCV représentent 9,64 % du total des brevets de la période. Dans le tableau 26, les deux sous-sections relevant de l'alimentaire, c'est-à-dire les activités rurales, et alimentation et tabac représente 62,59% de la section. Le marasme qui touche cette section de la production alimentaire n'est, principalement, que le reflet du constat général de la production scientifique et technologique dans le pays. Il semble que cette situation, toutes choses restant égales par ailleurs, est la marque du peu d'intérêt que le pays a antérieurement porté au secteur et au système de science et de développement technologique. *Malgré le discours officiel qui, dès les années soixante dix, mettait l'accent sur la recherche, sur la nécessité de la mettre au service du développement et recommandait une forte liaison entre les opérateurs économiques et la recherche scientifique et technologique, cette liaison a toujours été très lâche, voire inexistante, pour la plupart des institutions de recherche* (Bedrani, 2007).

Or, il a été dit que l'innovation n'est pas un processus nécessairement linéaire et cela constitue une difficulté principale dans le pays. *La mise en œuvre des acquis ne se fait jamais de manière automatique. Elle dépend à la fois des orientations de la recherche, des perspectives de demandes du marché, des contraintes réglementaires, des possibilités d'investissement et des arrangements d'interface entre la recherche et le secteur économique* (Bayon de Noyer, 2007). Sur ce dernier point, on peut dire qu'il n'y a pas eu véritablement une intégration entre le reste de l'économie et le secteur agricole. En effet, des études menées par Hayami et Ruttan (1998) semblent confirmer que la productivité agricole et la performance dans les autres secteurs et branches d'une économie s'influencent mutuellement. Cela se produit quelles que soient les différences climatiques, technologiques et l'offre inélastique des autres facteurs primaires et ils sont la *source interne* des écarts de productivité agricole entre pays. C'est dire que les autres activités de l'économie fournissent des intrants et des services (dont la recherche scientifique et le développement technologique, les conseils, le transport, etc.) à l'agriculture. Ceux-ci lui permettent de surmonter les blocages que constitueraient le capital naturel et les autres facteurs et à son tour ses produits entrent comme inputs dans les autres secteurs.

La nature du SNST n'a pas accordé, malheureusement, une large autonomie aux structures dans leur fonctionnement. Les contraintes sont évoquées dans les deux axes depuis l'indépendance et qui sont liées au statut des acteurs et leur comportement, à l'instabilité du système, au rôle régulateur de l'Etat et à l'ampleur des pas de temps de la recherche. L'ensemble des instituts techniques spécialisés créés dès 1974 et les centres et organismes de recherche créés par l'ONRS dès 1973 n'ont pas véritablement servi d'interface entre la recherche et le secteur économique agricole et agroalimentaire. Et surtout, l'inexistence de la recherche privée renforçait aussi la difficulté faute de combler le déficit en besoins de financement de la recherche agricole dans le pays. La création de l'ANVREDET le 3 mai 1998 par décret ministériel est perçue comme une réponse à ce manque de passerelle entre le monde de la recherche et les différents secteurs économiques puisque sa mission principale est la promotion de l'innovation et du développement technologique. Il reste que le discours en direction de la recherche reste

très engagé et est accompagné de politiques inadaptées, voire entravant comme celle de la formation à l'étranger (Bedrani, 2007).

On peut expliquer aussi cet état de fait par le comportement général des chercheurs. Ceux-ci privilégient la publication académique qui leur permet de progresser dans leur carrière à l'innovation. Pour les exécutants de la recherche, l'innovation apparaît comme une difficulté, voire irréalisable du fait, d'une part, de la défaillance de la passerelle justement et, de l'autre, de l'extrême difficulté de réunir les moyens financiers et matériels nécessaires à sa concrétisation (Bedrani, 2007).

Néanmoins, force est d'observer qu'à partir de 2001, leur nombre augmente sensiblement (cf. graphique 10). En 2001, les innovations en rapport avec les aspects agronomiques sont de 8, et en 2004, leur flux physique a atteint 43 (cf. graphique 10), ce qui représente une croissance de 437,5 %. La nature des innovations dans la section NCV fait qu'elles sont imputées au secteur. Elles supposent que trois défis majeurs soient surmontés dans le système de production agricole et alimentaire dans le pays (Bayon de Noyer, 2007) :

- Le défi de la compétitivité, en conciliant productivité, environnement et progrès social ;
- Le défi de la qualité dans toutes ses dimensions (sanitaire, nutritionnelle, gustative, lien au territoire) ;
- Le défi du développement durable : produire mieux tout en répondant aux questions environnementales qui se posent à l'humanité (changement climatique).

Ainsi, leur description fait qu'elles correspondent au type interactif systémique du modèle opératoire. C'est justement comme cela qu'elles constituent un des éléments essentiels de modernisation de l'agriculture et de la réduction de la dépendance alimentaire en contribuant à l'augmentation de la productivité. C'est inévitablement aussi dans ce cas que ces innovations apparaissent comme un des facteurs essentiels contribuant au maintien et au développement durable des activités des produits agricoles ou à leur transformation.

Tableau 26. Etat des dépôts de brevets dans la section Nécessités Courantes de la Vie au 31/6/2004

Année	Total de dépôts	Nécessités courantes de la vie Total (%)	Activités rurales	Alimentation et Tabac	Objets personnels ou ménagers	Santé, sauvegarde, amusements
2000	159	10 6,289	4	2	3	1
2001	145	8 5,517	2	1	4	1
2002	334	30 8,982	14	6	8	2
2003	328	40 12,195	15	10	9	6
2004	393	43 10,941	16	12	12	3
Total	1359	131 9,639	51	31	36	13

Source : Tableau reconstitué à partir de la base de données d'INAPI, [2005]

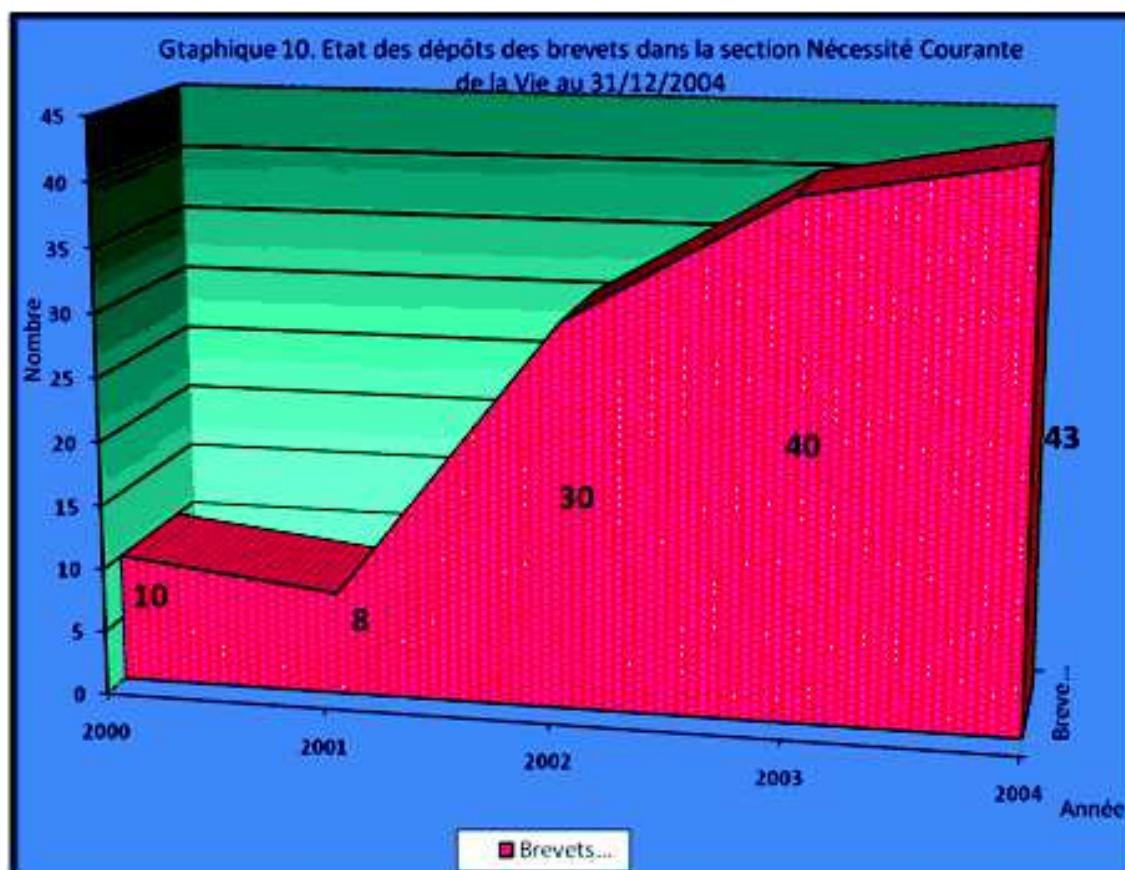
2- Evolution des activités de recherche à l'INA et à l'INRAA

La production scientifique et technologique en agronomie constitue le résultat des activités de recherche des deux principales structures : l'INRAA et l'INA d'Alger. Ce sont des institutions scientifiques qui ont été construites après 1962 (INA, 2005 ; Tefiani, 2006 ; Waast, 2001). Elles portent les marques des valeurs nationales issues des compromis entre groupes de pression, puis, des textes législatifs qui consacrent les transformations dans le

fonctionnement des appareils de SNRA. Mais elles portent également les caractéristiques héritées de la science coloniale. On ne peut pas donc ignorer le legs colonial qui permet de comprendre aisément l'état présent dans lequel se trouve le SNST (Tefiani, 2005 ; Waast, 2001).

2.1- Evolution des activités de recherche à l'INA

Une présentation brève dépeint l'INA en tant qu'établissement supérieur constituant un pôle d'excellence dans les domaines des sciences agronomiques et des diverses spécialités (INA, 2006). De 1882 à 1905, l'enseignement agricole en Algérie a commencé à prendre son essor avec la création de l'Ecole d'Agriculture de Rouiba en 1881. Il est l'ancêtre de l'Institut Agricole d'Algérie qui deviendra l'Institut National Agronomique d'Alger. En 1905, l'Ecole d'Agriculture Algérienne à El-Harrach a été créée pour répondre à une logique de production coloniale et compta 120 élèves (INA, 2006 ; Tefiani, 2005). Ces débuts furent modestes et en 1914, l'école a dû fermer ses portes par manque d'enseignants pour rouvrir en 1919. De 1920 à 1946, l'établissement devient l'Institut Agricole d'Algérie par l'arrêté du gouverneur général du 28 avril 1960, et ce, avec la fin du programme de développement de l'Ecole d'Agriculture Algérienne. De 1946 à 1961, la loi du 22 mai 1946 assimile l'institut agricole aux écoles nationales d'agriculture françaises en dispensant des programmes de diplôme d'ingénieur agricole. Jusqu'en 1961, les objectifs de construction et d'aménagement de l'école furent poursuivis.



Graphique 10 : Etat des dépôts des brevets dans la section Nécessité Courante de la Vie au 31/12/2004

Source : Données reconstituées à partir de la base de données de l'INAPI (2005)

A cette date, l'Ecole Nationale d'Agriculture devint l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger et délivre le diplôme d'ingénieur agronome. A la fin de l'année universitaire 1960-1961, il y a eu le départ massif des européens y compris la majorité des enseignants (INA, 2006 ; Tefani, 2005). Le dispositif est conservé mais le capital humain fait défaut du fait du nombre insuffisant d'algériens formés pendant la colonisation. Ceci rend l'œuvre d'éducation, de recherche scientifique et technologique, de sa diffusion et valorisation à entreprendre extrêmement difficile, voire tragique (Tefiani, 2005 ; Wasst, 2001).

Dès 1962, des réformes sont entreprises pour adapter l'institut aux défis nouveaux auxquels le pays fait face après l'indépendance (CNCA, 1992). L'Institut Agricole d'Algérie repris l'enseignement avec les programmes de la section d'Agriculture Africaine créée en 1958 qu'il a arrêté en 1972 avec la réforme. En 1967, l'Institut Agricole d'Algérie qui était sous tutelle du ministère de l'agriculture passe sous celle du ministère de l'éducation nationale conformément au décret du 31 août. En 1968, l'Institut Agricole d'Algérie prend la dénomination d'Institut National Agronomique. Dès 1976, la post-graduation en sciences agronomiques (Magister et Doctorat) a été ouverte et fonctionne actuellement avec le décret de 1987. D'autres réformes portent sur la refonte des programmes d'enseignement et la durée des études (de 3 ans en 1962, elle passa à 4 ans en 1977, puis, à 5 ans), sur l'algérianisation du corps enseignant et la mise en place d'une politique d'arabisation progressive (INA, 2006). Malgré ces réformes initiées très tôt, l'héritage colonial devait perdurer jusque dans les années 1970 (Tefiani, 2005 ; Waast, 2001).

Les réformes successives et désordonnées, tout de même indispensables parfois, impliquent l'instabilité organisationnelle qui caractérisera l'ensemble des institutions jusqu'à une période récente. En effet, *les projets de réforme se sont succédés de manière désordonnée : à peine ébauché et dépassé par les évènements, chacun d'eux était abandonné ou refondu en un nouveau projet, jusqu'à 1971 où la réforme proposait un changement radical* (Tefiani, 2005). En plus de cela, on a recensé des contraintes externes liées aux difficultés de fonctionnement des établissements, le cloisonnement des structures et externes en rapport avec le poids de la tutelle, l'absence d'une planification rigoureuse (CNCA, 1992).

Les spécialités sont les productions animales et végétales, la botanique, l'agroalimentaire, la zoologie agricole, le machinisme et l'hydraulique agricole, la foresterie, l'économie et sociologie rurales et les sciences du sol. On peut déplorer le peu d'opportunités offertes aux étudiants en rapport avec les spécialités. *L'enjeu est d'assurer des connaissances (et des innovations) importantes et nombreuses pour le secteur agricole et agroindustriel qui devra gérer les conséquences d'un profond changement de son contexte d'activité* (Bayon de Noyer, 2007). En même temps, on suppose que continuer à en créer alors que l'encadrement est quantitativement déficient n'est qu'un facteur d'aggravation de la situation. *L'encadrement actuel est de 29,6 étudiants par enseignant suivant les statistiques du tableau 27. Ce rapport est porté à 125 pour un enseignant de haut rang (Professeur et Maître de Conférences)*. Il s'agit d'un fardeau écrasant pour les enseignants pour lequel il n'y a pas encore de solution. L'établissement est doté de nouvelles ressources de qualité, tant en capital humain et social qu'en capital physique des laboratoires de recherche agréés à partir de 1999 dont la création est encadrée juridiquement par les décret exécutifs du 30 octobre et de 16 novembre (cf. annexe 1). La dotation est supposée transformer l'institution en un potentiel scientifique et technique d'excellence dans les sciences agronomiques.

L'exécution de la recherche fait prioritairement partie des programmes de fonctionnement et des enseignements dispensés en graduation aussi bien qu'en post-graduation. Elle est intentionnellement dirigée vers le développement d'une réflexion globale impliquant à la fois les étudiants et les enseignants chercheurs. Il en résulte qu'on est obligé de recourir à une approche méthodologique de résolution durable des problèmes qui s'applique aussi bien aux facteurs physiques qu'aux données socioéconomiques de l'agriculture algérienne.

Les activités de recherche sont financées par des partenaires nationaux (MESRS à travers ANDRU et l'ANDERS) et internationaux (ICARDA, PNUD, UE, MEDCAMPUS et le CMEP de France). Ces organismes ont apporté leurs appuis financiers aux projets de recherche aux réseaux nationaux, maghrébins et euro- méditerranéens (INA, 2006). La nécessité de donner une impulsion aux activités de l'INA d'Alger a permis d'établir un capital social avec d'autres organismes. Le capital social existe sous forme de conventions nationales et internationales qui ont fonctionné pendant des décennies mais certaines sont appelées à être relancées. En dehors des établissements d'enseignement supérieur, l'INA d'Alger collabore avec des organismes de recherche agronomique nationaux tels que : INRAA, INPV, ITGC, ITCMI, ITBO, ITAF, INRF, etc. Parfois, les collaborations au niveau national impliquent des partenaires étrangers à savoir : CNRS, INSERM, INRAF, etc. Enfin, grâce au personnel enseignant chercheur, l'établissement développe des expertises et consultations au niveau du pays (MERS, ANDRU, ANDRS, CRSTRA, INRA, CDTN, INRF, ANN, INPV, et organismes privés. A l'échelle internationale les consultations et les expertises sont fournies aux réseaux maghrébins, ICARDA, AAB, PNUD, OADA, etc (FAO, 1990 ; INA, 2006).

Il est nécessaire de rappeler qu'en dehors de l'INA, le MESRS a sous sa tutelle 19 autres établissements de niveau supérieur (recrutement BAC) pour la formation d'ingénieurs et, parfois, des post-graduants en sciences agronomiques à travers le pays. L'Ecole Nationale Vétérinaire intervient dans les sciences vétérinaires alors que 18 universités disposent de filières agronomiques et que 6 disposent aussi d'instituts vétérinaires (Berranan, 2007). Les spécialités sont pratiquement les mêmes que celles de l'INA à l'exception des filières d'agropastoralisme du Centre Universitaire de Djelfa et celle de l'agriculture saharienne de Ouargla.

Ce nombre d'établissements d'enseignement supérieur montre la consistance de la formation au profit de l'agriculture, mais par de-là la confirmation des critiques formulées déjà au propos de la diversité des sciences agronomiques enseignées dans le pays. Le souhait est qu'on oriente aussi le changement dans ce sens. On l'a déjà souligné que de nouvelles sciences apparaissent (exemple, la nanotechnologie et le bioéconomie) et peuvent apporter leur concours à la compréhension de la problématique agricole du pays et à apporter les solutions nécessaires. Il s'agit bien entendu du capitalisme cognitif mais *qui se fera particulièrement sentir dans le domaine agricole et agro-industriel suivant la plupart des prospectives. Cela demande que se mette en place une nouvelle forme de coopération entre la société et la nature. Cette vision se traduira par des liens renouvelés entre agriculture, environnement et territoires, par de nouveaux modes d'action collective et par une dynamique de diversification des productions et des filières (circuits court, par exemple)* (Bayon de Noyer, 2007).

Pour ce qui est de l'INA, les statistiques de la direction des études (2005) et de l'INA (2006), décrites dans le tableau 27, recensent 152 enseignants dont 110 enseignants chercheurs pour encadrer 654 étudiants en graduation et 92 post-graduants au cours de

l'année universitaire 2000/2001. En 2005, l'INA compte parmi le personnel enseignant 17,1% de Maîtres de Conférences et 7,24% de Professeurs comme l'indique le tableau 24.

Le même tableau 27 montre une évolution positive de l'effectif des étudiants de l'INA d'Alger (1369 à 2024), notamment de 1989/1990 à 1992/1993. Il est à noter qu'en 1961, le nombre des étudiants inscrits dans l'établissement était d'une douzaine (INA, 2006). A partir de l'année universitaire 1993/1994, le nombre a commencé à baisser (1724 à 806) jusqu'à 1998/1999. Cette chute de l'effectif est due à une réforme avortée qui devait transformer l'institut en grande école agronomique et accueillir uniquement des étudiants de la spécialisation (à partir de la troisième année) et de la post-graduation. Elle est aussi due à la crise traversée par le pays au cours de cette période. Par la suite, le nombre repart à la hausse mais à un rythme modéré. Cela s'explique forcément par la création d'autres établissements supérieurs en sciences agronomiques à travers le pays.

Quant aux post-graduants, l'effectif actuel des inscrits est de 686 dont 227 doctorants (cf. tableau 27). Depuis 1987 à ce jour, ce sont 430 Magisters qui ont obtenu leurs diplômes contre 12 Docteurs d'Etat.

Depuis 1962, 150 enseignants et chercheurs ont été formés par l'Institut pour ses propres besoins ainsi que pour ceux des instituts nationaux d'enseignement supérieur d'agronomie de Tiaret, Adrar, Batna, Blida, Chlef, Tizi-Ouzou, Sétif, Tlemcen, Ouargla, Djelfa, Mostaganem, Mascara, etc (CNCA, 1992). L'infrastructure indispensable à l'enseignement, amphithéâtres, laboratoires et annexes, avec leurs aménagements intérieurs, a été développée depuis 1962 au fur et à mesure des besoins (INA, 2006). En 1963, on a compté 3 ingénieurs diplômés de l'établissement. Trente sept ans plus tard (2000), l'effectif a atteint 397 en 1994 avant de retomber à 163 en 2000. Cet effort incessant a porté le nombre total des ingénieurs formés par l'INA d'Alger à 5 036. *L'Institut a également acquis depuis l'indépendance une maturité et une notoriété largement reconnues à l'échelle nationale et, parfois, internationale en s'acquittant avec succès des missions de formation des cadres et des formateurs qui lui ont été confiées* (INA, 2006).

Afin de répondre aux besoins de formation et du développement, la recherche est devenue indissociable de la première mission de l'institution. *Le plus grand nombre de scientifiques post-gradués se trouve au sein des structures universitaires. Mais, il convient de faire remarquer que ce personnel exerce plus dans la formation que dans la recherche et ne se consacre qu'accessoirement à la recherche agronomique* (CNCA, 1992).

La recherche de l'enseignant chercheur prend la forme d'encadrement des mémoires de fin d'études (Ingénieur et Magister) et de thèses (Doctorat d'Etat). Sa finalité se justifie à double point de vue. D'abord, la recherche épanouit celui qui l'exécute dans l'élargissement et l'approfondissement du savoir et son résultat se voit incorporer dans les cours de l'enseignant chercheur. Puis, il se constitue un stock de savoir au bénéfice du secteur agricole ou agroindustriel et des décideurs. Ce sont là les nombreuses attentes des gouvernements, en termes utilitaires de la recherche et de l'éducation (Waast, 2001). *A l'INA d'Alger, la recherche a toujours existée même de façon embryonnaire. Dès 1970, les premières équipes ont été constituées pour mettre en route une dynamique de recherche* (INA, 2006). Théoriquement, 72,3% des enseignants de l'INA d'Alger sont des enseignants chercheurs.

Le temps des observations rétrospectives de la *source d'usage* (Lafouge et Boukacem, 2004), la revue intitulée *Annales de l'Institut National Agronomique d'El-Harrach*, est de 30 ans, soit de 1975 à 2004 (cf. tableau 25). C'est une revue semestrielle qui, dès son lancement en 1971, a connu une parution régulière jusqu'aux années quatre vingt dix. A

partir de cette date, apparaissent des difficultés de publication des articles dans la revue d'où la combinaison de deux numéros dans un seul volume ou le report de parution, par exemple, le volume de 2005. Au total, la source d'usage comporte 456 articles avec une moyenne annuelle de 15.

Le même tableau 25 indique que le minimum et le maximum de résultats sont de 5 et 64 respectivement avec un coefficient de variation de 78.25%. C'est pendant des périodes de rencontres scientifiques que la production scientifique atteint un niveau maximum. La répartition des articles scientifiques dans la source d'usage concerne, la foresterie, la production végétale et animale, la protection des végétaux, les sciences du sol, le traitement industriel des produits, l'économie rurale et la sociologie. Il y a des contributions qui viennent de chercheurs d'autres institutions, mais nombre des exécutants de la recherche de l'INA d'Alger publient ou communiquent ailleurs en ce sens que quelques Professeurs cumulent environ 250 publications et/ou communications au cours de leurs vies professionnelles (Bedrani, 2004 et Doumandji, 2005). A propos, il convient de noter que les publications hors annales de l'INA- Alger disponibles sont prises en compte par opposition à celles des scientifiques extérieurs.

Dans l'ensemble, l'activité scientifique de l'INA d'Alger est marquée par un marasme si on établit un parallèle avec celle de l'Institut national agronomique de Paris- Grignon (INA P-G).

Cet établissement, par rapport à l'INA d'Alger, hérite l'une des institutions établies un demi-siècle plus tôt soit exactement 55 ans y compris le personnel scientifique et le cadre général de fonctionnement. Et l'INA P-G s'enrichit avec la seconde institution également ancienne et le développement du système scientifique.

En 1971, l'INA P-G fut effectivement créé avec la fusion de deux établissements (INA P-G, 2006) :

- L'Ecole Nationale Supérieure d'Agriculture de Grignon, issue de l'Institut Royal Agronomique de Grignon, créée en 1826 par Charles X ;
- L'Institut National Agronomique créé à Versailles en 1848, puis, installé à Paris en 1876.

Depuis, l'INA P-G est considéré comme un établissement supérieur "leader" dans les sciences du vivant. Il est aussi considéré comme l'une des dix premières grandes écoles d'ingénieurs françaises et il se voit assigner deux missions fondamentales (INA P-G, 2006 ; INA P-G, 2005) :

- La formation d'ingénieurs au sein d'un appareil étendu à d'autres cursus académiques et "professionnalisant" articulé en réseaux régionaux ou thématiques créés avec une multitude de partenaires ;
- La production et la diffusion de connaissances (recherche et développement) conduites avec de nombreux organismes de recherche et les principaux centres techniques professionnels pertinents.

Les deux missions prioritaires sont conduites dans quatre grands domaines de compétences à savoir : l'agriculture et l'alimentation, la biologie, l'environnement et les services.

A partir de 1976 et de 1988, l'INA P-G est autorisé à délivrer respectivement les diplômes de docteur- ingénieur et de docteur. Dès 1991, l'INA P-G participe à une nouvelle formation d'ingénieur (NFI) par alternance et le diplôme d'ingénieur agronome peut être

obtenu par la voie de l'apprentissage en 1995. La modernisation sociale majeure est intervenue en 2002 avec le décret 2002-590 (INA P-G, 2006). Elle donne une nouvelle impulsion à la validation des acquis (VAE) qui deviendrait le soubassement d'un futur droit à la formation tout au long de la vie. L'univers professionnel étant marqué par des mobilités et des ruptures, les individus et les entreprises doivent disposer de repères stables, élaborés collectivement, attestant des connaissances et des savoir-faire acquis par chacun au fil de l'expérience. Les diplômes et les titres, qui jouissent d'une reconnaissance forte dans notre pays, seront ces repères stables. La validation des acquis de l'expérience est la possibilité pour des personnes ayant une expérience professionnelle salariée, non salariée ou bénévole, correspondant à l'exercice continu ou non, pendant une durée cumulée d'au moins trois ans, de solliciter l'obtention d'un diplôme (INA P-G, 2006). Les diplômes à délivrer sont celui d'ingénieur agronome de l'INA P-G et celui d'ingénieur des techniques de l'agriculture (CNAM, INA P-G, APCA).

Au fait, la VAE complète deux autres dispositifs antérieurs. Le premier est le DPE du décret de 2001 qui donne la possibilité de délivrer le titre d'ingénieur Diplômé Par l'Etat aux individus exerçant une fonction d'ingénieur depuis au moins 5 ans. Le second, concernant l'enseignement supérieur, est institué par le décret n° 85-906 de 1985. Il donne la possibilité de dispenser des titres requis pour accéder à une formation après 2 ou 3 ans d'interruption dans la formation initiale. Ces multiples possibilités d'avoir, à tout moment, accès facilement à l'enseignement et aux titres universitaires sont les preuves du niveau de développement atteint par l'INA P-G. Elles peuvent constituer des modèles à adapter aux réalités algériennes. Contrairement à l'INA d'Alger, des Masters et Doctorats sont également proposés dans des domaines de compétences très variés à l'image de la diversité des enseignements de l'INA P-G et ses partenaires de grandes écoles et d'universités (INA P-G, 2006 ; INA P-G, 2005). En effet, l'INA P-G s'implique dans de nombreux réseaux pédagogiques, dont Paris Tech qui est une association de 10 Grandes écoles d'ingénieurs de Paris. Parallèlement à l'implantation de dix organismes professionnels sur son campus, l'établissement est aussi associé avec des universités (Paris I Panthéon- Sorbonne, Paris V René Descartes, Paris VI Pierre et Marie Curie, Paris VII Denis Diderot, Paris IX Nanterre, Paris XI Paris Sud Orsay, Paris XII Val de Marne et Evry Val d'Essonne).

Tout au long de la formation aussi bien en graduation qu'en post-graduation, des apprentissages et, notamment des stages (cf. annexe 16) sont prévus dans le cursus de l'école. Des mesures strictes sont mises en place pour la réalisation des stages : suivi pédagogique et "convention de stage", encadrement sur place par un "maître de stage" et suivi pédagogique par un enseignant-tuteur qui examine le rapport de stage de l'élève. Parmi les stages les uns sont obligatoires et les autres sont facultatifs (cf. Annexe 16). Seuls les premiers bénéficient des gratifications d'un tiers du SMIG et sont couverts par un régime d'accidents du travail de l'école.

Quant à la deuxième mission de l'INA P-G, la recherche, elle est essentiellement de caractère technologique et porte sur quatre groupes de sciences intimement imbriqués :

- Sciences agronomiques et de l'environnement ;
- Sciences biologiques appliquées à l'aliment, à l'animal ou au végétal ;
- Sciences pour l'ingénieur ;
- Sciences économiques et sociales.

Elle est exécutée par les six départements de l'école (AGER, SA (Sciences animales), SIAB, OMIP, SES (Sciences Economiques et Sociales). Leurs activités de recherche peuvent être rattachées à quatre grands domaines qui concernent les Ecosystèmes, l'environnement et

le développement durable, les Industries agricoles et alimentaires- alimentation- nutrition, l'Ingénierie des systèmes vivants et le Management des entreprises.

L'INA P-G possède 24 Unités de recherche dont 19 unités mixtes avec INRA, CNRS, CEMAGREF. Au cœur de ce dispositif étendu à d'autres cursus académiques et "professionnalisant" (Master recherche, formation doctorale, formation continue, mastères spécialisés, nouvelle formation d'ingénieurs) l'INA P-G forme 250 ingénieurs et 70 docteurs par an, contre 18 à l'INA d'Alger de 1987 à 2006 (INA, 2006).

En 2005, l'INA P-G compte une communauté de travail de près de 2000 personnes 1200 étudiants inscrits, dont 750 en formation d'ingénieur et 300 doctorants, 150 enseignants-chercheurs et ingénieurs, 130 chercheurs appartenant aux unités mixtes de recherche (INRA, CEMARGRF, CNRS...) 470 techniciens et administratifs (INA P-G, 2005). Contrairement à l'INA d'Alger, on constate un rapport de 0,4 doctorant pour 1 ingénieur à l'INA-P-G alors que le rapport est de 0,11 post-graduant pour 1 ingénieur à l'INA. Affirmativement, celui-ci ne forme pas assez de capital humain de haut niveau.

De 2001 à 2004, l'INA P-G a publié environ 370 résultats dans des revues scientifiques nationales et internationales soit une moyenne annuelle de 92,5 publications contre 15,2 pour l'INA-Alger pour respectivement 130 et 110 enseignants chercheurs. En quatre ans donc, l'INA P-G a produit à 86 près le total de la production scientifique de l'INA d'Alger en 30 ans (INA P-G, 2006). Le constat établi à partir du tableau 25 est que les activités de recherche sont d'un niveau moyen dans l'institut algérien. En effet, pour un écart type de 11, 894, le coefficient de variation est de 78,25%.

Bien entendu, les conditions sont, à priori, différentes. Si on retient uniquement le taux d'encadrement, on remarque qu'il est de 10 étudiants pour 1 enseignant (INA P-G) contre 29,6 étudiants pour 1 enseignant chercheur à l'INA- Alger. Dans une situation de production de Pas (publication d'articles dans des revues scientifiques) assurée à l'aide deux inputs : capital humain K (enseignant chercheur) et le travail L (temps de travail). La production de Qas est donc fonction des deux inputs. A chaque couple de valeur (K, L) dans la fonction de production sera associée une quantité produite de Pas.

En courte période, le stock de capital utilisé pour produire est supposé fixe. La production Pas qui pourra être mise en œuvre va varier uniquement en fonction du nombre d'heures de travail (L). La productivité totale du travail se définit comme la production résultant de l'utilisation d'un certain nombre de facteur (L) avec une quantité fixe de l'autre input qui est le capital humain (K).

La productivité marginale du travail sera définit ici comme Qas1 supplémentaire résultant de l'augmentation de 1 unité de travail utilisé. L'accroissement Qas est la mesure de la quantité produite induite par l'input travail et est sa productivité marginale. Lorsqu'on augmente encore de 1 unité de travail utilisé et que la productivité augmente Qas2 (K restant toujours fixe) et ainsi de suite jusqu'à atteindre le nombre x (x correspond au nombre d'heures de travail que l'enseignant chercheur de l'INA -P-G dispose en plus par rapport à son homologue algérien dû à la différence du taux d'encadrement).

Alors la production totale est égale à la somme des productivités marginales. Elle est supérieure à celle produite par un nombre d'heures de travail inférieur (celui des enseignants chercheurs d'INA- Alger. La production totale à ce niveau augmente et correspond à celle des enseignants chercheurs de l'INA- P-G. Cette *démonstration explique clairement que le nombre d'heures peut en partie expliquer cette différence de productivité*. Cela prouve que les premiers disposent de plus de temps à consacrer réellement à leur activité réelle de recherche et par conséquent leur production totale est très élevée.

Effectif des ingénieurs formés de 1963 à 2000						Evolution de l'effectif des étudiants de l'INA de 1989/1990 à 2000/2001						Effectif des enseignants (2004/2005)			
Année	Nombre	Année	Nombre	Année	Nombre	Année Universitaire	1ère année	2ème année	3ème année	4ème année	5ème année	Total	Désignation	Nombre	Total
1963	3	1976	71	1988	143	1989/1990	325	317	298	225	204	1369	Enseignant chercheur	110	152
1964	9	1977	155	1989	229	1990/1991	554	318	315	301	281	1769	Enseignant	42	
1965	7	1978	83	1990	185	1991/1992	423	499	292	300	302	1816	Répartition par grade		
1966	17	1979	119	1991	280	1992/1993	470	496	376	325	357	2024	Professeur	11	152
1967	44	1980	118	1992	302	1993/1994	273	434	429	326	289	1751	Maître conférence	26	
1968	17	1981	128	1993	357	1994/1995	378	287	414	380	265	1724	Chargé de cours	88	
1969	12	1982	69	1994	397	1995/1996	055	367	256	418	357	1453	Maître assistant	21	
1970	21	1983	117	1995	265	1996/1997	000	156	304	322	357	1139	Assistant	06	
1971	18	1984	108	1996	208	1997/1998	000	000	188	296	322	806			
1972	35	1985	74	1997	357	1998/1999	000	000	146	165	288	599			
1973	40	1986	96	1998	322	1999/2000	210	067	103	076	163	619			
1974	57	1987	121	1999	288	2000/2001	210	174	110	85	75	654			
1975	00			2000	163										
Total des ingénieurs formés (1963/2000) 5035						Total des étudiants (1989/1990 à 2000/2001)						15844	Total des enseignants		152
Total post- graduation (depuis 1977)						686 dont 227 1° post- graduation (Magister) depuis 1987									
Total soutenance post- graduation						444 dont 18 2° post- graduation (Doctorat d'Etat) depuis 1987									

Tableau 27. Etat des effectifs des enseignants et des étudiants de l'INA d'Alger au cours de 1963 à 2005

Source: Direction des études de l'INA, 2006 ; INA, 2005

Tableau 28. Evolution des activités de recherche de l'INA d'après la revue : Annales de l'Institut National Agronomique, El-Harrach (Alger)

Début des observations	1975
Fin des observations	2004
Nombre d'années	30
N (Nombre de volume) (source d'usage)	30
Somme des résultats	456,000
Moyenne annuelle des résultats	15,200
Minimum des résultats	5,000
Maximum des résultats	64,000
Ecart-type	11,894
Variation	78,25%

La première explication de la situation de faible productivité semble indiquer que l'encadrement des étudiants utilise la presque totalité du temps de l'enseignant. Cela ne laisse plus suffisamment de temps aux enseignants chercheurs pour leur permettre d'exercer leurs missions secondaires. En 2004, le problème a été reconnu par les autorités. La solution préconisée était simplement d'autoriser certains établissements d'enseignement supérieur à majorer le volume horaire hebdomadaire prévu de quatre

23

heures par le décret exécutif n°04-312 de septembre 2004. Il complétait ainsi celui de 2001 par un second paragraphe. Il ne s'agit que d'une mesure législative de fuite en avant. Au fond, elle n'aggrave que la surcharge de l'enseignant.

23

- Décret exécutif n° 04-312 du 7 Chaâbane 1425 correspondant au 22 septembre 2004 complétant le décret exécutif n° 01-293 du 13 Rajab 1422 correspondant au 1er octobre 2001 relatif aux tâches d'enseignement et de formation assurées à titre d'occupation accessoire par des enseignants de l'enseignement et de la formation supérieurs, des personnels chercheurs et d'autres agents publics. JO, n°62 2004.

Il croule sous les effectifs d'étudiants. Avec le décret de 2004, les enseignants chercheurs ne consacraient réellement, dans le meilleur des cas, que 25 à 30% de leur temps à une réelle activité de recherche (60% et 10% de leurs temps sont respectivement occupés par l'enseignement et les démarches administratives). Ceci est particulièrement dérisoire pour un exercice qui en exige foncièrement davantage et qui met du temps à aboutir. Il ne dispose que des moyens dérisoires affectés à la recherche. Ses moyens sont d'abord au service de la formation. De plus, les laboratoires mal équipés sont des lieux consacrés la plupart du temps à la réalisation de travaux pratiques et non d'expérimentations. Partout, le manque des moyens et d'équipements est évoqué à travers les témoignages. C'est certainement l'un des premiers problèmes dont parlent les enseignants chercheurs et les chercheurs. Quelques uns ont confirmé qu'ils affectent souvent leurs propres budgets aux achats des produits nécessaires à leurs travaux, ou qu'ils n'utilisent jamais les bibliothèques universitaires en raison de la pauvreté en fonds documentaires récents.

La deuxième est qu'en fait, la recherche ne constitue que des tâches d'enseignement et de formation assurées à titre d'occupation accessoire par des enseignants de l'enseignement et de la formation supérieurs, des personnels chercheurs (Loi 2001). Leurs missions principales sont l'enseignement et la formation, et l'encadrement des mémoires et thèses. Ces explications et ses dispositions impliquent la recherche d'un autre indicateur bibliométrique complémentaire pour mesurer la production scientifique à l'INA.

Tableau 29. Répertoire des thèses de Doctorat d'Etat et Magister en sciences agronomiques (INA d'Alger)

Type de sciences agronomiques	Doctorat		Magister		
	Nombre	Année de soutenance	Nombre	Début	Actuelle
Acridologie			11	1997	2003
Agronomie saharienne			9	1997	2002
Aménagement et mise en val			28	1992	1998
Développement rural*	2	2005-2006	36	1993	2001
Entomologie appliquée	1	2001	34	1993	2002
Foresterie			16	1995	2001
Hydraulique agricole	2	2000 ; 2001	6	1993	2001
Machinisme agricole			7	1993	2001
Ornithologie appliquée			7	1997	2001
Phytopathologie	2	2001 ; 2001	13	1997	2001
Phytotechnie	2	2001 ; 2002	34	1992	2001
Production animale			2	1998	1998
Protection de la nature			16	1995	1999
Sciences alimentaires	4	1993 ; 1995 ; 1999 ; 2000	45	1993	2001
Sciences animales			21	1992	2002
Sciences du sol	2	1993 ; 2000	9	1993	2001
Scs tec des prod. Vgtls			28	1995	2001
Zoophytiatrie			10	1995	1999
Zootechnie			6	1993	2002
Autres	3	1998 ; 1999 ; 1999			
Total	18		411		

Source : INA, 2005*

Elles ne figurent pas dans le répertoire de l'INA, car postérieures à sa publication,

Le tableau 29 montre que les débuts de soutenances de mémoires de Magister et des thèses de Doctorat sont respectivement 1992 et 1993 soit des périodes de 10 et de 9 ans. La première observation est également la faible productivité des enseignants chercheurs en termes d'encadrement de mémoires de Magister et de thèses de Doctorat. En effet, il y a eu 16 thèses d'Etat encadrées en 9 ans, moins de 1 annuellement (sans les deux nommées) et 411 Magisters, soit 41 par an. Le rapport de l'encadrement du nombre de Doctorats à celui de Magisters est de 3,89% (cf. tableau 29). Il confirme le déficit de l'encadrement de haut rang magistral puisque les diplômés de ce niveau sont le plus souvent employés dans l'enseignement supérieur et que l'INA est l'un des rares établissements en sciences agronomiques à les former.

Cette faiblesse est préoccupante non seulement à l'échelle nationale pour les sciences agronomiques et la recherche agricole, mais également au niveau de l'INA même. Les statistiques du tableau 28 montre un rapport de 33,72% (nombre de Professeurs et de Maîtres de Conférences/ nombre d'enseignants chercheurs). La préoccupation porte sur le fait que si toutes les spécialités forment les Magisters, cela n'est pas le cas pour la deuxième post-graduation et le rythme n'est pas non plus le même (voir tableau 29). Finalement, il en sort que *les mêmes causes produisent pratiquement les mêmes effets en matière de productivité des enseignants chercheurs mesurée par la quantité d'innovation et d'encadrement des étudiants de rang magistral*. Cela ne favorise pas la mobilisation du capital humain de haut niveau pour identifier sérieusement les blocages et apporter des solutions judicieuses à la hausse de la productivité agricole et agroalimentaire et aux menaces écologiques dans le pays.

2.2- Evolution des activités de recherche à l'INRAA

Quant à l'organisme de recherche agronomique, l'INRAA, il a été créé en 1966 comme cela a été analysé antérieurement. A partir de 1993, il joue le rôle de pilotage de la recherche agronomique à l'échelle nationale. A cet effet, l'organisme est doté de structures : 7 laboratoires horizontaux, des laboratoires locaux ou en association (7) avec ITMA, INPV, CNCC/ANN, CDARS et ITGC, 6 stations de recherche et 6 unités de recherche. Pour être en conformité avec la loi d'orientation 98-11, certaines structures sont en cours d'être érigées en unités de recherche (INRAA, 2006). Les structures de l'INRAA disposent de 5 principaux instruments de recherche que sont :

- La Banque de Ressources Phytogénétiques qui servira à la connaissance, la préservation, la caractérisation et à la valorisation des ressources phytogénétiques au niveau des différentes zones agro- écologiques ;
- La Station Expérimentale de Recherche en Biotechnologies : il s'agit d'un pôle multisectoriel pour renforcer les travaux de recherche- développement en biotechnologies appliquées à l'agriculture, l'agroalimentaire, la santé humaine et animale et à l'environnement ;
- L'Observatoire des Exploitations Agricoles : c'est un établissement chargé d'observer les variations et la dynamique des principaux indicateurs technico- économiques des exploitations agricoles suivant les différentes régions agro- écologiques du pays et de diffuser les informations sur ces exploitations ;
- Le Réseau National Agrométéorologique fournit des outils de planification des opérations agricoles d'études et de conduite de l'agriculture par la mise à la disposition des utilisateurs d'informations sur les interactions entre les facteurs

physiques et le comportement des éléments biologiques présentant des intérêts économiques ; et

- Le Système d'Information Géographique portant sur la dégradation des parcours, l'extension des superficies céréalières dans la steppe, le zonage agroécologique, la synthèse de carte thématique et la cartographie des différentes stations de l'organisme.

Les programmes d'activités de l'INRAA découlent principalement de deux programmes prioritaires PNR, *Agriculture- Alimentation* et *Ressources en eau*. Ces derniers sont élaborés dans le cadre de la loi d'orientation n° 98- 11 Août 1998 et du programme à projection quinquennal sur la recherche scientifique et le développement technologique 1998- 2002 annexé à cette loi. (INRAA, 2006). Cela étant dit, les travaux de recherche de l'organisme s'inscrivent dans les domaines tels que :

- Connaissance et maîtrise du milieu physique ;
- Amélioration et développement des productions végétales ;
- Amélioration et développement des productions animales ;
- Conservation, transformation des produits agricoles ainsi que l'amélioration de leur qualité ;
- Biotechnologies appliquées à l'agriculture ;
- Économie et sociologie du monde agricole et rural ;
- Écologie et environnement liés à ses missions.

Ce sont donc les deux communautés de chercheurs appelées à être des sources de production et des sources d'usage à travers les revues à partir desquelles l'étude infométrique est menée. Elle se limitera, toutefois, à l'examen de quelques phénomènes quantitatifs tels que le nombre des publications et communications dans chaque source d'usage.

Comparativement et, d'une façon succincte, l'INRA a été créé en 1946 (INRA, 2005). C'était un contexte de reconstruction nationale d'après-guerre et du projet de modernisation de l'agriculture française. Cela expliquait son rôle qui était d'accompagner les mutations des filières alimentaires et des territoires avec pour objectif de répondre aux attentes exprimées par la société, notamment celle de la suffisance alimentaire de la nation. L'INRA est le premier institut de recherche agronomique européen et parmi les trois premiers mondiaux dans le domaine de l'agriculture, de l'alimentation et du développement. C'est aussi le deuxième institut de recherche publique et il est doté de nombreux atouts sans commune mesure avec ceux de l'INRAA.

L'INRA est organisé en 15 départements scientifiques avec deux structures d'appui à la recherche (Directions et missions d'appui à la recherche, Services déconcentrés d'appui à la recherche), 21 centres (avec près de 200 sites de recherche et d'expérimentation en métropole et en outre-mer), 265 unités de recherche dont 148 unités mixtes de recherche (UMR) associant l'INRA à d'autres organismes de recherche ou d'enseignement supérieur. Il a développé un très dense capital social à travers le monde et accueille chaque année 1 000 chercheurs étrangers et il possède des équipements de recherche, un dispositif expérimental et de transfert importants mobilisant 2 396 ingénieurs et 4 354 techniciens (INRA, 2005).

Les départements de recherche de l'INRA (Guillou, 2006) sont le résultat de la capacité de réalisme et de mutation de l'organisme pour s'adapter aux défis nouveaux.

- Les départements de recherche ;

- Alimentation humaine ;
- Biologie végétale ;
- Caractérisation et élaboration des produits issus de l'agriculture ;
- Environnement et agronomie ;
- Écologie des forêts, prairies et milieux aquatiques ;
- Génétique animale ;
- Génétique et amélioration des plantes ;
- Mathématiques et informatique appliquées ;
- Microbiologie et chaîne alimentaire ;
- Physiologie animale et systèmes d'élevage ;
- Santé animale ;
- Sciences pour l'action et le développement ;
- Sciences sociales, agriculture et alimentation, espace et environnement ;
- Santé des plantes et environnement ;
- Groupement d'étude et de contrôle des variétés et des semences.

En effet, l'INRA mène des analyses prospectives et chaque fois qu'elles concluent à l'émergence de défis scientifiques et sociaux, il procède au renouvellement des sciences et des approches pour y répondre. A titre illustratif, les commissions scientifiques spécialisées ont été changées à partir de 1999 pour refléter les approches nouvelles. Cette manière de procéder paraît raisonnable du moment que les capacités productives d'une structure de recherche et développement technologique de demain se construisent aujourd'hui. *En cela, c'est bien à tout moment que l'adéquation entre les compétences du personnel et les missions de chaque institution de production de connaissances et d'innovation technologique doit être à la fois analysée et optimisée* (Guillou, 2006).

Quant à l'INRAA, l'étude rétrospective infométrique de la source primaire d'usage couvre la période 1966-2004 et a concerné principalement le Bulletin Signalétique. Il recense l'ensemble des productions scientifiques et techniques (des revues scientifiques nationales et internationales) à code d'institution sur toute la période considérée. Dans le tableau 30, figurent le nombre de personnel affecté à la recherche et son domaine de compétences. Les chercheurs sont au nombre de 138 sur un total de 206 membres du personnel scientifique (cf. tableau 30).

Parmi ceux-ci on recense deux maîtres de recherche et 31 chargés de recherche soit 15% de l'effectif, ce qui est tout à fait la moyenne nationale. Leur pourcentage est inférieur de moitié à celui de l'INRA (29,85%). Pour ce qui est de la dernière catégorie d'emplois, c'est-à-dire la hiérarchie supérieure (Directeur de recherche à l'INRA et Maître chargé de recherche à l'INRAA), les rapports sont respectivement de 7,96% (Guillou, 2006) et de 0,97% (cf. tableau 30). Il existe à l'évidence un manque de capital humain de haut niveau parmi le personnel scientifique que compte l'organisme. Sans doute, c'est une difficulté à l'INRAA pour entreprendre l'ensemble des investigations scientifiques ayant pour objet final de faire bénéficier le secteur agroalimentaire et le monde rural du progrès général des sciences et des technologies. Ce déficit n'arrive pas à être résorbé, peut-être en raison du manque d'analyses prospectives pour l'adéquation entre les missions de l'institution et le capital humain ou de l'absence de capacité pour l'organisme de former son propre capital humain comme c'est le cas de l'établissement français. L'organisme de recherche professionnel agricole algérien se trouve dans l'obligation de déléguer ce service soit aux établissements de sciences agronomiques dans le pays, soit à ceux de l'extérieur.

En 2000, à titre d'exemple, 97% des doctorants de l'INRAA en formation dans le pays sont inscrits à l'INA, deux autres chercheurs sont inscrits à l'Université de Batna, et un

troisième à celle de Sétif (INRAA, 2000). En 2001, 68% des doctorants sont en formation à l'INA, et 10 autres post-graduants sont inscrits dans les universités de Constantine, de Bab-Ezzouar, d'Oum El Bouaghi, de Sétif et de Tlemcen (INRAA, 2001). Cette situation pourrait être expliquée par l'absence d'une réelle politique de formation qui lierait la *demande légitime et plutôt positive* (INRAA, 2000) des chercheurs aux besoins effectifs de l'institution ainsi qu'aux larges possibilités offertes par le système universitaire national.

Ainsi, pour consolider les activités en cours, la tutelle (MADR) envisage un dispositif de coopération. Il permettrait d'appuyer mais également de renforcer les relations de coopération bilatérale et multilatérale qu'entretient l'Algérie dans les domaines de la recherche, de la formation et de transfert de technologie. Il s'agit notamment des pays du Maghreb, des pays arabes, des pays de l'Union Européenne, des Etats-Unis d'Amérique, ainsi que des organisations internationales telles la FAO et sa commission intergouvernementale sur les ressources génétiques pour l'alimentation et l'agriculture (CRGAA), le CIHEAM, l'ACSAD, l'ICARDA, l'AIEA, le PNUD, l'OADA (MADR/FAO, 2003).

Par contre, l'INRA en France a un programme annuel de formation permanente des agents de faible et moyenne catégories, mais aussi de haut rang (post-doctorants et doctorants). L'évolution des dépenses de formation par rapport à la masse salariale se monte à 3% en 2004 et à 2,35% en 2005 (Guillou, 2006). Pour cela, il a développé sa capacité et ses compétences en la matière qui lui permettent d'intervenir dans d'autres établissements d'enseignement supérieur au sein des écoles agronomiques et vétérinaires et à l'université dispensées par 1200 chercheurs et ingénieurs (INRA, 2005).

Parmi le personnel de soutien à la recherche, l'INRAA compte 23,28% d'ingénieurs et 9,70% de techniciens. Ces mêmes catégories de personnel sont de 47% (ingénieurs) et 51% (techniciens) pour l'INRA avec un écart très serré entre les catégories d'ingénieurs et celles de techniciens. On remarque qu'il y a non seulement un déficit en ces catégories pour l'INRA d'Algérie par rapport à son homologue de France mais aussi un écart très important entre les deux catégories. En ce point, il n'y a pas une utilisation rationnelle des différentes catégories de personnel, voire une adéquation entre les compétences du personnel et les missions de l'établissement algérien. Cela cause des difficultés dans les activités des chercheurs (manque de personnel de soutien) et se répercute sur la production.

Il y a donc à tous les niveaux de l'INRAA un défaut de rationalité dans la mobilisation des ressources cognitives qu'exigent aujourd'hui la recherche scientifique et le développement technologique. Il n'existe plus de doute que cela contribue à la baisse de la productivité comme on l'avait démontré pour une autre institution. Un effort devra être consenti à ce niveau pour modifier profondément le rapport et obtenir ainsi un gain de productivité.

On remarque aussi un déséquilibre dans l'affectation de personnel suivant les domaines de compétences. C'est le domaine des productions végétales qui compte un plus grand nombre de chercheurs (54). Il est suivi par le milieu physique avec 42 chercheurs alors que les technologies et nutrition n'en comptent que 8. Le reste du personnel technique de l'INRAA est représenté dans le tableau 30. Son nombre s'élève à 11 ingénieurs chargés d'étude, 7 ingénieurs associés, 30 ingénieurs et 20 techniciens supérieurs. Le tableau 30 montre que l'INRAA est doté au total de 206 personnes ressources sur le plan scientifique et technique. Ce chiffre est en stagnation depuis 2001. Les recrutements sont suspendus en raison d'une restructuration provoquée par le nouveau statut de l'institution suivant les témoignages des responsables. Dans ce cas, par opposition à l'organisme algérien, les chiffres indiquent que les recrutements sont permanents à l'INRA et cette progression est de 0,66% en moyenne. Cela permet le renouvellement et le renforcement des capacités productives de l'organisme par l'injection de nouvelles qualités et compétences.

Les résultats des activités de recherche sont publiés dans un nombre de revues scientifiques qui sont les sources secondaires d'usage comme c'est le cas pour l'INRA. Les unes éditées par l'INRAA, principalement la Recherche Agronomique (semestrielle) dont le numéro 0 (zéro) date de janvier 1997. Les productions scientifiques et technologiques sont aussi publiées dans les revues d'autres structures de recherche algériennes (Bulletin d'Agronomie Saharienne, Annales de l'Institut National Agronomique El-Harrach, Revue El-Hindis) ou encore dans des revues scientifiques internationales. Dans ce cas, les observations ont fait ressortir cinq sources secondaires d'usage principales telles que décrites dans le tableau 31 ci-après. Contrairement à l'INA d'Alger, il est à souligner que l'INRAA édite ou coédite d'autres revues telles que :

- Revue annuelle "écosystème" coéditée avec l'Université de Sidi-Bel-Abbès ;
- Actes des Journées Scientifiques de l'INRAA (le 4^e en 2002) ; (les actes ne sont pas considérés comme une revue puisqu'ils ne paraissent que suite à l'organisation de séminaires ; ils servent à reproduire et diffuser des communications) ;
- Brochures Plantes Aromatiques et Médicinales ;
- Revue annuelle "Prospective Agricole".

Mais ces documents sont généralement des parutions relativement récentes. Ou encore, ce sont des documents spécifiques tournés essentiellement vers l'éducation. Ils ne sont pas, à proprement parler, des publications scientifiques à comité de lecture scientifique donc évalués et tournés exclusivement vers des spécialistes.

Tableau 30. Personnel scientifique et technique de l'INRAA au 9 / 2004

Domaine	Economie et sociologie	Milieu physique	Productions animales	Productions végétales	Technologie et nutrition	Sous total 1	
						Nombre	Pourcentage
Maître chargé de recherche	1	0	1	0	0	2	0,97
Chargé de recherche	4	13	5	8	1	31	15,04
Attaché de recherche	4	10	3	22	3	42	20,38
Chargé d'étude		19	9	24	4	63	30,58
Total chercheur	16	42	18	54	8	138	/
Ingénieur D'étude						11	5,33
Ingénieur Associé						7	3,39
Ingénieur						30	14,56
Technicien supérieur						20	9,70
Total						206	100

Source : INRAA, 2006

C'est pourquoi ils ne font pas partie de l'étude. Les rapports annuels ne fournissent pratiquement aucune information utile. La revue 'Recherche Agronomique' de l'INRAA rencontre *des difficultés à rassembler des articles pour remplir ses deux parutions par an comme c'est le cas de la revue de CREAD* (Bedrani, 2007). Des considérations scientifiques ont poussé les membres du conseil scientifique de l'INA d'Alger à ne pas la retenir pour

la soutenance de la thèse. Pourtant, elle est la revue du premier organisme de recherche agronomique dans le pays.

Dans le Bulletin Signalétique de l'INRAA on a recensé des co-publications. Elles peuvent paraître comme un indice de développement du capital social (source de productivité suivant le modèle opératoire), de coopération internationale ou d'insertion dans la communauté scientifique internationale à l'heure où le capitalisme cognitif noue des relations d'intérêts pour son accumulation primitive. Par exemple, l'INRA de France a temporairement accueilli en son sein 5 enseignants chercheurs des universités et 2 des grandes écoles par voie de délégation (ces personnes restent gérées par leurs établissements d'origine) en 2005. Il a co-publié avec des partenaires internationaux 1 209 publications dont la moitié avec des partenaires européens, soit 32,81 des publications totales.

Qu'importe, si cela se fait au détriment des moins compétitifs, c'est pourquoi la participation des chercheurs algériens devra être renforcée afin de relever les points de faiblesse nécessaire à l'élévation de la productivité. Cependant, l'analyse suggère que pour la plupart de ces chercheurs, c'est la seule possibilité de s'arrimer aux thématiques en vogue dans le monde ou de pouvoir publier, notamment dans les revues scientifiques internationales. Parfois, cela peut déconnecter la production scientifique et l'innovation des réalités locales et tomber dans l'extraversion ou dans le modèle exogène que le modèle opératoire juge inadapté. Souvent, si les thématiques se ressemblent les problématiques ne sont pas les mêmes du fait de différences de niveaux de développement entre l'agriculture algérienne et celle de la France pour ne citer que ce pays.

La France est structurellement autosuffisante et exportatrice de produits agricoles et alimentaire avec un solde excédentaire en sa faveur, alors que c'est tout le contraire pour l'Algérie. En effet, la France est dans un contexte d'excédent structurel et croissant avec la baisse des prix des produits et l'obligation de gel des terres agricoles ou la possibilité de pratiquer des cultures destinées au marché non-alimentaire sauf pour la betterave (Requillart, 1994). *Dès lors, l'explication plus profonde se trouverait dans l'incapacité d'une grande majorité de chercheurs à produire des connaissances nouvelles soit sous forme de publication académique soit sous forme d'innovation* (Bedrani, 2007).

Par contre, l'INRA de France possède à lui seul 7 revues internationales (INRA, 2006) référencées dans les *current contents* pour une large diffusion. L'essentiel en documents *jalonent les grandes orientations de l'INRA, informent des faits marquants de ses recherches, des avancées de ses activités et de ses relations avec la société*. On recense 7 magazines, 11 (Série Alimentation-Agriculture-Environnement) et 5 autres types portant sur les Rapports d'activité, la Lettre de l'INRA, Prospective, pilotage et programmation de la recherche, Nos pratiques et enfin, Bilan social (INRA, 2006).

De 1966 à 2004, on a recensé, dans le tableau 28, 396 résultats soit une moyenne annuelle de 10,15 productions, parmi lesquelles il n'y a pas mention de dépôts de brevets. Le maximum annuel est de 25 résultats dont 22 publications et 13 communications. Le tableau 31 montre que la production scientifique et technique connaît un coefficient de variation de 57.9 %, mais par rapport au total des résultats, c'est la quantité de communications qui varie le plus avec 109.92%.

Quant à l'INRA, la publication annuelle est de 2 249 unités, conférant à l'établissement le 2^e rang mondial et le premier en France (cf. tableau 32). Outre cela, l'établissement français est très actif dans la production d'autres genres de produits comme les logiciels de bases de données, les certificats d'obtention végétale actifs, les Entreprises soutenues et

les Projets financés qui sont apparemment des moyens de valorisation de certains de ses acquis scientifiques et technologiques (cf. tableau 32). L'ensemble des résultats de l'INRAA en Algérie est donc dérisoire par rapport à son capital humain et social et par rapport aux attentes des producteurs.

Désignation	Résultat	Publication	Communication
Début et fin des observations	1966-2004	1966-2004	1966-2004
Nombre d'années	39	39	39
N (Nombres) Actifs	39	39	19
Somme des résultats	396	343	53
Moyenne annuelle des résultats	10.153	8.794	2.789
Minimum des résultats	1	1	1
Maximum des résultats	25	22	13
Ecart-type	5.878	4.668	3.065
Coefficient de variation (%)	57.897	53.092	109.916
Nombre de sources secondaires d'usage			
Revue algériennes	Recherche agronomique Bulletin d'Agronomie Saharienne Annales de l'Institut National Agronomique El-Harrach (Alger) Revue el Hindiss DZ		
Revue étrangères	Options Méditerranéennes Revue ICRA GEMAP Revue Plants Cell Reports Arizona Revue Caryologica		

Tableau 31. Evolution des activités de recherche de l'INRAA de 1966 à 2004

$Cv = \text{écart-type} / \text{moyenne} * 100$

Deux des déterminants dans la productivité des chercheurs sont l'instabilité des institutions et la nature des relations entre les autorités et les chercheurs. Dans ce domaine, la recherche a déjà relevé ces défaillances qui n'épargnent pas l'INRAA. Un autre déterminant pourrait être la faiblesse du budget affecté à la recherche et le faible niveau de la rémunération des chercheurs par rapport aux autres pays similaires ou à niveau de revenu plus élevé.

Pour le premier indicateur financier, le graphique 11 montre qu'il est à la hausse depuis 2003, et ce, par rapport au budget de la recherche agronomique, même lorsque ce dernier marque une tendance à la baisse dès 2006. Au cours de l'année 2004, l'INRAA a compté 5,01% de cette allocation pour atteindre 5,84% du budget de la recherche agronomique en 2007 soit 2 078 872,5 \$ US à 2 416 625,00 (voir annexe 18). En 2004, le budget de recherche par chercheur est 10 947,3 (\$ US 67 518 pour le chercheur français en 2004) contre \$ US 11 731,18 en 2007.

Certes, pour ce qui est du niveau des salaires, on ne peut pas qualifier la situation de désastreuse. Mais elle n'est pas brillante (Bedrani, 2007). Le salaire annuel en PPA (parité de pouvoir d'achat) de l'enseignant du supérieur européen ayant plus de 15 années d'expérience est de 1,5 fois celui de son homologue algérien. Celui avec une expérience de 11-15 ans perçoit un salaire se montant à presque deux fois celui de son homologue algérien (1,93). Pour la France, les taux sont de 2 et 2,7 (Bedrani, 2007). Or, les enseignants

du supérieur sont matériellement les moins favorisés des catégories du SNST. Ils sont, par exemple, moins bien rémunérés que les chercheurs professionnels (INRAA). La différence de salaire est presque du simple au double, bien que ces derniers soient aussi fonctionnaires de l'Etat et, en général, moins diplômés (Khelfaoui, 2003).

L'année 2004 a impulsé une dynamique aux projets initiés dans le cadre des orientations définies par le contrat quadriennal 2001-2004 qui touchent notamment : l'analyse des compétences présentes à l'INRAA, la mise en place d'une fonction de suivi des trajectoires des cadres et la poursuite d'une gestion du capital humain de proximité (INRAA, 20).

Au 31 décembre 2004, l'INRA (France) dispose de 8 848 agents rémunérés (voir tableau 33), soit 4199 femmes et 4 649 hommes, ce qui représente 8535,6 équivalents temps plein (ETP) des emplois titulaires. L'ETP est calculé par cumul des taux d'emploi des agents concernés (Guilou, 2006). Cette dernière considération (ETP) signifie que tous les chercheurs de l'INRA ne sont pas à temps pleins en France par opposition à son homologue en Algérie. En effet, l'INRA possède parmi son personnel des contractuels. Ils appartiennent aux catégories, attachés scientifiques et chercheurs contractuels. Leur pourcentage est de 0,51% de l'ETP titulaires travaillés en 2004. Au cours de la même année (2004), on a compté 20.82% de scientifiques et personnel de Direction, 26.71% d'Ingénieurs et 52.48% de Techniciens (cf. tableau 33). Ce capital humain dépasse largement celui de l'INRAA. Cette différence de quantité de travail est déjà source de productivité accrue (cf. démonstration plus haut). Au cours de l'année, l'INRA a rémunéré quelques 2800 stagiaires, 33 boursiers de DEA, 794 doctorants (dont 386 boursiers de thèses du ministère délégué à la recherche) qui représentent la moitié de l'ensemble des doctorants encadrés par l'INRA, 348 pré-doctorants étrangers, 333 post-doctorants sur financement du ministère délégué à la recherche d'après les statistiques de l'INRA France (Guilou, 2006).

En 2004, le budget de l'INRA s'élève à 597,4 millions d'euros réparti comme suit : 82% des subventions des ministères de l'éducation nationale et de l'agriculture, 7% des recettes de vente et de prestations de services et 11% des ressources de l'établissement (Guilou, 2006). Depuis 1999, ses moyens financiers ont crû au rythme moyen annuel de 2,4%.

Au cours de 2004, ces capitaux humain et financier répartis entre les différents départements ont permis aux exécutants de l'INRA de produire environ *87 résultats*. Ils ont tous fait objet de publications dans des revues scientifiques internationales soient huit fois plus que la production annuelle de l'INRAA, et 22% des résultats produits par l'INRAA de 1966 à 2004. Outre cela, *au cours de la même année, 20 dépôts de brevets ont eu lieu dont 15 dépôts en copropriété (9 avec au moins un industriel, et 6 uniquement avec un autre établissement public) sans compter les brevets déposés par Génoplante. Cette quantité est en baisse notamment par rapport aux années 2001 et 1999. En pourcentage du nombre de brevets déposés annuellement, la copropriété est passée de 40% en 1998 à près de 80% en 2004 (INRA, 2005).*

Tableau 32. Les résultats (brevets, publications et autres) de l'INRA

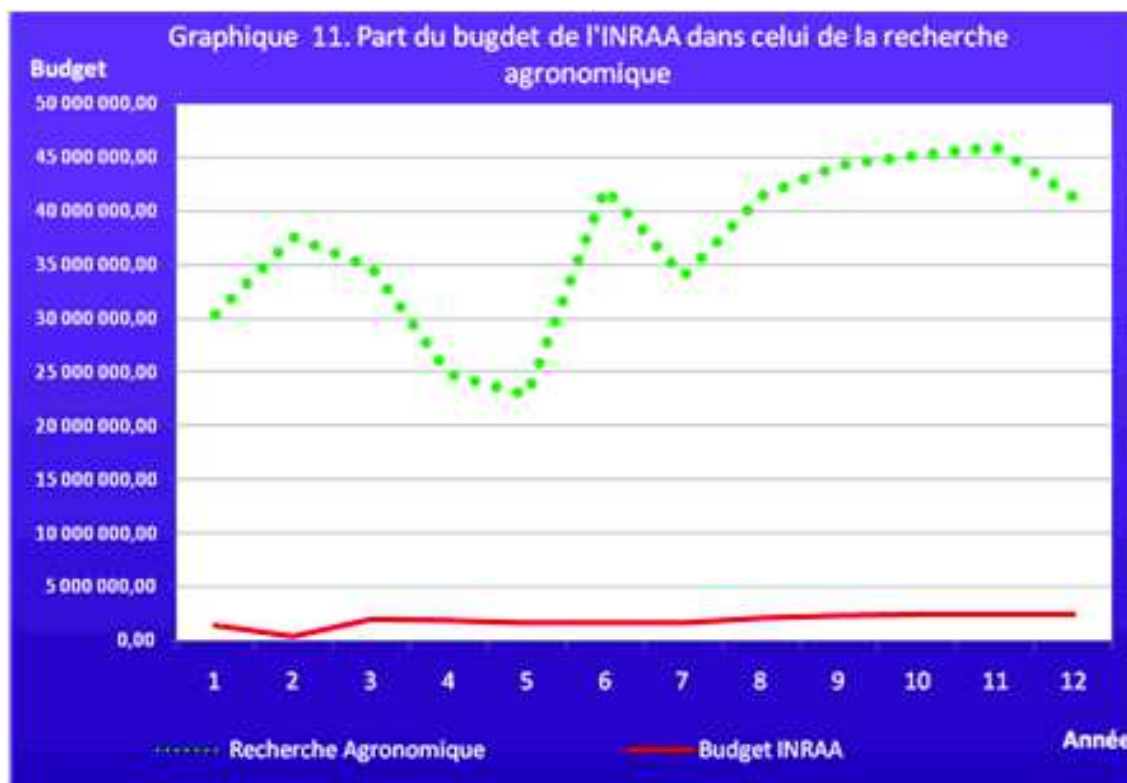
Désignations	Nombres	Appréciations
Publications	2 475	signées ou cosignées par des chercheurs INRA en 2003 dont 2 249 ; 2 ^e rang mondial et le premier en France
Co-publications de l'INRA avec des partenaires internationaux	1 209	En 2005 dont plus de la moitié avec des partenaires de l'Union européenne.
Brevets (de base)	201	Dont 21 pour 2006
Logiciels de bases de données	103	dont 16 déposés en 2006
Contrats de licences au total (brevets, savoir-faire, logiciels, bases de données et marques)	270	dont 16 déposés en 2006 et 41 signés en 2006.
Certificats d'obtention végétale actifs	497	espèces de grande culture, fourragères, potagères ou ornementales, et d'arbres fruitiers, forestiers ou de vigne, dont 24 nouveaux en 2006. 84 nouvelles licences d'exploitation concédées en 2006 par Agri-Obtentions
Entreprises soutenues	6	création de jeunes entreprises innovantes en 2006.
Cours	20 000 (heures)	d'enseignement supérieur au sein des écoles agronomiques et vétérinaires et à l'université dispensées par 1 200 chercheurs et ingénieurs
Projets financés	165	dont 43 coordonnés par l'INRA (Qualité et sûreté alimentaire", "Recherche en appui aux politiques communes", "génomique et biotechnologies (la santé)" et "changements globaux et écosyst.)

Source : INRA, 2006

L'INRAA est sans doute confronté à des difficultés pour apporter la meilleure solution aux professionnels cherchant à améliorer leurs compétences et aux entreprises désireuses de renforcer leur productivité. Les activités scientifiques et technologiques sont caractérisées par une insuffisance qualitative et quantitative aggravée par la dispersion du capital humain et physique. Le temps de recherche proprement dite est de 59% (15% du temps est consacré à l'administration (l'élaboration des dossiers administratifs, gestion des missions et du personnel) et les autres activités occupent 26% du temps total du chercheur (manifestations scientifiques y compris leur organisation (la logistique), des activités variées entre autres : formation (nationale ou internationale), encadrement des jeunes chercheurs). Malgré leur dispositif qui s'étend timidement à d'autres cursus académiques et professionnalisant ou à d'autres organismes de recherche et de production, ils n'en tirent pas suffisamment des avantages. La conduite des missions dans leurs domaines de compétence se singularise par la permanence des thèmes, la diversité des moyens et la fragilité des résultats (CREAD, 2006).

Les thèmes de recherche sont redondants (modernisation de l'agriculture et accroissement de la production, indépendance alimentaire, ralentissement de la migration rurale, réduction de la pauvreté en milieu rural, etc.). *Les séminaires se suivent et se ressemblent et les questions récurrentes demeurent entières, dès lors que (par exemple) la désertification a pris le dessus sur notre incapacité à élaborer une stratégie dans sa*

triple dimension : humaine, animale et végétale, à la hauteur du risque que constitue la gestion désordonnée des ressources (INRAA, 2002). Les orientations déclinées en systèmes économiques (centralisation, puis, décentralisation) n'ont pas permis au SNST d'atteindre les multiples objectifs prédéfinis.



Graphique 11 : Part du budget de l'INRAA dans celui de la recherche agronomique

Tableau 33. Evolution des effectifs rémunérés à l'INRA au 31 décembre 2004

Désignation	Années	Scientifiques+ Direction	Ingénieurs	Techniciens	Total
	2000	1811	2145	4582	8538
	2001	1844	2209	4595	8648
	2002	1886	2285	4508	8654
	2003	1869	2289	4536	8694
	2004	1842	2363	4643	8848
Taux (2004)		20.818	26.707	52.475	100%
Taux de féminisation		38%	47%	51%	47%

Source : INRA, 2005

Conclusion

Le SNST a globalement tenté au travers de la recherche et du développement technologique d'enrichir les sciences agronomiques dans la diversité des spécialités. Il a aussi essayé

de participer à la résolution des problèmes techniques des activités agricoles ou agroalimentaires et d'apporter des réponses pertinentes aux déterminants qui affaiblissent la productivité et retardent le développement de l'agriculture algérienne.

Les résultats atteints jusqu'ici sont pourtant *fragiles* (CREAD, 2006) et justifient la faiblesse de la production et de la productivité des entreprises, notamment alimentaires dont il était question dans la problématique. Le déficit alimentaire chronique et ses multiples implications trouvent aussi leur explication en cela. Mais la double mutation vers le capitalisme cognitif et l'économie de marché se poursuit dans un monde en changement rapide. Le savoir et la compétence des exécutants le sont également. La migration des communautés rurales ne faiblit pas, les producteurs agricoles vieillissent et les préoccupations environnementales qui ne fléchissent pas leur tendance n'ont pas véritablement trouvé leurs solutions scientifiques et technologiques. Malgré tout, on ne peut s'empêcher de relever qu'il existe toujours des motifs d'espoir à partir du bilan précédent du SNST.

Il semble que la recherche elle-même n'a pas totalement mobilisé ses capacités d'influencer les défis anciens comme nouveaux liés à cette agriculture et à la transformation de ses produits. Une innovation capable de fondre dans son environnement semble être efficace et mieux acceptée par les exploitants. Le développement de l'agriculture algérienne ne peut se produire à l'aide d'un potentiel scientifique d'innovation et de créativité coupé de la réalité du terrain. Par conséquent, l'accent sera de toute évidence mis sur les difficultés auxquelles est confronté le système national de la production alimentaire et sur les perspectives de ce SNST afin qu'elle puisse trouver des solutions plus efficaces, dans l'avenir, aux problèmes des producteurs.

Sous l'impulsion des chercheurs, la rigidité et le cloisonnement des structures laissent timidement la place à l'émergence de quelques passerelles ces dernières années dans ce processus de formulation des projets. Ainsi, les projets deviennent des éléments constitutifs du Programme National de la Recherche Prioritaire. Donc, si les objectifs de développement ont été définis à travers le SNST, la définition des projets dans les programmes de recherche, leur mise en œuvre, leur évaluation et leur planification sont les œuvres des techniciens. Le dernier développement, c'est-à-dire l'ensemble des projets de recherche dans les domaines définis par le PNRSD (98/2002) montre une évolution dans la continuité du processus.

Après cette vue d'ensemble sur l'évolution de l'innovation algérienne à travers notre modèle opératoire depuis quatre décennies par rapport à d'autres pays, on ne peut pas manquer de remarquer les faits saillants ci-après :

- Malgré l'extension timide à d'autres cursus académiques et *professionnalisants* ou à d'autres organismes de recherche et de production, le SNST n'en tire pas suffisamment des avantages. La conduite des missions dans leurs domaines de compétence se singularise par la permanence des thèmes, la diversité des moyens et la fragilité des résultats ;
- Seule la croissance économique globale du pays expliquerait la demande potentielle du pays pour gérer une quantité de plus en plus grande de brevets d'invention ;
- La production scientifique et technique, qui s'exprime aussi bien par l'accroissement des éléments d'études bibliométriques et les dépôts de brevets que par le volume de marques déposées dans le pays est globalement faible ;
- L'innovation en direction du système national de production agricole ou agroalimentaire est également marquée par un marasme ;
- Ces dernières années, la situation de la science et de la technique s'améliore.

Ce bilan globalement fragile et marqué par un marasme du SNST et son faible impact sur la productivité alimentaire, le bien-être et le capital naturel dans le pays mérite que les causes soient identifiées. Ce sera à l'évidence l'objet du prochain chapitre.

Chapitre VI : POURQUOI DE SI FAIBLES RESULTATS

Introduction

En 1964, la conférence internationale des Nations Unies à Lagos et en 1999 celle de Budapest ont confirmé l'unanimité autour du rôle stratégique du capital humain et de l'innovation technologique. Ils sont, tous deux, considérés comme la clef essentielle pour faire face aux enjeux et contraintes et jeter les bases d'une économie compétitive et citoyenne dans la conservation et l'utilisation du capital naturel (UNESCO, 1964 ; 1999). De même, le symposium de l'OCDE (2000) a essayé de préciser les liens qui existent entre l'investissement en capital humain et social, la croissance, la productivité et le bien-être. Puis, *désormais, c'est la maîtrise du savoir qui détermine l'avantage comparatif absolu des entreprises, bien entendu, mais aussi celui des États, et partant, le niveau atteint sur les plans économique, politique et social de leurs populations* (EGRES, 2004).

En Algérie, comme dans la plupart des pays en développement, le SNRA dépend essentiellement des financements publics (Waast, 2001). Pour l'essentiel, cela n'est pas le cas dans les pays développés où le secteur privé finance plus de la moitié des activités de recherche scientifique et de développement technologique notamment (CCE, 2000). C'est aussi l'Etat qui confère aux institutions d'éducation et de recherche et au chercheur un statut leur permettant d'exercer convenablement les missions qui sont les leurs.

De plus en plus, la question du SNRA n'est plus la seule prérogative des anciennes instances nationales ou locales. Il émerge d'autres acteurs, aux intérêts souvent divergents, qui accélèrent, de ce fait, le processus de mutation des pratiques et règles nationales (EGRES, 2004). Cela s'observe également dans l'ampleur de l'influence de la recherche agronomique internationale et le rôle joué par la coopération internationale (Banque mondiale, 1990). Elle fait souvent l'objet d'une forte critique concernant la tendance de celle-ci à faire à la place des pays. Autrement dit, elle exerce une maîtrise d'ouvrage de fait pour laquelle elle n'a aucun mandat (EGRES, 2004 ; Milly, 2001).

La recherche au sein du SNST est menée en Algérie par un dispositif composé d'organisations de recherche et d'institutions d'enseignement supérieur. Ces entités comptent des chercheurs professionnels et enseignants chercheurs. Ils se sont engagés dans la recherche et l'application pratique des sciences de la vie et des biotechnologies modernes au travers d'un certain nombre de programmes. A l'ère d'une nouvelle pensée économique et de la mondialisation, il faut donner un nouvel élan et un dynamisme à la recherche algérienne.

Quel investissement apporter au système scientifique, notamment le SNST ? Comment créer un capital humain et social entre la recherche et l'enseignement supérieur incluant les producteurs et leurs organisations ? Comment créer un environnement statutaire de travail et d'échange entre les entités du SNST ? Comment freiner la fuite des cerveaux pour briser définitivement le cercle vicieux et se lancer massivement dans la production du savoir et l'innovation afin d'obtenir des gains de productivité ? En d'autres termes, pourquoi y a-t-il de

si faibles résultats scientifiques et technologiques dans le pays ? N'est-ce pas la réponse à cette question qui permettra de justifier que l'on se pose les questions précédentes ?

Il ne nous est pas possible d'examiner exhaustivement tous les sujets auxquels ce chapitre renvoie en l'occurrence tous les programmes de recherche abordés par la recherche agronomique dans le pays. Nous voudrions seulement montrer que l'essentiel n'est plus dans le constat. Mais, d'entrée, qu'il s'agit de rechercher les moyens de construire un espace propice et ouvert où se retrouvent en premier l'Etat et le SNRA. Il importe peu que les chercheurs travaillent dans le secteur public ou privé. Dernièrement, qu'il s'agisse de l'Etat, des chercheurs et des acteurs du développement ou utilisateurs membres du SNST. Les réponses à ces questions découlent de la méthodologie générale retenue et se feront en examinant successivement :

- Les investissements et les sources de financement de la recherche ;
- Les défaillances et l'instabilité dans l'organisation du SNST ;
- Le statut du chercheur et la migration du capital humain scientifique.

I- Les investissements et les sources de financement de la recherche en Algérie

Les capitaux, de natures diverses, affectés au SNST revêtent une importance primordiale parmi les préoccupations de l'Etat et des autres composantes du modèle qui participent à la formation et à la recherche scientifique et au développement technologique. Cependant, les institutions ne sont pas en mesure de fournir des données fiables et actualisées sur ces aspects. Les systèmes d'informations contenant les données de nature financière et ceux contenant les données individuelles, notamment sur la discipline et la fonction, restent introuvables. En outre, les informations ventilées, qui sont disponibles sur le financement de la recherche, sont incomplètes et présentent plutôt des difficultés de traitement. Malgré ces contraintes nous tenterons d'apporter ici des éléments de réponse pertinents aux questions précédentes posées à partir des provenances des ressources et les volumes affectés à la recherche scientifique et au développement technologique.

1- Les sources des moyens de la recherche

On rappellera, et c'est là le cas de la plupart des pays en développement, que la recherche est essentiellement publique en Algérie. En règle générale, la recherche publique est exécutée par des équipes, réunies dans des organismes publics de recherche et dans des établissements d'enseignement supérieur. Les équipes au sein des unités de recherche (ou laboratoires) dépendent des organismes publics de recherche, de natures hétérogènes : établissements publics de recherche (EPST ou EPIC), autorités de tutelle : les ministères concernés ; INRAA, par exemple, sous tutelle du ministère de l'agriculture (INRAA, 2006). Depuis 1999, deux décrets²⁴ essaient de favoriser l'exécution de la recherche dans des laboratoires de recherche en ce qui concerne les établissements d'enseignement supérieur (MESRS, 2006).

²⁴ -Décret exécutif n°99-257 du 16 novembre 1999 fixant les modalités de création, d'organisation et de fonctionnement des unités de recherche ; -Décret exécutif n°99-244 du 31 octobre 1999 fixant les règles de création, d'organisation et de fonctionnement des laboratoires de recherche.

Les laboratoires dans leur diversité dépendent des établissements d'enseignement supérieur de tutelle : universités, écoles, instituts, etc. Ces établissements sont eux-mêmes placés sous tutelle du MESRS. Les unités ou les laboratoires disposent, par le biais de leurs établissements de tutelle ou d'accueil, des *moyens permanents* (CNER, 2005a), sous forme d'emplois de titulaires, de mise à disposition de locaux et des équipements généraux (MESRS, 2006). Comme en France, suivant la tradition, les coûts correspondants (à ces moyens permanents) ne sont pas comptabilisés dans les budgets des unités et des laboratoires, et leur restent le plus souvent inconnus. Les unités et les laboratoires ne disposent d'aucune possibilité d'arbitrage sur ses moyens permanents (CNER, 2005a).

Quelques enseignants chercheurs ont éventuellement recours, notamment à l'expertise et aux revenus de la propriété intellectuelle pour compléter leurs revenus, et surtout à des *ressources affectées, de nature contractuelle* (CNER, 2005a). Ces dernières viennent le plus souvent de sources externes. Ce sont des contrats publics conformes aux programmes de l'Etat (ministères ou agences).

En Algérie, comme dans ses pays voisins en Afrique²⁵, les sources de financement ne se sont pas diversifiées et multiples par rapport à l'Europe ou à d'autres pays (CNER, 2006). Le coût de la recherche, qu'il soit destiné au fonctionnement ou à l'équipement, est financé essentiellement par le budget de l'Etat ou des ministères (Kellou, 1988).

Les sources contractuelles générales constituent des mesures incitatives du Fonds National de Recherche institué précisément en 1999. Ce fonds est destiné à soutenir le PNRST de l'Etat dans les domaines stratégiques à caractère pluridisciplinaire. Il renforce ainsi les ressources mobilisables en faveur des secteurs prioritaires pour l'Etat. Il est à la fois instrument de financement de projets de recherche et instrument d'orientation de la recherche (ALGERIAN- E, 2006 ; Waast et Gaillard, 2001). La sélection des projets, à la suite des appels d'offres, privilégie leurs caractères d'originalité et de nouveauté vis-à-vis du PNRST et est fondée sur la qualité scientifique à laquelle s'adjoindra éventuellement l'interdisciplinarité.

Dans le pays, les contrats publics de recherche (externes aux établissements) sont encore à leur début. Ils ne procureraient que des ressources insignifiantes à la recherche. A titre d'illustration, on peut citer des *ressources affectées, de nature contractuelle* par la CRSTRA à quelques équipes de recherche des établissements de l'enseignement supérieur (INA/CDC, 2006). L'impulsion à la diversification des sources de financement (publiques et privées) est donc nécessaire. Une telle évolution devrait aller de pair avec l'importance grandissante accordée à la recherche comme moteur de l'accroissement de richesse, poussant les établissements d'enseignement supérieur à se tourner vers de nouveaux partenaires comme c'est le cas en France et ailleurs. En Algérie, les partenaires octroyant des ressources de nature contractuelle sont les organismes de recherche, les ONG, les collectivités territoriales, les fonds régionaux (OADA et ICARDA), multilatéraux : FAO, PNUD, UNESCO, BANQUE MONDIALE, etc. et bilatéraux. Ces derniers proviennent essentiellement de la coopération bilatérale avec les pays tels que la France, les Etats-Unis, la Grande Bretagne, le Canada et la Russie (CNER, 2006 ; Kellou, 1988). En raison des mutations économiques mondiales affectant les économies nationales, le niveau global des financements internationaux ne cesse de baisser comme on l'a déjà illustré plus haut (Banque mondiale, 1990 ; Casas, 1993 ; FAO, 1996 ; Waast, 2001).

²⁵ Dans certains pays africains des mutations font émerger un nouveau mode de production scientifique ; celui de marché libre du travail scientifique après les années 1990 (Waast , 2001).

2- Les investissements dans la recherche

L'investissement dans la recherche représente sans doute les dépenses qui visent à assurer la transition vers le capitalisme cognitif, à mettre fin à la fragilité des résultats de recherche et à accroître la productivité du pays. Ce sont là les motifs d'espoir dont il est question dans l'une des hypothèses. Ils ne peuvent être obtenus que par le renforcement et le maintien du niveau d'investissement. *A Lewis, prix Nobel d'économie, a déjà montré que le tournant décisif dans la vie d'une société ne se place pas au moment où elle commence à respecter la richesse, mais à celui où elle met au premier rang l'investissement productif et la richesse qui s'y trouve liée. Plus récemment, sur la période 1980-1998, on a observé une relation étroite entre les taux de croissance réels du PIB et des investissements bruts. Certes, le lien de causalité n'est pas univoque, mais il n'en demeure pas moins que chaque investissement, qu'il soit net ou de remplacement, contribue à la modernisation du stock de capital et de la structure économique, à la croissance et à la garantie d'emplois futurs* (CEA, 2003).

Pour quantifier la recherche scientifique et le développement technologique, on a recours aux indicateurs. Il y a d'abord le pourcentage du produit intérieur brut (PIB) consacré à la recherche & développement (R&D). Il constitue un des critères les plus utilisés pour mesurer l'effort réel des pays dans la recherche scientifique et technologique et facilite la comparaison internationale (EC, 2002). Ensuite, le financement est mesuré par la dépense nationale de R&D (DNRD). Elle représente l'effort financier des acteurs domestiques nationaux quelle que soit la destination des financements y compris à l'étranger et indique, à la fois, le niveau de production et de valorisation de l'innovation. Elle est aussi une mesure indirecte de la capacité d'innovation du SNST dans le pays et reflète le niveau d'accumulation du savoir qui est essentiel à l'avantage global du pays et à la science économique moderne (capitalisme cognitif). Enfin, l'exécution est mesurée par la dépense intérieure de R&D (DIRD), quelle que soit l'origine de son financement et la nationalité des bailleurs de fonds. La DIRDE représente la part de la DIRD qui incombe aux entreprises (CE, 2002 ; MEFI, 1998).

D'après le rapport de Cohen et Le Deaut (1999) et MEFI (1998), plus des trois quarts de la dépense mondiale de R&D sont effectués dans les pays dits de la Triade (cf. tableau 31): les Etats-Unis en ont réalisé 35,8% soit, 2,78% de DIRD/PIB en 1995, l'Union européenne 26,6% et le Japon 14,8%, ce qui représente 2,58% en DIRD/PIB en 1995.

En 2004, les Etats-Unis en réalisèrent 42% soit, 2,58% de DIRD/PIB (\$ US 301 10⁹), l'Union européenne 30% et le Japon 17% (\$ US 108 10⁹ PPA), ce qui représenta 3,17% en DIRD/PIB (cf. tableau 31).

En Europe, c'est la Suède qui se hisse à la première place. En 2004, les DIRD/PIB de la Suède, du Japon et des Etats- Unis ont été les plus élevés avec respectivement 3,71; 3,17 et 2,58 (voir tableau 31). La R&D hors Triade est principalement le fait de la Chine et des Nouveaux Pays Industriels d'Asie du Sud-est, qui pèsent respectivement 4,9% et 3,7%, soit ensemble, plus de la moitié du Japon. Si on ajoute l'Inde (2%), ces trois pays réalisent à eux seuls la moitié de la R&D hors Triade. L'AELE (Suisse et Norvège) et l'Europe centrale et orientale pèsent ensemble 1,7%, le Canada 2,1%, l'Australie et la Nouvelle-Zélande 1,3% et l'Amérique latine 2%. Les comptages actuels de R&D ne donnent plus à la CEI (la Russie essentiellement) qu'une place très modeste (2,5%).

L'effort de recherche moyen de l'Union Européenne (les écarts entre pays sont importants) n'était plus en 2004 que de 1,8% de son PIB, contre 2,58% pour les Etats-Unis et 2,17% pour le Japon (cf. tableau 31). Cet écart tend de surcroît à se creuser. La différence

entre les dépenses totales de recherche publiques et privées américaines et européennes, s'éleva ainsi à quelque 60 milliards d'euros en 1998, contre 12 milliards en 1992. La balance commerciale pour les produits de haute technologie est déficitaire d'environ 20 milliards d'euros par an pour l'Europe depuis dix ans. Et ce déficit a tendance à augmenter. En termes d'emploi, les chercheurs ne représentent que 5,6/1000 de la force de travail des entreprises en Europe, contre 9,5/1000 aux Etats Unis et 10,2/1000 au Japon (cf. tableau 31). Le nombre d'étudiants européens de 3^e cycle aux Etats Unis est plus de deux fois supérieur à celui des étudiants américains en Europe, et 50% des Européens effectuant un doctorat aux Etats Unis y demeurent pour des périodes relativement longues, parfois définitivement (CEE, 2000).

Tableau 31. Indicateurs de l'effort de recherche des principaux pays de l'OCDE (1)

Pays	DIRD / PIB (en %)						DIRD /habitant			Chercheurs /population active (pour mille)			
	1981	1991	1994	1995	2002	2004	France base 100		en francs	1981	1994	2002	2004
					(3)		1981	1995	1995		(2)	(3)	(4)
États-Unis	2.43	2.84	2.53	2.78	2.69	2,58	156	146	4 508	6.2	7.4	8.08	9,5
Japon (1)	2.13	2.82	2.64	2.58	2.98	3,17	96	130	4 017	5.4	8.1	9.26	10,2
Allemagne	2.43	2.61	2.33	2.28	2.48	2,49	124	100	3 089	4.4	5.9	6.45	6,8
France	1.97	2.41	2.38	2.34	2.15	2,14	100	100	3 086	3.6	5.8	6.20	7,3
Royaume-Uni	2.37	2.11	2.11	2.05	1.86	1,73	100	78	2 515	-	5.1	5.49	9,5
Italie	0.88	1.32	1.16	1.14	1.04	1,1	40	48	1 467	2.3	3.3	2.8	3
Canada	1.25	1.52	1.62	1.61	-	2,01	68	72	2 238	3.4	5.2	-	7,3
Pays-Bas	1.85	2.05	2.04	-	2.02	/	86	83	2 532	3.4	4.8	5.15	5,3
Suède	2.29	2.89	-	3.02	3.78	3,71	113	121	3 739	4.1	6.8	9.10	10,8

(1) L'OCDE a ajusté les séries du Japon en estimant le nombre de chercheurs en équivalent temps plein dans l'enseignement supérieur. Cet ajustement a pour effet de réduire d'environ 10 % la DIRD et de 12.5 % le nombre total de chercheurs.

(2) ou année la plus proche.

(3) données de EC

(4) données ME

Source :MEFI, 1998 ; EC, 2002, MEN, 2007

De 1981 à 2004, le tableau 31 montre également un ratio (chercheurs/ population active, pour mille) de 5,9 à 7,4 % (1995) très élevé dans la Triade par rapport aux autres. En 2004, le Suède en Europe se démarqua par le nombre de chercheurs par population active le plus élevé (10,8). Il est suivi le Japon (10,2) et à égalité par les Etats- Unis (9,5) et le Royaume Uni (9,5). Ainsi, leur suprématie dans l'innovation repose sur le capital humain et social, mais également les conditions favorables et les investissements qui deviennent des déterminants éveillant des intérêts chez les compétences du monde entier.

L'activité de recherche ne pèse pas le même poids à l'intérieur de chaque économie. En 2004, si le ratio de la DIRD au PIB de l'Italie fut de 1,1% le plus bas, celui de la Suède fut de 3,71% le plus élevé (cf. tableau 31). Le ratio de la DIRD au PIB excède rarement

quelques dixièmes de % dans le reste du monde et se trouve proche de zéro dans plusieurs dizaines de pays du Sud.

Le dynamisme de la recherche et développement technologique aux Etats- Unis et en Asie est indissociable du secteur privé. En effet, dans ces pays, les secteurs privés contribuent financièrement à plus de la moitié et exécutent les deux tiers des travaux de recherche et développement technologique. Leurs investissements dans la recherche et l'innovation technologique sont devenus supérieurs à ceux qu'ils sont chez leurs concurrents européens. Pour l'essentiel, on a tenté d'expliquer l'écart entre l'Europe et les deux cités par le fait que les entreprises de taille moyenne et les PME d'Europe fournissent des efforts limités. En revanche, depuis quelques années, les investissements des entreprises européennes de taille internationale et des multinationales ont commencé à augmenter et s'affermissent. Avec la mondialisation, elles développent des stratégies de recherche et développement sur le plan international. Ces stratégies se basent sur les nombreuses alliances industrielles et technologiques, et les opérations de regroupement (fusions acquisitions). Ainsi, pour nombre d'entreprises privées européennes les activités de recherche sont désormais étendues à l'espace européen, voire à l'espace mondial (CCE, 2000).

Le soutien financier à la recherche en Algérie est devenu l'objet d'orientations ambivalentes pour des raisons variées. D'un côté, il y a l'amélioration des recettes budgétaires de l'Etat et du PIB en parité de \$ US. C'est à partir de 2003 qu'on peut observer une tendance régulière à la hausse (cf. tableau 32, annexe 7). Avec le niveau élevé du cours mondial du pétrole et l'accroissement de la production pétrolière, la situation extérieure du pays est devenue encore plus solide. Il est probable que le cours du pétrole se maintiendrait à un niveau élevé (90-100 \$ US en moyenne en 2008). Les projections des exportations annuelles d'hydrocarbures se chiffrent en moyenne à \$ US 57 milliards jusqu'en 2010. Le secteur des hydrocarbures domine l'économie, représentant 38% du PIB, 98% des exportations de biens et 71% des recettes budgétaires en 2004 (FMI, 2006).

Dans un autre registre, il y a lieu d'opposer le lancement du PNSRDT en 1998 et l'urgence de maîtriser le savoir, les mutations économiques et le supposé regain d'intérêt envers les projets dans le secteur de l'alimentation et de l'agriculture. *Contrairement aux idées reçues, le budget de la recherche ne représente vraisemblablement pas l'essentiel de l'augmentation du budget national, du moins en \$ US (cf. tableau 32). Certes, le pourcentage du budget national consacré à la recherche et développement technologique a fait un bond quelques fois. Cela a concerné les périodes 1995 et 1999 à 2003 durant lesquelles les pourcentages de la recherche (y compris agriculture, l'eau, l'environnement et tous les autres financés par le MESRS, le MADR, le MPRH et le MRE) ont dépassé 0,5% du budget national en \$ US pour se monter à 0,89% du budget national en 2003. Depuis 2004, la part de ce genre de recherche est à la baisse et se monte entre 0,23 et 0,30% du budget national. C'est dire comment le discours de l'Etat est loin de concorder avec la réalité. Cela permet à des observateurs avertis d'affirmer qu'il n'existe pas à proprement parler de politique nationale de la recherche en Algérie (Bedrani, 2007).*

Pour ce qui concerne le PIB, les chiffres n'ont pas atteint ce que prévoit la loi 98-11 portant sur le plan quinquennal de la recherche 1998-2002, (0,75% du PIB), puisque la moyenne de la période était de 0,68%. Par contre, on remarque une tendance progressive à la hausse de la part de la recherche scientifique et du développement technologique par rapport au PIB à partir de 2005. Mais la période est trop courte pour signifier un mouvement réel à la hausse (cf. tableau 32).

Globalement, on peut faire remarquer que l'effort financier de l'Etat dans ce domaine n'est pas conséquent avec l'ambition assignée au PNRSDT et au PNDA. L'affectation du capital financier paraît dérisoire comparé à ce qu'on vient de constater avec les autres pays de l'OCDE et asiatiques, en dépit qu'il ne s'agit pas exactement de modes de calcul identiques. En plus de cela, ce taux depuis 2005 n'est que légèrement au-dessous de la moyenne africaine qui est de 0,6% (Waast et Gaillard, 2001) et est très éloigné de la moyenne européenne comme nous l'avons vu précédemment. Cependant, eu égard à la progression extraordinaire de PIB, notamment à partir de 2002 (cf. annexe 7), force est de constater que beaucoup d'effort reste à faire. Ce faisant, il faut éviter en même temps le trait caractéristique de la recherche des pays en développement qui est l'absence de maintien et de renforcement des investissements à long terme.

Année	Budget National	Recherche et développement	Pourcentage Budget national	Pourcentage PIB
1993	13 017 141 370	50 551 948,61	0,38	0,09
1994	10 151 169 420	39 194 980,03	0,38	0,09
1995	9 191 521 070	49 246 065,05	0,53	0,11
1996	9 990 867 580	34 852 420,09	0,34	0,07
1997	11 524 222 170	33 682 004,16	0,29	0,29
1998	13 137 923 900	38 344 741,67	0,29	0,08
1999	11 592 634 070	101 966 561,5	0,87	0,21
2000	11 031 027 240	91 381 488,37	0,82	0,16
2001	12 280 093 190	109 653 365,30	0,89	0,20
2002	20 752 549 160	109 873 970,90	0,52	0,19
2003	14 761 907 160	120 464 391,00	0,81	0,17
2004	16 652 789 340	50 472 439,64	0,30	0,06
2005	17 305 989 710	51 183 817,32	0,29	0,50
2006	17 668 598 250	51 766 808,90	0,29	0,44
2007	21 874 213 350	50 057 958,31	0,23	

Tableau 32. Dépenses de recherche et développement technologique par rapport au PIB et au budget national de 1993 à 2007 (Unité= \$ US)

Source : Calculs effectués à partir des données du Journal Officiel de 1993 à 2007

L'orientation budgétaire ne convient pas à la situation dans laquelle se trouvent la recherche scientifique et le développement technologique agricole ou agroindustrielle. Elle tient en partie à la fragilité des résultats de recherche enregistrée par le SNST et leur faible impact sur la situation alimentaire comme on vient de le voir dans le chapitre précédent. Enfin, on a relevé l'insuffisance en équipements des laboratoires et le manque de financement pour la véritable prise en charge des post-graduants leur permettant de finaliser leurs travaux dans le temps requis pour l'accélération de l'accumulation en capital humain de rang magistral. On comprend au travers de ces défaillances et contradictions la faible productivité en termes de production scientifique et de brevets et l'absence d'impact

sur le déficit alimentaire. Cet effort financier supplémentaire devra renforcer les indicateurs de capacité de l'agriculture par le biais du SNST. Par le même biais, et dans le *contexte d'expansion budgétaire envisagée*, une mise en œuvre plus uniforme du programme d'investissement devra améliorer la *capacité d'absorption limitée* de l'économie nationale (FMI, 2006). Tout cela explique pourquoi la recherche devra faire l'objet de plus d'attention en termes financiers les années à venir avec l'espoir qu'elle pourrait résoudre les problèmes agricoles et agroalimentaires du pays.

3- Investissement dans la formation

En ce début du millénaire, l'Algérie a investi des ressources considérables dans son système d'enseignement supérieur mais moins dans la formation agricole (cf. tableau 33). De 1993 à 2007, les dépenses de formation ont connu une évolution globale aussi bien par rapport au budget national que par rapport au PIB (cf. tableau 33). La part du budget national allouée à l'enseignement supérieur est passée de 3,67% (1993) à 6,48% en 2007. De même, le pourcentage du PIB consacré à l'enseignement supérieur passa de 0,09% (1996) à 1,21% en 2006. Cette progression est supérieure à 1% du PIB depuis 2002 (1,16%) pour atteindre le niveau le plus élevé en 2006 soit 1,21% du PIB. En revanche, le financement de la formation de niveau moyen enregistre une baisse depuis 1993.

Cet effort en recul est remarquable aussi bien par rapport au budget national qu'au PIB (cf. tableau 33). En effet, la part des dépenses de cette catégorie de formation n'est que de 0,04% du budget national en 2007 contre 0,12% en 1993. Elle passait de 0,03% du PIB (1993) à 0,01% en 2006. Les moyens financiers ont donc augmenté en quatorze années pour les universités et chuté pour la formation agricole de niveau moyen au cours de la même période. Ce phénomène de chute dans la formation agricole a été enregistré au niveau de l'enseignement supérieur également principalement à l'INA d'Alger entre 1992 et 2001 pour des motifs déjà explicités. Pendant la même période, en Algérie et dans la plupart des pays d'Afrique du Nord et du Moyen Orient, les taux d'inscription connurent une augmentation dans la formation supérieure en général de 43,13% à 54% et de 8 à 16% respectivement. En revanche, les pays méditerranéens de l'UE se situèrent entre 26% et 41%. De tels investissements dans l'enseignement supérieur ont permis aux pays méditerranéens de créer une infrastructure complète pour la formation supérieure (CIHEAM, 1999 ; Tefiani, 2005).

De par le passé, en Algérie comme dans beaucoup de pays en développement, les investissements n'ont pas été maintenus assez longtemps (Hassan, 2005 ; Waast, 2001). Cette rupture n'a pas permis, notamment à l'Algérie de développer et de maintenir une culture scientifique d'excellence, et de formation essentiellement de haut niveau en fonction des besoins de la société (Hassan, 2005). Pour éviter de nouveaux écueils financiers, le capital social des structures de recherche devra viser leur autofinancement au travers de leur production scientifique et technologique (c'est-à-dire par les recettes tirées de la valorisation de leurs innovations et les expertises, etc. Ce faisant, il leur épargnera de nouvelles difficultés financières qu'entraîneraient la diminution des investissements publics et ceux de la coopération internationale.

Il importe de souligner que ce budget comprend les sommes réservées aux projets de recherche initiés au sein du secteur économique et agréés par le MESRS. C'est ainsi que \$ US 7 661 108,6 ont été réservés au financement des PNR sur 5 ans à partir de 1999. Un taux de 10% des programmes est consacré aux sciences fondamentales, 3,8% sont alloués aux sciences économiques, juridiques et sociales, le reste est partagé entre médecine et

technologie. Il comprend également les sommes allouées aux PNR (Programmes nationaux de recherche), ainsi que les enveloppes financières prévues pour le Fonds National de la Recherche Scientifique et le développement technologique. Les montants ont été de \$ US 54 485 049 en 2000 ; \$ US 64 724 919 (2001) ; \$ US 58 785 140,56 (2002) ; \$ US 21 773 985 (2003) et 20 449 897,75 (2004) soit une somme totale de \$ US 220 218 991,4 sur cette période à l'exception de 2004. Malheureusement, les dépenses effectives ne sont pas les mêmes. A ce sujet et suivant les témoignages, il paraît utile de rappeler qu'aucun laboratoire n'a pu effectivement recevoir et dépenser le budget d'équipement initial qui lui était alloué excepté un seul à l'INA depuis 2002, par exemple.

C'est un problème supplémentaire qui est posé au SNST et il paraît fragiliser le fondement de notre troisième hypothèse. Il est inhérent à *l'incertitude croissante* (FAO, 1996) qui entoure la stabilité des niveaux de financement accordés par l'Etat en rendant extrêmement difficile la planification et la formulation des programmes prioritaires à moyen terme. *Le financement assorti de conditions, les promesses d'engagement ou le soutien financier lié à des activités de recherche précises et ponctuelles font que le programme de recherche se conforme aux perspectives de financement plutôt qu'à un ensemble de priorités cohérentes. Dans le cas des programmes nationaux, cela peut occasionner des distorsions et des remaniements des programmes selon les besoins du moment pour satisfaire aux préférences des pouvoirs publics* (FAO, 1996). En clair, les recherches dirigées vers les solutions d'établissement des combinaisons plus favorables à quelques systèmes de production, à certaines pratiques décideurs n'est pas dictée par leurs motivations réelles vis-à-vis de la recherche et le secteur agricole ou agroalimentaire de favoriser l'innovation endogène et de créer de la richesse. *Cela empêche les chercheurs de poursuivre sérieusement des objectifs de recherche prioritaires et de longue haleine, choisis à cause de leur valeur intrinsèque* (FAO, 1996).

Souvent, cet effort d'investissement est réalisé avec le concours des organismes d'aide extérieurs (Banque mondiale, 1990 ; Waast, 2001). Si l'apport de la coopération internationale a fléchi pour la recherche en temps partiel (21,76% en 1996 à 5,07 en 2002), il s'est légèrement redressé pour la deuxième catégorie. Mais il se situa en deçà de la moyenne annuelle de 1996 qui de l'ordre de 8,79%. Ce dernier fait observer aussi que l'apport de la coopération aux dépenses de recherche développement baissait et se maintenait difficilement autour de 2%, notamment 2,13% en 2002 (Banque mondiale, 1990 ; Waast, 2001). Pour l'essentiel, cet investissement immatériel fourni par l'Algérie ne bénéficie plus d'un soutien adéquat, comme dans le passé, de la coopération internationale (bilatérale et multilatérale).

Les investissements dans l'éducation et la recherche sont en crise dans les pays industrialisés, tout comme dans les pays en développement et traduisent plutôt une tendance générale à laquelle est confronté le monde entier. Puisque, d'après la FAO (1996), les investissements internationaux dans le domaine de la recherche agricole, principalement de sources multilatérales et bilatérales, ont diminué dans les années 80 et 90 par suite des contraintes budgétaires généralisées des pays développés. Quand on sait que l'éducation et la recherche dépendent fortement des investissements publics dans tous les pays, ceux-ci sont interpellés pour chercher des possibilités en vue de préserver ou d'améliorer la qualité de ces activités en plus large concurrence avec d'autres.

A partir des années quatre vingt dix, les dépenses publiques par étudiant pour l'enseignement supérieur, au Moyen Orient et en Afrique du Nord, sont passées de 3200 \$ à 1900 \$ (CIHEAM, 1999). En Algérie, les dépenses publiques consacrées au système éducatif en dotation budgétaire moyenne par étudiant et par an furent évaluées à \$ US

1755,5 (1993) ; 1158,5 (1996) et 1343,6 en 2005 (cf. tableau 33 et annexe 8). Les analyses de la Banque mondiale, conduites par régions du monde, montrèrent que, dans le même laps de temps, 66% des prêts pour l'enseignement supérieur ont été émis en faveur de l'Asie de l'Est et du Sud, alors que le Moyen Orient et l'Afrique du Nord, ensemble, ont bénéficié de 7,8% du total, un peu plus que l'Europe et l'Asie centrale (CIHEAM, 1999). Aussi, dans le cas de l'Algérie, certaines interprétations craignent, par suite de la diminution du flux monétaire dérivant des droits de douane et des prélèvements dans le budget national des pays méditerranéens non-membres de l'Union Européenne, des effets négatifs sur l'investissement dans le système scientifique dès l'établissement de la zone de libre-échange euro-méditerranéenne en l'an 2010 (CIHEAM, 1999).

Année	Budget National	Enseignement supérieur			Formation agricole		
		Budget	Pourcentage du PIB	Pourcentage du Budget national	Budget	Pourcentage du PIB	Pourcentage du Budget national
1993	13 017 141 370	478 782 355,5	0,09	3,67	16 887 965,74	0,03	0,12
1994	10 151 169 420	376 717 912,3	0,88	3,71	47 687 708,5	0,11	0,46
1995	9 191 521 070	338 566 725,1	0,80	3,68	37 506 820,57	0,08	0,40
1996	9 990 867 580	333 589 763,3	0,71	3,33	12 111 415,58	0,02	0,12
1997	11 524 222 170	286 668 741,3	0,49	2,48	11 496 185,85	0,02	0,09
1998	13 137 923 900	391 249 761,7	0,81	2,97	14 290 997,19	0,02	0,10
1999	11 592 634 070	465 043 728,4	0,96	4,01	7 347 906,56	0,01	0,06
2000	11 081 027 240	435 942 312,3	0,79	3,95	6 157 315,61	0,01	0,05
2001	12 280 093 190	533 328 371,7	0,97	4,34	6 561 247,73	0,01	0,05
2002	20 752 549 160	662 313 566,8	1,16	3,19	6 646 762,04	0,01	0,03
2003	14 761 907 160	733 006 723,6	1,08	4,96	7 710 912,85	0,01	0,05
2004	16 652 789 340	903 044 282,5	1,06	5,42	8 427 532,61	0,01	0,05
2005	17 305 989 710	1 051 833 674	1,02	6,07	8 739 918,2	0,01	0,05
2006	17 668 398 250	1 154 560 848	1,21	6,53	9 230 134,91	0,01	0,05
2007	21 874 213 350	1 419 217 292		6,48	9 546 111,11		0,04

Tableau 33. Evolution du budget de l'enseignement supérieur et de la formation agricole par rapport au PIB et au budget national de 1993 à 2007 (Unité= \$ US)

Source : Calculs effectués à partir des données du Journal de 1993 à 2007

Le ralentissement des investissements dans la recherche agricole reflète une tendance plus générale de moindre intérêt pour l'agriculture principalement en raison de la production agricole disponible. Entre 1986 et 1993, les engagements multilatéraux en faveur de l'agriculture ont baissé de 50 pour cent, tandis que l'aide bilatérale a diminué de 20 pour cent. Mais pour l'Algérie, cette explication ne tient pas du fait de la situation alimentaire, de la faible productivité et des menaces sur le capital naturel.

Parallèlement aux efforts financiers, l'Etat semble encourager les intellectuels à entreprendre la carrière de chercheur et à s'investir plus dans leurs activités par des

mesures législatives. À cet égard, les textes législatifs adoptés récemment sont éloquentes. En effet, ces nouveaux textes définissent les modalités pour offrir des avantages financiers aux chercheurs. Aussi, ils fixent les conditions de recrutement et d'exercice au sein des établissements d'enseignement et de formation supérieurs des enseignants associés, et des enseignants invités. Par ce truchement, la volonté affichée de ces dispositions est double. Il faut non seulement arrêter l'expatriation des cadres et chercheurs du SNRA mais également encourager leur insertion dans des institutions d'excellence de la recherche du pays.

Pourtant, la réalité n'indique pas que les dispositions prévues sont de nature, réellement, à permettre d'atteindre les objectifs qu'on leur assigne. Par exemple l'obligation est faite à l'enseignant associé d'être expressément et préalablement autorisé par son organisme employeur ou de la durée réglementaire n'excédant pas une charge accordée aux maîtres de conférences ou professeurs associés à encadrer les mémoires de post-graduation. Or dans la pratique, on sait que l'encadrement demande beaucoup de temps, de suivi et de sacrifice. Une autre défaillance dans ces réglementations se situe au niveau de la composition des conseils scientifiques dans les établissements d'enseignement supérieur et dans les organismes de recherche sur lesquels reposent plusieurs charges dont notamment l'évaluation. *Ils s'illustrent par leur laxisme et le système de copinage (parfois de consanguinité) en leur sein fait le reste* (Bedrani, 2007).

Enfin, l'approche basée sur la mobilisation des potentialités chez tous les acteurs ou structures au sein du SNST reste, pour le moment, inaccessible. En effet, en Algérie l'exécution et le financement de la recherche & développement demeurent essentiellement du ressort de l'Etat comme on vient de s'en rendre compte. La structure de l'enseignement public supérieur et celle des organismes publics de recherche incluent tous les chercheurs dans notre modèle.

Cela justifie largement la place qui est accordée à l'Etat dans notre SNST à côté des éléments du SNRA. Nonobstant, parmi les nombreux aménagements introduits dans le système national de recherche depuis 1992, des mesures incitatives sont prises en directions des organisations professionnelles, des ONG et des entreprises privées notamment pour obtenir leurs adhésions. De même, leurs concours d'investissements sont désormais possibles aux côtés des structures publiques après les réformes économiques (FAO, 2003b). Il semblerait que ces mesures se révèlent insuffisantes, à voir leur faible intérêt pour des investissements et les activités d'innovation. A peine, trouve-t-on quelques ONG qui s'intéressent aux activités de recherche scientifique et de développement technologique dans le pays. A ce sujet, on notera la contribution de l'ARCE. Elle opère en tant que *Observatoire des changements climatiques et leurs impacts sur les sociétés et le développement en Algérie* (CE/UGP, 2004).

Quant au secteur privé, ses activités de recherche et développement et ses immobilisations restent marginales. Cette marginalité expliquerait, à notre avis, l'inexistence

²⁶ Décret exécutif n°97-191 du 14 mai 1997 déterminant les modalités de rémunération des chercheurs permanents de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique ; -Décret exécutif n°99-130 du 27 juin 1999 portant institution d'une avance pour remboursement des frais d'acquisition d'ouvrages et de documentations scientifiques et pédagogiques au profit des enseignants d'enseignement et formation supérieurs modifié par le décret exécutif n°2000-252 du 23 août 2000 ; -Décret exécutif n°01-294 du 1^{er} octobre 2001 fixant les conditions de recrutement et d'exercice au sein des établissements d'enseignement et de formation supérieurs des enseignants associés et, des enseignants invités. -Décret n°86-53 du 28 mars 1986 relatif à la rémunération des chercheurs associés, modifié par le décret exécutif n°01-295 du 1^{er} octobre 2001. -Ordonnance n° 06-03 du 19 Joumada Ethania 1427 correspondant au 15 juillet 2006 portant statut général de la fonction publique

de données ou de référentiel quantitatif concernant la recherche et les investissements des structures telles qu'ONG et entreprises privées dans le pays. SIDER qui, entre 1987 et 1996, a déposé 13 inventions à l'INAPI est une entreprise publique (voir annexe 18). Elle a obtenu ses résultats en partenariat avec d'autres entreprises, CODESID, REFRACTAL, ECTA et ENSID. Toutefois, on peut relever quelques recherches entreprises dans les entreprises privées et des brevets déposés. De 1992 à 2004, par exemple, le nombre de brevets déposés par les nationaux, parmi lesquels quelques entreprises privées, fut de 8 en 1993 et de 58 unités en 2004 (cf. annexe 9). Il est sûr que pour attirer davantage d'entreprises privées vers la recherche & développement, l'environnement du SNST devrait préalablement être plus assaini et être pourvu de plus de services publics de confiance favorables à l'installation et au fonctionnement du capitalisme cognitif :

- Permettre aux entreprises d'atteindre une taille leur donnant la capacité de mobiliser le capital financier et humain. Ceci appelle en même temps la deuxième condition (EC, 2002) ;
- Eliminer l'incohérence des politiques et des stratégies et poursuivre les réformes structurelles, principalement dans la libéralisation du commerce extérieur. Une stratégie cohérente implique la réforme bancaire, une plus grande libéralisation du commerce extérieur, l'assurance de la libre convertibilité du dinar aux fins des transactions courantes, l'amélioration du climat des affaires et la restructuration/privatisation des entreprises publiques (depuis 1990, 400 entreprises sur 1600 ont été privatisées (FMI, 2006) ;
- Lutter contre la faible application des lois et règlements (FAO, 2003b) ;
- Assurer une meilleure coordination non seulement au plan national, régional et local ;
- Assurer une plus grande responsabilisation de toutes les structures de recherche et de production et des organisations appartenant au SNST (FAO, 2003b) ;
- Assurer que le profit obtenu des investissements et des activités de recherche et développement technologique soit au moins égal au profit moyen dans l'économie (FAO, 2003b).

En outre l'Etat fera préalablement en sorte de mieux intégrer la recherche et le développement technologique dans les programmes économiques nationaux. D'un autre point de vue, la réorientation de la recherche et l'innovation technologique est indispensable afin d'avoir des résultats directement utilisables. Cela est enfin valable pour l'assurance de l'amélioration constante des compétences et des capacités des chercheurs et enseignants chercheurs (FAO, 2003b).

L'effort tous azimuts de l'Etat dans son rôle de prestataire de services de confiance pour donner à son agriculture la possibilité de continuer à assurer ses fonctions fondamentales et d'être compétitive, mérite le soutien de toutes les structures. Il semble que l'effort d'investissement public consenti ces dernières années a établi des structures de recherche et d'enseignement de niveau acceptable, mais qui pourrait être augmenté et, surtout, maintenu assez longtemps. *Pour que les retombées espérées soient au rendez-vous, il appartient maintenant à la puissance publique de conduire, ou de favoriser, les rationalisations nécessaires* (CNER, 2006).

Cela permettra au SNST d'utiliser la capacité de recherche existante et nouvellement mise en place d'établir le capital social local essentiel pour l'adaptation et le transfert de technologie. Il permettra aussi de développer et de maintenir une culture d'excellence dans le domaine de l'innovation et de l'enseignement en fonction des besoins du pays. Il reste néanmoins que, pendant longtemps encore, il incombera à l'Etat l'effort d'investissement et l'amélioration des autres conditions de recherche dans le pays.

II- Les défaillances et l'instabilité dans l'organisation du SNST

Finalement, il est dans l'intérêt de l'Etat d'organiser et de promouvoir l'enseignement supérieur et la recherche, au-delà des bénéfices individuels de chaque étudiant (Bloom et Sevilla, 2003). Le principal intérêt public découle évidemment du rôle de l'éducation dans l'accroissement des capacités nationales d'innovation et de production technologique soutenables. Les autres avantages pour la société sont la consolidation des capacités dans les négociations internationales et le renforcement des relations avec d'autres pays. Il y a aussi l'amélioration du niveau de vie à travers les soins de santé, de nutrition et d'aménités sans oublier la maîtrise des rouages et des avantages de la démocratie.

Quelle est alors la réponse, du point de vue cadre macroéconomique et formes institutionnelles, du rôle régulateur de l'Etat au sein du SNST qui justifie que l'on se pose les questions précédentes ?

En Algérie, les programmes d'appui au SNST, de la coopération internationale et les initiatives nationales de la mise en place des structures ont souvent été conduits de manière progressive. Avec la création de quelques structures placées sous la tutelle de la hiérarchie supérieure de l'Etat, notamment le Conseil National de Recherche scientifique et technique (CNRST) en 1998, sous tutelle de la Présidence, la tendance générale de la construction du système national scientifique de recherche reste la mise en place des priorités, des structures et des programmes de recherche avec un contrôle conséquent des pouvoirs publics. Cela peut parfois fragiliser des efforts soutenus pour engendrer des formes de représentations (structures de recherche et d'enseignement, les organisations professionnelles) à l'échelle nationale.

Le système scientifique a évolué progressivement pour afficher la configuration qui est la sienne aujourd'hui au sein du SNRA. Conformément à ce système, la recherche agronomique aussi a progressivement muée suivant deux grands axes passablement interactifs : l'axe système d'organismes de recherche et développement technologique et l'axe système d'établissements d'enseignement supérieur (agricole ou vétérinaire) (cf. figure 6).

1- Les fondements politiques de l'organisation de la recherche scientifique et le développement technologique en Algérie

L'organisation de la recherche scientifique et du développement technologique, en général, est déterminée par un cadre de référence juridique au sein duquel évoluent les activités. Au-delà des apparences, notamment structurelles, les dispositions et les solutions adoptées par chaque Etat sont grandement multiples.

En Algérie, la recherche scientifique et technologique est régie par des textes de base (1983). Ceux-ci découlent du séminaire national sur la recherche organisé en 1982 qui a institué le HCR dissout finalement en 1990. Il définit les modalités et procédures de création et de fonctionnement des entités nouvelles de recherche rattachées aux secteurs économiques impliqués, le statut type du chercheur et celui du chercheur associé. Il fut institué des Comités mixtes qui œuvrèrent tout au long de 1985 et au début de 1986 à l'élaboration du plan national de recherche en agriculture ou agro-industrie (Kellou, 1988).

L'Etat algérien a longtemps produit une organisation dont les références présentent un double fondement mais commun à l'ensemble du SNST. Le premier concerne la recherche en tant qu'institution, elle-même basée sur un modèle référentiel d'institution. Cette organisation est en rapport avec la théorie de régulation en sciences économiques, notamment les modes d'action de l'Etat souhaités par la théorie de la croissance endogène tels que définis antérieurement dans notre modèle opératoire. Dès 1962, la forme institutionnelle retenue par l'Etat explique le rôle qu'il entend jouer dans l'organisation et la production scientifique et technologique ; son impact sur la croissance et la compétitivité économiques. Il a toujours réactivé cette conviction à l'intérieur des quatre grands événements et programmes de recherche impliquant le contexte agricole ou alimentaire actuel.

Quatre points sont essentiels pour l'Etat dans son rôle central. Le poids relatif de l'Etat dans la production et la dépense nationales d'éducation et de recherche est écrasant. Cela s'illustre par le fait que l'Etat était le détenteur exclusif de la rente pétrolière après 1971 par conséquent, seul responsable des modalités de son utilisation (Vernières, 2001). *L'Etat a ainsi réalisé sélectivement de gros efforts d'investissement public dans la formation, la recherche scientifique et le développement technologique.* Mais ils demeurent insuffisants et les résultats sont aussi peu nombreux que fragiles comme on l'avait précédemment démontré. Ils ne sont pas diffusés dans le tissu de production, notamment agricole ou de transformation des produits accroissant son efficacité productive.

Le pouvoir financier confère à l'Etat la capacité de jouer exclusivement le rôle en tant que promoteur de l'idéologie sociale dominante dans l'élaboration des règles juridiques adoptées par la société et comme garant de la monnaie nationale (Vernières, 2000). Dès 1971, c'est la tendance technocratique avec l'arabisation qui a primé (Tefiani, 2005) *prônant l'exécution de la recherche par tous les secteurs économiques concernés par le développement* (Kellou, 1988).

Enfin, le rôle autoritaire de l'Etat constitue une option au détriment de l'autonomie de la communauté scientifique. Déjà, au tout début des années 80, Keramane (1983) excluait explicitement toute confusion entre autonomie et le processus de dynamisation au travers de la décentralisation. Cette dernière était dictée par l'évaluation objective de l'ONRS lui-même. Elle exige, d'un côté, le contrôle par l'organisme et l'administration de tutelle et, de l'autre, la coordination interministérielle par le commissariat à la recherche scientifique et technique. Elle sous-tend, enfin, la rationalisation des dotations factorielles par la limitation des institutions de recherche- développement. Le début de la démocratisation politique dès 1990 ne saurait, pour le moment, infléchir les rapports de forces politiques et sociaux existant entre les groupes sociaux composant la société. Il convient de noter que les organisations professionnelles du SNST et d'autres secteurs existent ; mais leur poids relatif n'est pas très renforcé par la démocratisation comme on le démontrera plus loin. Conséquemment, les implications des organisations professionnelles dans la situation sont minimes.

Pour ce qui concerne, deuxièmement, le rapport salarial, c'est celui de l'emploi qu'il convient d'analyser dans les principes de la théorie de régulation économique (Vernières, 2000). Le mode de rémunération des travailleurs du SNST se maintient avec un régime bas suivant les impératifs économiques de compétitivité définis par l'Etat (CREAD, 2006). Cela rend difficile la satisfaction des revendications salariales ou de statut particulier et les mouvements de grève fréquents des enseignants du supérieur et des chercheurs professionnels en constituent des illustrations. En 2007, par exemple, une revendication salariale a paralysé l'ensemble du système éducatif (de l'enseignement fondamental à

l'enseignement supérieur) du pays. Or, dans les pays développés, ce sont actuellement *la recherche et la technologie qui sont à l'origine de 25 à 50% de la croissance économique. Elles déterminent fortement la compétitivité, l'emploi et la qualité de vie des citoyens. Si le progrès technologique crée les emplois de demain, c'est la recherche qui crée les emplois d'après-demain* (CCE, 2000). Les tendances actuelles en matière de recherche risquent donc d'influencer négativement l'évolution de l'emploi dans le pays dans les années à venir (CCE, 2000).

Le troisième référentiel porte sur l'apport de l'environnement international et ses contraintes (transfert technologique, chocs pétroliers, politiques d'ajustement structurel de la BM et du FMI). Ce dernier point a suscité moins de débat quant à son impact sur le financement de la recherche et l'éducation dans le pays. De toutes les façons, *l'Algérie a commencé à se distinguer par la vigueur de son exécution des programmes de stabilisation et d'ajustement structurel mis en œuvre depuis 1994 avec le concours du FMI et de la Banque mondiale. La stabilisation a été réalisée avec succès dans un contexte de volatilité des cours du pétrole accompagnée de quelques progrès au plan des réformes structurelles, lesquelles ont jeté les bases d'une plus forte croissance* (Banque mondiale, 2005). Il y a eu le transfert de nombre de technologies mais à vouloir à tout prix transplanter des paquets sans tenir compte des réalités des producteurs, le résultat est tout autre que celui espéré. Ce point précis a été illustré plus haut par la réaction des exploitants et leurs limites (Benfrid, 1993 ; Haddadj et al., 1998).

A ces trois référentiels, il faut ajouter un quatrième, celui de la société. Il se fonde, à un moment donné, sur le constat général que l'approche techniciste du développement a montré ses limites. Par ailleurs, il est fondamental d'intégrer les spécificités locales et régionales à la fois au plan socio-économique et agro écologique comme on vient de le souligner. En effet, c'est en réponse à la demande sociale et aux nécessités économiques, stratégiques et de bien-être individuel et collectif, que l'Etat élabore sa politique de recherche. Et c'est à la société à *l'opinion publique, à la représentation nationale*) qu'il doit rendre compte (CNER, 2005a).

Le second fondement concerne l'état de qualité et de contribution de la recherche au développement économique et social durable. Le problème ici se pose en termes de rapport qualité du SNST/massification et production scientifique et technologique.

Néanmoins, les activités s'inscrivent forcément dans les priorités de recherche définies sur la base des besoins exprimés par les stratégies sectorielles identifiées. Ce sont : la rationalisation des indicateurs de capacités des producteurs malgré les limites physiques, l'accroissement de la production par le biais d'investissements productifs et l'intensification progressive au détriment de l'extensification, faire face aux enjeux et contraintes de la société, du marché intérieur et extérieur. Il s'impose ainsi, la restructuration du SNST face à la globalisation des économies et de la diffusion des savoirs. Mais comment ? Les réponses apportées sont diverses.

Tout d'abord, la massification de l'accès aux études n'est pas remise en cause. Ensuite, on peut parler des réformes économiques entamées depuis les années 1990 (Banque mondiale, 2005), de la diversification des sources de financement et des mises en réseau de la recherche. L'Etat a établi des instruments de la politique de soutien extérieur dont l'objectif est de faciliter et de développer les échanges scientifique et technologiques entre les établissements de recherche, l'un Algérie, l'autre étranger (PNUD/FAO, 1992). C'est ainsi qu'il est demandé à la France, pour ne citer que ce pays, de contribuer à la restructuration du dispositif de recherche selon une stratégie décennale s'appuyant sur la loi d'orientation sur la recherche scientifique et de développement technologique (DGCID,

2005). Cette restructuration paraît bien engagée et/ou tardive et ajoutée à l'instabilité du SNRA dont il était question plus haut, mais elle s'avère nécessaire. Puisque la pertinence d'une intervention publique concerne la relation entre ses objectifs et les besoins, problèmes ou enjeux existants ; l'efficacité se rapporte à l'atteinte des objectifs fixés (DGCID, 2005). Cependant, l'analyse a démontré que les objectifs fixés, essentiellement alimentaires ne sont pas atteints.

Enfin, à maintes reprises au cours des dernières années, les pouvoirs publics insistent sur l'importance d'un effort de recherche et d'innovation technologique soutenu pour la croissance rapide durable et l'emploi (mobiliser le savoir pour résoudre les problèmes). Or ce discours n'est pas véritablement suivi d'effet en termes de financement de la recherche scientifique et le développement technologique.

A partir de ces deux idées maîtresses, des objectifs sont définis et transformés en projets qui ont ensuite donné des programmes. Le pays a élaboré 30 programmes nationaux. Mais parmi eux, 12 programmes connaissent actuellement leur exécution. Ce sont : agriculture et alimentation, ressources hydriques, valorisation des matières premières, énergies et techniques nucléaires, technologies industrielles, la santé, l'éducation et formation, sciences sociales et humaines, développement des zones arides et semi-arides, hydrocarbures, télécommunications et sciences fondamentales (ALGERIAN-E, 2006). De cela découlent la politique de recherche nationale et sa structuration.

Le SNST a subi un certain nombre d'aménagements pour créer un environnement qui soit favorable aux objectifs de l'Etat. Des mesures ont été initiées, notamment dans le cadre institutionnel, de programmation et de gestion des activités de recherche scientifique et technologique. Elles se fondent sur le renforcement de la capacité d'innovation et son impact sur la productivité, et sur les mutations économiques nationales et mondiales et de partenariats de recherche (FAO, 2003a ; Lebeau, 2003 ; Waast, 2001).

Au niveau national depuis 1998, le CNRST en tant qu'instrument suprême d'organisation, sous tutelle de la Présidence, assure la coordination et la cohérence des programmes de recherche proposés. La mission du CNRST se situe au niveau intersectoriel pendant que la coordination des programmes de recherche et de vulgarisation est assurée au niveau de chaque secteur. Il permet de définir la politique nationale de la recherche scientifique et du développement technologique, de sélectionner mais aussi d'élaborer les programmes de recherche scientifique, de définir leurs moyens et leur mise en œuvre, d'exécuter les programmes de recherche, de procéder à leur évaluation et de valoriser les résultats de la recherche.

1.1- Au niveau intersectoriel

L'axe système d'organisme de recherche agronomique s'efforce d'établir et d'entretenir des relations intersectorielles avec son principal partenaire qui est celui de l'enseignement supérieur (Kellou, 1988). C'est l'Organe National Directeur Permanent (ONDP) qui est chargé de la mise en œuvre de la politique nationale de recherche. Il a sous son autorité les commissions Intersectorielles chargées de la programmation, de la coordination, de la promotion et de l'évaluation des activités de recherche scientifique et développement technologique. L'ONDP assure ce rôle en temps que secrétariat du CNRST dans un cadre collégial et intersectoriel, sous tutelle du ministère chargé de la recherche scientifique.

1.2- Au niveau sectoriel

Il est créé des comités sectoriels permanents de recherche au niveau de chaque département ministériel pour lesquels l'encadrement juridique de 1999 spécifie les modalités de fonctionnement. Au sein de celui-ci, le comité sectoriel permanent est chargé d'assurer la promotion, la coordination et l'évaluation des activités de recherche scientifique et technologique à son niveau.

Par exemple, pour la recherche agronomique, il s'agit du CSRDA et du CNVA. Ils assurent leurs missions au niveau de la DFRV au sein du ministère de l'agriculture et de la pêche. Au sein de l'axe système de recherche agricole, les instituts techniques sont membres du conseil scientifique de l'INRAA comme ce dernier siège dans chaque comité technique créé auprès des instituts techniques.

Les organismes de recherche disposent des conseils d'orientation, de contrôle et des conseils scientifiques. Ces derniers orientent les programmes de recherche en conformité avec le plan national. Toutes les institutions sont organisées en départements techniques spécialisés. Chacune est assistée d'un département administratif et financier avec pour missions l'appui à l'exécution et au contrôle des programmes et à l'évaluation des résultats. Trois réformes structurelles importantes ont marqué ces dernières années la recherche scientifique et technologique dans le pays. La première, concernant les organismes de recherche agronomiques, consiste en la transformation de 16 centres de recherche en EPST. Ils ont pour missions la R&D et la mise en place de leurs organes scientifiques et administratifs (INRAA, 2002b). La deuxième a trait à la création de l'ANVREDET, créée par décret ministériel en mai 1998 (ANVREDET, 2002). Elle sert en quelque sorte d'attache des activités de recherche sectorielles aux différents secteurs économiques. La dernière est la création du Fonds national de la recherche scientifique et technique en 1999.

Ce mécanisme financier est destiné au financement des projets de recherche soumis dans le cadre des programmes nationaux définis et adoptés par les autorités publiques supérieures. Il faut tout de même ajouter la mise en place des comités d'évaluation et de sélection des projets de recherche scientifique et de développement technologique (FAO, 2003b). Outre cela, les aménagements ont procédé à la mise en place de 21 Comités Sectoriels Permanents (CSP) sur les 27 départements ministériels concernés. Ils sont chargés, dans le cadre de la politique nationale de recherche scientifique, de promouvoir, de coordonner et d'évaluer les activités sectorielles.

Au niveau du MESRS, il est établi la Direction de la recherche. Cette dernière coordonne au niveau sectoriel les directions de recherche scientifique de chaque établissement de l'enseignement supérieur. Au même titre que les institutions de l'agriculture, ces structures de recherche sont dotées de conseils scientifiques qui assurent la gestion des crédits octroyés par la tutelle (INA- Université) (Kellou, 1988). L'organisation de la recherche dans l'enseignement supérieur s'est construite prioritairement à l'intérieur des départements des établissements du supérieur. Ce sont des subdivisions essentiellement disciplinaires au sein des instituts ou des universités qui correspondent aux unités d'enseignement et de recherche (UER) en France (CNER, 2006). Ils sont centrés sur des projets pédagogiques susceptibles de répondre aux besoins de l'enseignement. Ensuite, les enseignants chercheurs se sont regroupés en équipes propres aux départements et de plus en plus aux laboratoires.

Les laboratoires de recherche établis au sein de chaque département des instituts d'enseignement supérieur constituent le deuxième organe basique de la recherche publique scientifique et technologique après l'équipe (CNER, 2005a). En 2006, on en comptait 639 dont les trois quarts se focalisent sur les sciences et technologies (ALGERIEN-E, 2006) (cf. annexes 1 et 15). Cependant, le cadre institutionnel n'a pas encore réussi à mettre en place

leur organisation en réseaux thématiques et l'amélioration de la visibilité du système. En plus de ces mesures, il manque la création d'un Conseil National d'Evaluation pour renforcer les organes chargés de l'évaluation de la politique nationale de recherche (Commissions de ONDP). L'inexistence au niveau national de cet organe ne permet pas d'apprécier les impacts des politiques scientifiques sur l'évolution de la recherche en Algérie. Cette absence ne permet pas aussi d'analyser l'articulation entre les objectifs des politiques scientifiques et ceux de l'évaluation. Les objectifs qui peuvent être attribués à une évaluation des politiques scientifiques au niveau national sont multiples (CNER, 2006).

En matière de management, l'évaluation est un outil dont dispose l'Etat pour assurer l'adéquation quantitative et qualitative des capitaux financiers, matériels et humains (gestion des ressources). Puisque ces capitaux sont affectés aux structures publiques de recherche pour exécuter sa stratégie et lui permettre d'atteindre les objectifs de ses politiques scientifiques et technologiques, notamment le soutien et la valorisation de la recherche prioritairement (CNER, 2006). Sous un autre aspect, l'évaluation doit fournir les instruments de contrôle des performances (bilan, état des lieux) et des comparaisons internationales (palmarès nationaux et internationaux). Même si cela *est particulièrement difficile à réaliser en sciences humaines et sociales* (CNER, 2006).

En dehors de ce dernier point, les autorités supérieures ont délégué l'évaluation aux structures elles-mêmes et de plus en plus aux comités sectoriels. Or *l'évaluation, lors des négociations des contrats entre l'Etat, les établissements d'enseignement supérieur et les organismes de recherche, peut devenir un outil de l'action de suivi ou d'accompagnement de la recherche et de gestion des carrières scientifiques par l'Etat. L'évaluation est, in fine, un instrument de la gouvernance et du pilotage de la politique scientifique et une aide nécessaire à la décision politique. Dans ce cas aussi, la question se pose de savoir dans quelle mesure l'Etat peut s'en remettre aux organismes chargés de conduire la politique de recherche pour lui fournir les éléments dont il a besoin* (CNER, 2006).

Pour ce qui concerne l'enseignement supérieur spécifiquement, les réformes législatives et réglementaires portent sur (ALGERIEN-E, 2006) :

- L'accélération de la procédure d'adaptation des projets d'amendements de la loi d'orientation sur l'enseignement supérieur et de la loi d'orientation et de programme à projection quinquennale sur la recherche scientifique et technologique ;
- L'aménagement de la carte universitaire par l'élaboration d'un schéma directeur de restructuration du réseau universitaire et la détermination, à long terme, des objectifs de développement du secteur ;
- L'installation du conseil d'éthique et de déontologie.

Au demeurant, il s'agit des évolutions individuellement positives compte tenu de nos approches sous-tendant le travail. Mais leur mise en place n'a pas prévu la dotation en outils de gouvernance et de coordination à la base qui facilitent l'élaboration de stratégies claires intégrant les différents niveaux de décision et d'action. A titre justificatif, les structures de recherche de base, notamment l'INRAA procède à sa régionalisation et crée des laboratoires locaux ou en association. En 2000, ils étaient au nombre de 7 (INRAA, 2000). L'INA d'Alger développe aussi des collaborations avec des organismes de recherche nationaux (INA/CDC, 2006).

Mais on remarque que les difficultés sont de plus en plus apparentes à propos des politiques de régionalisation et particulièrement les délégations de responsabilité qu'il consente ou non au profit de leurs structures. Les difficultés apparaissent également en ce qui concerne le type de gouvernance régionale à mettre en place entre des partenaires dont

certains sont autonomes (universités) ou quasi-autonomes (ITMA, CNCC/ ANN, ITDAS, ITCG, CRSTRA, INRF, INPV), d'autres sont *nationaux régionalisés* (CNER, 2005b) comme l'INRF, le reste est sans délégation réelle de son échelon national. Les structures de concertation ainsi que de coordination se multiplient graduellement, les responsables des structures régionales de l'INRAA, par exemple, doivent en permanence se rendre à leur siège. Tout cela rend la charge quotidienne des responsables d'unité de plus en plus lourde au détriment de l'activité de recherche elle-même. Il n'empêche que les structures ne font que superposer à un paysage éclaté *verticalement* en opérateurs de natures diverses (université, instituts, établissements autonomes, composantes régionales d'établissements nationaux, etc.) des couches *horizontales* de plus en plus nombreuses (CNER, 2005b).

Outre cela, un effort significatif devrait être fait encore sur le cadre juridique, sans pour autant mettre en place de lourds mécanismes. Il s'agit, en guise d'exemple, de lever davantage encore les barrières qui subsistent entre les différentes structures de recherche. A ce sujet, on a remarqué que 99% des membres d'une équipe de recherche appartiennent à la même institution. Il est aussi question de favoriser la circulation des connaissances et des personnes entre le monde académique et celui des entreprises. Dès les années 80, cet aspect des difficultés rencontrées par la recherche et les autres secteurs de l'économie avait été posé. En 1985, des réflexions étaient engagées en vue de renforcer les organisations existantes et de créer d'autres formes de capital social. Mais jusqu'à maintenant le problème demeure entier (Abdenour, 1983). Puisque, *si la plupart des décisions sont prises par les autorités publiques, c'est sur l'ensemble du système de recherche (public et privé) que les mesures suggérées devraient exercer un impact* (CCE, 2000).

En Angleterre, à juste titre, l'enseignant peut passer aisément de l'établissement d'enseignement à l'entreprise et réciproquement (CNER, 2006). Les réformes dans le sens des fondements de notre modèle opératoire sont indispensables à la compétitivité du SNST et son impact sur la productivité dans le pays mais elles ne devraient pas renforcer quelques handicaps. Nombre de recherches ont évoqué la complexité des structures de recherche, notamment leur cloisonnement (Billaz et Dufumier, 1981 ; Heddadj et al., 1993 ; Kellou, 1988).

Jusqu'en 2007, il n'existe véritablement pas de capital social au sein du SNST algérien. Dès les années 80, les formes de réseaux scientifiques créées pour le SNST n'ont pas prospéré (ONRS, 1983). Au niveau des établissements publics du secteur agricole, l'INA et l'INRAA ont aussi institué des mécanismes de concertation et de coordination des activités par la participation mutuelle au conseil scientifique de l'un et de l'autre. Des instituts techniques participent également aux comités scientifiques des départements de l'INA en liaison avec leurs spécialités. Cependant, les enseignants chercheurs de ces unités n'ont pas travaillé au sein des instituts de recherche agricole (INA, 2006).

On remarque essentiellement que la dimension relationnelle du capital social fait cruellement défaut au SNST afin de favoriser véritablement la créativité et la productivité. A ce titre, il n'existe pas dans le pays un ensemble d'acteurs qui s'engagent de façon formelle ou officieuse à franchir leurs frontières, à travailler collectivement sur des thématiques précises. Qu'il s'agisse de la recherche, de l'enseignement ou du SNST, pour l'instant, on pourrait recenser une collection de structures presque étanches l'une par rapport à l'autre. Elles s'illustrent fortement par leurs spécialisations, leurs isolements et le manque de bienveillance que les acteurs doivent avoir envers d'autres acteurs ou un groupe d'acteurs comme une source de valeur (Biggart et Catanias, 2001 ; Brut 1992 ; Putnam, 2001).

Dans ces conditions l'ajout de couches successives tant juridiques que structurelles est resté improductif et rend l'organisation incompréhensible du fait que la qualité des équipes de recherche ne rend pas encore nécessaire la rationalisation des structures de recherche déjà existantes. La qualité et, en règle générale, la bonne volonté des acteurs du SNST, pris dans un jeu et des règles qui les dépassent, ne peuvent suffire à compenser ce handicap majeur dans une *compétition internationale toujours plus sévère sur le plan de la recherche comme la formation avancée* (CNER, 2005b).

Au stade actuel de l'évolution du système scientifique et de l'économie, il devrait y avoir aussi la mise en réseaux des centres d'excellence entre eux d'abord, puis, les centres et les entreprises de tous les secteurs y compris l'agrobusiness. Pour le développement des réseaux, une importance accrue devrait être accordée à la TIC. Mais, au préalable, des critères bien définis devraient être identifiés pour la définition de ces centres d'excellence. En Europe, *un des critères généralement retenus pour la définition des centres d'excellence est leur capacité à produire des connaissances exploitables à des fins industrielles* (CCE, 2000). Quand il s'agit de l'agriculture plus précisément, la même approche n'excluant pas le capital social à dimensions structurelle et relationnelle est la plus indiquée. Théoriquement, les parties prenantes du secteur sont représentées en tant qu'organisations insérées dans les réseaux d'acteurs ainsi que dans un tissu d'influences multiples agissant sur les décisions stratégiques (Gafsi, 2006). Les frontières du secteur agricole s'élargissent indéfiniment et l'entrepreneur se présente comme une source, un capital de confiance et de loyauté inscrit dans les relations sociales et offert aux acteurs y compris non agricoles (Colman, 1990 ; Gafsi, 2006). Dans cette perspective, à l'instar des centres d'excellence, on parle maintenant des villes, des cités ou des pôles agrobusiness systématiquement organisés en vue de participer à la concurrence de l'économie cognitive et crée plus de richesses.

Dans le cadre macroéconomique du pays, les questions organisationnelles ou juridiques (formes institutionnelles) demeurent et sont difficiles. La plupart relèvent du rôle régulateur de l'Etat en tant que *prestataire de services publics de confiance* et de *transformation sociale*. Ces défaillances impliquent donc de moindres performances en termes de pauvreté, d'accroissement de la productivité et de difficultés écologiques dans le pays suivant notre modèle. Il apparaît indispensable, qu'au-delà des réformes nationales précédemment évoquées, l'Etat adopte des simplifications organisationnelles, harmonise la régionalisation des structures publiques nationales, propose ou améliore des procédures de *co-gouvernance* (CNER, 2005b), voire de fusion, si nécessaire. De même, que les mesures suggérées par les pouvoirs publics ont des répercussions sur le système de recherche public et privé, les autorités publiques doivent favoriser la circulation du savoir et des acteurs entre le monde scientifique aussi bien qu'entre celui-ci et le monde de système de production. Ce sont là les nombreuses réformes attendues qui sont directement inhérentes à sa fonction de pilotage.

2- Les défaillances du SNST

Le système scientifique national en Algérie est essentiellement public. On a pu comprendre précédemment qu'il se subdivise en deux axes dès 1954. Il s'agit, d'un côté, de l'axe système d'organismes de recherche scientifique et technologique et, de l'autre, celui d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche & développement.

2.1- Les défaillances dans l'axe système d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche scientifique

A la suite de plusieurs phases de développement, le système éducatif algérien est actuellement structuré en trois sous-systèmes : Education Nationale, Formation/Enseignement Professionnel et Enseignement Supérieur et recherche Scientifique. Chacun relève d'un département ministériel distinct (NES, 2004). Celui de l'enseignement supérieur regroupe les établissements d'enseignement et de formation qui associent ou non l'enseignement et la recherche. Après une première vue d'ensemble sur cet axe, la Direction de la Recherche du MESRS a dressé, à l'occasion du deuxième Plan Quadriennal 1973-1977 un ambitieux *Plan national de la recherche scientifique et technique* (Waast et Gaillard, 2001).

Ce plan, qui insiste sur la reconnaissance de la recherche comme facteur de développement et d'indépendance technologique, préconise un effort national important dans les différentes catégories de recherche. Le projet proposé dans ce Plan fait d'abord un constat sans concession de l'état de la recherche : insuffisance numérique des chercheurs (évalués à 400), difficultés de recrutement liées aux conditions matérielles des enseignants universitaires, mauvaises conditions de travail (insuffisance de documentation et sous équipement des laboratoires), inexistence de recherche & développement, laissées à la coopération étrangère, absence d'éléments de motivation en faveur de la recherche. Après analyse des *besoins*, le Plan proposa de porter les effectifs de chercheurs (en personnes physiques) de 383 en 1972, à 430 en 1973 et à 2 762 en 1977 (Waast et Gaillard, 2001).

Vu l'état de dénuement total dans lequel se trouvait le secteur en ces périodes, le système d'éducation s'est attelé à garantir l'accès au savoir et à la technique pour tous. Il se propose aussi de former du personnel qualifié pour alimenter l'ensemble des structures du secteur dont celui de la vulgarisation et de la recherche ou de soutien à la recherche et à la production. Les pouvoirs publics se sont efforcés de doter le pays de diverses infrastructures importantes d'enseignement et de formation. Les institutions de formation, au nombre de 13 en 1996/1997, voient alors leur nombre se multiplier et leurs effectifs croître dans des proportions jamais observées auparavant (cf. tableau 34). A cette époque où l'orientation était résolument socialiste, l'Etat, dans le cadre d'une *stratégie stalino-rostowienne du développement* (Gobe, 2000), se fait lui-même entrepreneur : son premier objectif est souvent *l'homogénéisation nationale* et la satisfaction des besoins intérieurs et l'amélioration rapide du bien-être collectif. Dans son souci social, l'Etat entreprend aussi de gérer le considérable système d'éducation. En ce temps, partout dans le monde arabe, le métier d'ingénieur devient une priorité nationale. Une part relativement importante des budgets de l'éducation revient à l'enseignement des sciences et des technologies, *filiales récentes dans les systèmes de formation supérieure des sociétés arabes* (Gobe, 2000).

En 2003/2004, le réseau (dimension structurelle du capital social) d'enseignement supérieur, d'après les statistiques décrites dans le tableau 34 du MESRS (2003), fut étendu sur 38 villes en 2001 et sur 41 en 2007 (MESRS, 2006). En 2007, le réseau d'enseignement supérieur comprend 58 établissements dont 02 annexes universitaires autour de 03 pôles universitaires (Alger, Oran et Constantine), comme le montre le tableau 34. Il regroupe 27 universités y compris l'université de la formation continue, 15 centres universitaires, 05 écoles nationales supérieures, 06 instituts nationaux dont un institut d'agronomie, 04 écoles normales supérieures et 01 école normale supérieure d'enseignement technique. Il compte aussi 13 établissements de recherche dont 09 ont les statuts EPST (cf. annexe 19). Ces établissements de recherche se spécialisent dans les sciences fondamentales, les technologies industrielles, les technologies de l'information et de l'informatique, les énergies

renouvelables et les sciences humaines. L'école doctorale est encadrée par plusieurs règlements depuis l'année de la nouvelles orientation de l'enseignement supérieur dont, notamment sa création, son fonctionnement et son habilitation²⁷.

L'école doctorale est le fruit de la solidarité et du partenariat entre les universités nationales (cf. annexe 19). Elle recouvre le magister et le doctorat, sa forme sera revue dès que le master du système LMD sera mis en place selon le MESRS. Une disposition particulière sera mise en place la deuxième année M2 de fonctionnement de l'école doctorale. La disposition permet d'intégrer les étudiants inscrits en magister (qui le souhaitent) ainsi que les doctorants de bénéficier des ateliers, des conférences des co-directeurs de thèses et des stages à l'étranger. Cela offrirait les avantages de progression des maîtres assistants et l'amélioration des ratios des grades universitaires. Les autres avantages de l'école doctorale sont la mobilité des universitaires nationaux, les codirections et les cotutelles avec la participation des professeurs étrangers offrant la possibilité d'accueil des étudiants dans leurs laboratoires. La formation issue de partenariat entre les établissements nationaux et ceux de l'étranger doit être basée sur la convention de partenariat qui précise la domiciliation de l'école doctorale, le nombre d'enseignants devant intervenir et le nombre d'étudiants à inscrire. Aujourd'hui, l'annexe 19 du tableau 34 montre que le réseau universitaire comprend 13 écoles doctorales dont une école Doctorale de français constituée de 21 partenaires.

Ce qui apparaît comme une nouvelle dynamique impliquée à la formation de post-graduation recouvre en réalité de nombreuses difficultés. Quelques unes résident dans l'organisation et le fonctionnement. En effet, la souplesse dont il est question pour répondre aux besoins et utiliser les moyens de chaque établissement partenaire apparaît plutôt comme des mesures habituelles et d'omniprésence de l'Etat. Elle vise au maintien de la forte dépendance de l'école doctorale dans son rapport à l'Etat. Aussi bien pour l'école doctorale que pour la graduation, les effectifs des étudiants inscrits et diplômés sont globalement en progression constante jusqu'à maintenant avec un niveau d'encadrement tout de même faible (cf. tableau 34).

Tableau 34. Evolution du réseau des établissements de l'enseignement supérieur

²⁷ Décret exécutif n° 98-254 du 24 Rabie El-thani 1419, correspondant au 17 Août 1998, relatif à la Formation Doctorale à la Post-graduation Spécialisée, et à l'Habilitation Universitaire. -Circulaire N° 04 du 26 Mars 2005 fixant les conditions d'inscription à l'habilitation universitaire - Arrêté n° 131 du 06 Juin 2005 fixant les modalités d'organisation de la formation doctorale dans le cadre d'une école doctorale. -Circulaire n° 08 du 31 Octobre 2005 Fixant les critères de recevabilité d'une demande d'habilitation d'une post-graduation.

Année	Universités	Centres Universitaires	INES : Institut National d'Enseignement Supérieur	ENS : Ecole Normale Supérieure	ENSET : Ecole Normale Supérieure d'Enseignement Technique	Ecoles et Instituts
1996/1997	13	13	11	7	2	9
1997/1998	14	13	11	7	2	11
1998/1999	17	13	6	3	1	12
1999/2000	17	16	6	3	1	12
2000/2001	17	16	6	3	1	12
2001/2002	25	14	2	3	1	10
2002/2003	25	14	2	3	1	10
2003/2004	26	14	4	4	1	9
2004/2005	26	14	4	4	1	9
2005/2006	27	15	2	4	1	9
2006/2007	27	15	6	4	1	5

Source : ONS, Résultats 1997 / 1998 N° 29. 2000 et MESRS, 2006.

Le tableau 34 montre effectivement que le nombre d'inscrits en graduation passa de 2725 au cours de l'année universitaire 1962/63 à 767 320 en 2005/06, celui des post-graduants de 156 à 37 000. Quelques données disponibles (de 1998 à 2001) font remarquer que l'UFC contribue à la formation d'environ 1/20^{ème} des étudiants du supérieur en Algérie. Au fur et à mesure que les effectifs estudiantins évoluent sensiblement, ceux du genre féminin suivent aussi le mouvement ascendant. Depuis 1998/99, le nombre des étudiants masculins inscrits en graduation est de moitié inférieur à celui de l'autre genre comme le fait observer le tableau 34. En 2005/06, on a recensé 440 000 étudiantes parmi un total de 767 320.

Par contre, quand il s'agit de la post-graduation, l'effectif féminin n'a jamais atteint la moitié de celui du genre masculin. Des efforts restent à faire à ce niveau de l'enseignement supérieur de la part des femmes. Le tableau 35, pour sa part, indique un effectif d'enseignants qui passa de 298 à 25 931 au cours de la période 1963- 2006 dont une proportion faible d'enseignants étrangers (annexe 16). En 43 ans, la progression du nombre des enseignants du supérieur a été régulière (cf. tableau 35). Elle est passée de l'indice 100 (base 1962/63) à 8702 en 2005/2006.

Cependant, cette progression ne se réalise pas au même rythme que celui des étudiants (cf. tableaux 35 et 36). Durant 43 ans, le déséquilibre entre l'évolution du nombre des étudiants et celle de la disponibilité des encadrements n'a à l'évidence cessé de se creuser sous les effets conjugués du capital humain et des ressources matérielles.

Les écoles doctorales ont des difficultés pour trouver des collaborateurs scientifiques parmi des enseignants étrangers en raison des conditions de leur prise en charge : frais de transport, de séjours et indemnité d'enseignement. En effet, la rémunération de 850 DA/heure suivant le règlement et la parité de la monnaie nationale par rapport au \$ US ne favorisent pas la situation. Par exemple, un enseignant chercheur étranger invité pour une semaine de cours bénéficie d'une rémunération de \$ US 472 (au taux pondéré de 2007). A cet effet, il paraît utile de rappeler les niveaux d'encadrements calculés pour l'INA, on compte 29,6 étudiants par enseignant (contre 10 étudiants pour 1 enseignant à l'INA P-G) et 125 pour 1 enseignant de haut rang (Professeur et Maître de Conférences). En réalité, c'est pratiquement les mêmes niveaux d'encadrements dans l'ensemble de l'enseignement

supérieur en Algérie (cf. tableau 37). En clair, un enseignant encadra 9 étudiants inscrits en graduation en 1962/63. En 1989/90, il faudra un enseignant pour 13 étudiants. Le niveau d'encadrement a commencé régulièrement sa dégradation dès l'année universitaire 1985/1986. De 11 étudiants pour 1 enseignant à cette période, il se monte à 30 étudiants pour 1 enseignant en 2005/2006 (tableau 37). Pourtant, comparativement aux autres pays, l'Algérie ne compte que 2,4 étudiants pour 100 habitants en 2006 contre 20 à 30 dans les pays développés.

L'effectif constitue une charge insupportable pour les enseignants compte tenu des moyens affectés à l'enseignement. Il ne faut pas envisager que les enseignants algériens soient des génies. Plutôt, ils sont devenus des machines à fabriquer des diplômés de niveau faible. Pour les enseignants chercheurs, les activités de recherche n'occupent qu'entre 25 à 30% de leur temps de travail, elles viennent bien après l'enseignement (52%) qui est logiquement leur principale mission. D'après les témoignages, les tâches administratives restent une faiblesse du SNRA malgré les efforts du législateur pour davantage d'assouplissement à partir de 1998. Elles prennent une place importante dans leur temps du fait qu'elles absorbent 10% de la durée des activités correspondant à : l'élaboration des dossiers administratifs liés à leurs missions d'enseignement et de recherche, l'organisation de la logistique (séminaires, congrès, conférences, etc.), la gestion des missions et du personnel.

La dégradation conséquente des conditions d'encadrement tend à ramener de nouveau l'université à la seule fonction d'enseignement, fonction elle-même réduite, faute de moyens de laboratoires, à un simple discours sur la science. Cette situation, qui handicape déjà lourdement sa contribution à la science internationale et l'habilitation de certains enseignants²⁸ conduit à la perte progressive de sa crédibilité auprès du système de production, lui-même en situation de survie. Elle l'empêche de se présenter en partenaire fiable, d'établir un véritable capital social avec son environnement et de contribuer efficacement à l'effort de rénovation de l'appareil de production. Les activités de l'université restent dominées par

l'enseignement, sa mission originelle (Khelfaoui, 2003). Cette situation effarante a aussi des répercussions sur la productivité des post-graduants. Les magisters, par exemple, suivant le statut, doivent présenter leurs mémoires au terme de la deuxième année d'inscription. Dans le cas contraire, ils seraient exclus définitivement sur décision du comité pédagogique s'ils ne se présentent pas à une ultime session organisée à la rentrée universitaire.

Tableau 35. Enseignement Supérieur ; Etudiants inscrits et diplômés

²⁸ - L'habilitation universitaire s'adresse aux Maîtres-assistants / Chargés de Cours et aux Maîtres-assistants confirmés en position d'activité, et titulaires d'un doctorat en sciences au sens du décret n° 98-254 du 17 août 1998, ou d'un titre étranger reconnu équivalent. - Circulaire N° 04 du 26 Mars 2005 fixant les conditions d'inscription à l'habilitation universitaire

Année	Graduation		Diplômés		Post- Graduation	
	Total	Dont Femme	Total	Dont Femme	Total	Dont Femme
1962/1963	2725	576	93			
1963/1964	3565	783	87		156	34
1964/1965	5425	1135	179		211	47
1965/1966	6883	1429	195		231	58
1966/1967	7478	1349	378		286	58
1967/1968	8735	1884	654		235	42
1968/1969	9794	2255	724		289	51
1969/1970	12243	2911	759		317	60
1970/1971	19311	4154	1244		423	74
1971/1972	23413	5334	1795	587	921	197
1972/1973	26074	5855	2455	638	1048	58
1973/1974	29465	6864	2786	406	1205	157
1974/1975	35739	8422	3046	636	1400	947
1975/1976	41709	9684	4561	719	1766	429
1976/1977	50097	11689	5410	816	2310	537
1977/1978	51893	12138	5928	971	2654	746
1978/1979	51510	12677	6046	1092	3231	709
1979/1980	57445	14540	6963	1452	3965	1051
1980/1981	66064	18092	7137	1810	5229	1390
1981/1982	72590	21956	7840	2415	5429	1430
1982/1983	90145	29644	9584	3260	5722	1553
1983/1984	97000	32832	10237	3560	7285	2289
1984/1985	103223	35343	11713	3810	8697	2696
1985/1986	122084	41558	14097	5068	9973	3490
1986/1987	143293	50685	16645	6155	11407	3992
1987/1988	161464	57688	18110	6210	12288	4055
1988/1989	166717	60635	20493	7668	13500	4462
1989/1990	181350	64784	22917	9009	13967	4658

Source : MESRS, 2006

Tableau 35. Enseignement Supérieur ; Etudiants inscrits et diplômés (Suite)

Année	Graduation		Diplômés		Post- Graduation	
	Total	Dont Femme	Total	Dont Femme	Total	Dont Femme
1990/1991	197560	77962	25357	10142	14853	4116
1991/1992	220878	88833	27957	11332	15307	4669
1992/1993	243397	102249	29336	12741	13982	4721
1993/1994	238091	101177	29341	13122	12773	4925
1994/1995	238427	102633	32557	16033	13907	4621
1995/1996	252347	113965	35671	17666	14749	3865
1996/1997	285554	130937	37327	17161	16941	4475
1997/1998	339518	146461	39521	19596	18126	4022
1998/1999 dont UFC	372647 14281	188555	44531 3019	23743	19225	6356
1999/2000 dont UFC	407795 18332	208523	52804 3326	29813	20846	7650
2000/2001 dont UFC	46084 19783	245244	65192	37195	22533	8792
2001/2002	543869	293652	72737	41154	26034	10413
2002/2003	589993	326933	77972	44345	26279	11667
2003/2004	622980	347374	91830	56127	30221	13038
2004/2005	721833	415242	106000	61000	33630	14670
2005/2006*	767320	440000	-	-	37000	16000

Source : MESRS, 2006

* Provisoire / UFC : Université de la Formation Continue

Quelques études suggèrent que les rendements de l'éducation sont probablement très hétérogènes (Gugard, 2002). Cela signifie que la productivité du capital humain dans le pays est, plus que celle d'un autre facteur, sensible à l'environnement politique (enjeux théoriques et enjeux de politiques économiques). Par conséquent, l'investissement en capital humain ne serait vraiment rentable pour le pays (en termes de production scientifique et technologique et de compétitivité-qualité des produits) que dans certaines circonstances (Gugard, 2002). L'observation des faits factuels des tableaux suivants (35 et 36) confirme cela.

De 1962 à 2007, l'augmentation du capital humain ne semble pas avoir eu un impact sur la productivité. *Où est passée l'éducation ou en d'autres termes, à quoi servaient les dépenses publiques d'éducation ?* Pourrait-on se demander en citant Dessus (2002).

Une explication plausible de ce phénomène provient du fait que la qualité du système éducatif a évolué différemment dans le pays par rapport à l'INA-PG de France. En Algérie, il s'agit d'une accumulation du capital humain brut à un rythme accéléré par la massification qui a produit des résultats différents. Il faut donc dans le pays une accumulation du capital humain plus efficace. Selon Dessus (2002), cette formulation consiste théoriquement à admettre que la qualité du système éducatif du pays se mesure par sa capacité à former une unité supplémentaire de capital humain efficace (c'est-à-dire en mesure d'augmenter la productivité marginale moyenne du capital humain). De ce point de vue, le système d'éducation a entravé l'efficacité du SNST par l'incapacité de fournir du capital humain de haut niveau et en quantité suffisante comme l'exige les modèles de croissance endogène et d'économie du savoir.

Tableau 36. Evolution de l'effectif des enseignants du supérieur

Année	Enseignants			Année	Enseignants		
	Total Effectif	Indice	dont Femme		Total Effectif	Indice	Dont Femme
1962/1963	298	100	10	1984/1985	10560	3543	/
1963/1964*	298	00	/	1985/1986	11264	3780	/
1964/1965		/	/	1986/1987	12204	4095	1735
1965/1966		/	/	1987/1988	12970	4352	2204
1966/1967	764	256,3	/	1988/1989	14087	4727	2871
1967/1968	693	232,5	/	1989/1990	14536	4878	2960
1968/1969	724	242,9	/	1990/1991	15171	5091	3214
1969/1970	842	282,5	/	1991/1992	14494	4864	3178
1970/1971		/	/	1992/1993	14350	4799	3605
1971/1972	1718	576,5	/	1993/1994	14180	4758	3377
1972/1973	1854	622,1	/	1994/1995	14593	4897	3591
1973/1974	2881	966,7	/	1995/1996	14427	4841	3480
1974/1975	4041	1356	/	1996/1997	14581	4893	3795
1975/1976	4670	1567	/	1997/1998	15801	5302	4123
1976/1977	4984	1672	/	1998/1999	16250	5453	4220
1977/1978	5856	1965	/	1999/2000	17460	5859	4627
1978/1979	6421	2155	/	2000/2001	17780	5966	4806
1979/1980	6207	2082	/	2001/2002	18275	6132	8398
1980/1981	7058	2368	/	2002/2003	20769	6969	6457
1981/1982	7796	2616	/	2003/2004	22650	7601	7309
1982/1983	9311	3124	/	2004/2005	25229	8466	8593
1983/1984	6974	2340	/	2005/2006	25931	8702	8800

Source : MESRS, 2006

Année universitaire	Pourcentage/enseignant (graduation)	Année universitaire	Pourcentage/enseignant (graduation)
1962/1963	9	1985/1986	11
1963/1964	12	1986/1987	12
1964/1965	/	1987/1988	12
1965/1966	/	1988/1989	12
1966/1967	10	1989/1990	12
1967/1968	13	1990/1991	13
1968/1969	14	1991/1992	15
1969/1970	15	1992/1993	16
1970/1971	/	1993/1994	17
1971/1972	14	1994/1995	17
1972/1973	14	1995/1996	17
1973/1974	10	1996/1997	20
1974/1975	9	1997/1998	21
1975/1976	9	1998/1999	23
1976/1977	10	1999/2000	23
1977/1978	9	2000/2001	26
1978/1979	9	2001/2002	30
1979/1980	9	2002/2003	28
1980/1981	9	2003/2004	28
1981/1982	9	2004/2005	29
1982/1983	10	2005/2006	30
1983/1984	14	2006/2007	/
1984/1985	10	/	/

Tableau 37. Niveau d'encadrement des étudiants de 1962/1963 à 2006/2007

Source : Calculs effectués à partir des données des tableaux 35 et 36

2.2- Les défaillances dans le rapport de la formation agricole, de l'emploi, des structures d'encadrement et d'accompagnement de la production agricole

La formation scientifique et technique au profit du secteur agricole relève principalement soit du MESRS, soit du ministère du MADR. Ces deux administrations centrales forment chacun un axe sur lequel s'appuie la recherche agronomique.

Dans le premier axe, c'est-à-dire celui d'établissements d'enseignement supérieur de nombreuses institutions justifient la consistance de l'appareil de formation agricole supérieure actuel (cf. tableau 38). Il existe 20 établissements de niveau supérieur (recrutement BAC). L'INA, le plus ancien, date de 1905, dispense des cours de sciences agronomiques pour la formation d'ingénieurs, de magisters et de docteurs. Quant à l'ENV, elle a sa charge la formation de vétérinaires et 18 universités dispensent des cursus scientifiques en filières agronomiques dont 6 ont aussi des instituts vétérinaires. L'enseignement supérieur agricole, à travers les instituts et les universités assure donc la formation en ingénieurs, cadres qualifiés et opérationnels pour l'ensemble des activités intéressant l'agriculture et l'agro-industrie.

De 1963 à 2000, l'INA a formé 5035 ingénieurs soit une moyenne annuelle de 194 au profit du secteur agricole et de celui de transformation (INA, 2006). Au total, le pays forme annuellement 1500 ingénieurs. *Cette capacité de formation en ingénieurs, selon les*

témoignages, dépasse aujourd'hui les besoins annuels du pays et ceci peut aussi expliquer la chute enregistrée dans les inscriptions dans cette catégorie depuis 1995/1996 (cf. tableau 38).

L'INA est de loin l'établissement qui contribue à la formation initiale du capital humain de haut rang (magister et doctorat). Il le fait parfois en collaboration avec d'autres établissements supérieurs agricoles comme c'est le cas entre l'Institut de Khemis Miliana et le département d'Amélioration des végétaux et Ressources génétiques pour l'année universitaire 2007/2008 (sur 16 postes 9 vont à ce département et 7 à l'Institut de Khemis Miliana). De 1977 à 2003, cet institut a formé 855 post-graduants dont 16 docteurs (au total 18 docteurs en 2006) (cf. tableaux 27 et 29). Ceci équivaut à une formation annuelle de 32 magisters contre moins de 1 docteur. Depuis 1997, le rythme est de 41 magisters par an.

Ces chiffres indiquent par contre que le besoin en capital humain agricole se manifeste essentiellement en formation de haut rang (magister et docteur) à la fois pour l'encadrement des étudiants et la recherche agronomique (temps partiel et temps plein). Donc l'accumulation de capital humain agricole de haut niveau n'a pas encore atteint le seuil critique (par exemple, celui de l'INA-P-G) pour avoir un impact sur la performance scientifique et la productivité agricole dans le pays. De même, on avait évoqué une disparité entre les thématiques de magister et de doctorat ; 2 magisters contre zéro en production animale. Sur la période considérée (1992-2006) et sur 411 magisters et 18 docteurs, il a eu 6 magisters contre zéro docteur en zootechnie (cf. tableau 29). Cette disparité en défaveur de celles de la production animale, la production végétale, la désertification, et la vulgarisation va également dans le même sens et fournit la preuve de l'incapacité des sciences agronomiques en prendre en charge la véritable problématique de l'agriculture algérienne et à y apporter les solutions fiables et durables.

Etablissement de niveau supérieur	Caractéristiques	Formation	Spécialités en sciences agronomiques
Recrutement	BAC		Agro Alimentaire, Phytotechnie, Botanique, Pédologie, Zootechnie, Protection des végétaux, Foresterie, Economie Rurale, Génie Rural, Hydrologie Agricole, Cultures Pérennes, Sciences Alimentaires, Machinisme, Agronomie Saharienne, Cultures Maraîchères.
INA	1	ingénieurs, magisters, docteurs	
INV	1	vétérinaires	
Université	12	filières agronomiques	
IV	6	vétérinaires	
Total	20		

Tableau 38. Consistance de l'appareil de formation agricole actuel (Niveau supérieur)

Source : Berranen, 2007

INV : Institut National Vétérinaire

IV : Institut Vétérinaire

La situation (l'axe système d'organisation de recherche et développement) de l'emploi permanent au niveau des structures d'encadrement, d'accompagnement et de production agricole ainsi qu'au niveau des sociétés de gestion des participations de l'Etat couvre plusieurs aspects. Il s'agit de l'encadrement administratif centralisé et/ou déconcentré, l'encadrement économique, l'encadrement technique sous les formes d'appui technique, de développement, formation, recherche, vulgarisation et profession.

D'après Boussalah (1988), jusque vers les années 80, la formation pour le secteur agricole a été essentiellement conduite par le ministère de l'agriculture et dans une moindre mesure par le MESRS et le ministère de la formation professionnelle. Mais il convient de relativiser les rôles des ministères de l'agriculture et celui de la formation professionnelle dans l'accumulation du capital humain au profit de l'agriculture à cette époque.

En effet, les attributions des deux administrations centrales ont principalement consisté en la formation d'ouvriers qualifiés et de techniciens. Les ingénieurs d'application ne furent formés qu'à l'ITA et pendant plusieurs années avec des candidats non bacheliers jusqu'à la disparition des INFSA en 1998. Ensuite, au cours de cette période, d'après les témoignages recueillis dans le cadre de ce travail, les décideurs de l'administration centrale agricole ont contribué au blocage du réseautage avec l'université. Néanmoins, le ministère de l'éducation nationale assurait une formation dans les collèges d'enseignement agricole qui ont été supprimés vers les années 1970. A partir de 1981, au regard du nouvel élan donné à l'expansion de l'agriculture, le système enseignement formation a subi des réformes et actualisations des programmes.

Aujourd'hui, dans le deuxième axe, la formation au profit de l'agriculture se réalise au sein des établissements de formation sous tutelle du MADR et celle du MFEP. Le premier comprend 13 établissements dont 9 ITMAS, 4 CFVA et 2 CFATS. Ces unités de formation du MADR au nombre de 13 sont répartis sur le territoire national. Ces établissements assurent en plus de la formation initiale, le perfectionnement des cadres, vulgarisateurs ainsi que la formation des agriculteurs (cf. tableaux 39). Les spécialités assurées au niveau des établissements du MADR sont : Cultures Maraîchères, Grandes Cultures, Arboriculture, Productions animales, Pastoralisme, Paysagisme et Horticulture Ornementale, Agriculture de Montagne, Agriculture Saharienne et la Foresterie. Le second dirige 64 établissements dont 11 INSFP et 53 CFPA. Ils prodiguent la formation des techniciens supérieurs spécialisés en diverses spécialités (cf. tableau 40).

C'est ainsi qu'au cours de l'année 2006, 280 techniciens, 136 adjoints techniques agricoles ont été diplômés par les établissements du MADR. Le ministère de l'agriculture à travers ses structures forme exclusivement les techniciens et les agents de soutien aux métiers de l'agriculture mais également de vulgarisateur et de soutien à la recherche agronomique. Il est bien évident que la formation pour l'agriculture ne se résume pas à cette catégorie. Elle concerne également des personnes qui sont déjà en activité sur le terrain soit dans l'administration agricole, soit les agriculteurs.

Evidemment, le tableau 40 montre que ces établissements ont assuré la formation et le perfectionnement de 4043 cadres de l'agriculture et 6526 agriculteurs en 2006. Avec le lancement du PNDA en 2000, la formation au niveau de ces établissements a connu une progression avant de marquer une tendance à la baisse. En effet, l'indice (base 1995) passa de 481,6 en 2000 pour atteindre 1516,6 en 2002 avant de chuter à 778,9 en 2006 (cf. tableau 40).

Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural		Ministère de la Formation et de l'Enseignement Professionnels	
Niveau moyen : 15- Caractéristiques		Niveau moyen : 64- Caractéristiques	
ITMAS 9	formation de techniciens spécialisés (recrutement à partir du niveau de 3 ^e AS)	INSFP 11	recrutement à partir du niveau de 3 ^e AS
CFVA 4	formation d'adjoints techniques (recrutement à partir du niveau de 9 ^e AF)	formation de TS spécialisés	
CFATS 2	la formation d'adjoints techniques (recrutement à partir du niveau de 9 ^e AF)	CFPA 53	(recrutement à partir des classes moyennes des collèges)
Ces établissements assurent en plus de la formation initiale, le perfectionnement de cadres, vulgarisateurs ainsi que la formation des agriculteurs		formation professionnelle de niveau	
Les spécialités assurées au niveau des établissements du MADR sont : Cultures Maraîchères – Grandes Cultures – Arboriculture – Productions animales – Pastoralisme – Paysagisme et Horticulture Ornementale – Agriculture de Montagne – Agriculture Saharienne - la Foresterie		Les spécialités assurées au niveau des établissements du MFEP sont : Horticulture, Jardin et Espaces Verts – Petits et Gros Élevages – Arboriculture – Santé animales – Protection des végétaux – Protection de l'environnement – Maraîchage	

Tableau 39. Consistance de l'appareil de formation agricole actuel (Niveau moyen)

Source : Berranen, 2007

Depuis 2002, une nouvelle formation a été introduite dans les cursus de ces établissements en liaison avec les objectifs du PNDA. Il s'agit de Jeunes diplômés chômeurs bénéficiaires du programme d'investissements en appui à l'exploitation agricole (cf. tableau 40). Mais après la première expérience, le nombre a vite chuté dans cette catégorie de 8903 à 277 en 2006. Au fait, sa chute a entraîné la baisse du nombre total des agents formés au profit de l'agriculture. Les indices sont dès lors passés de 1516,7 (2002) à 778,9 en 2006. Ces formations sont prodiguées par 814 enseignants, ce qui représente un taux d'encadrement de 23 individus pour 1 enseignant. Quand bien même faible par rapport à l'INA, il paraît élevé et a, par conséquent, les mêmes incidences sur la qualité de la formation et par delà sur la production agricole.

En outre, les programmes de coopération avec le CIHEAM, l'OADA, l'ACSAD et d'autres institutions étrangères telles que la FAO, le PNUD, etc. par exemple, dans le projet de recherche sur le bayoud (PNUD/FAO, 1992) ont permis de faire bénéficier de formations de courte durée dans différentes spécialités environ 300 ingénieurs et techniciens. En ce qui concerne les actifs agricoles, 2449 agriculteurs ont reçu une formation au cours de l'année sous forme de stages dans les différents établissements de formation ou bien in situ. L'exécution du PNDA au cours des prochaines années nécessitera sans doute une recombinaison des dotations factorielles, comme l'exige constamment notre modèle, entre la formation de l'encadrement de l'agriculture et celle des agriculteurs. En effet, la large reconversion et diversification des systèmes de production nécessite de former les nombreux agriculteurs (qui sont quand même les producteurs directs) s'engageant dans de nouvelles cultures ou de nouveaux élevages. Le système de formation doit s'adapter (les programmes et les spécialités) en ce sens et trouver les formes d'organisation et les ressources nécessaires pour attirer vers lui à la fois *les futurs agriculteurs* (pour la formation initiale) et les agriculteurs eux-mêmes (pour des formations courtes). Dans cette situation, le modèle opératoire exige surtout une réallocation de capital (humain, physique, naturel,

technologique et savoir). Par là, le modèle signale que l'intervention de l'Etat n'implique pas forcément l'accroissement des ressources financières mais peut signifier le recours à d'autres paradigmes scientifiques. Outre cela, il y a la formation universitaire, notamment des acteurs indispensables pour le pays (mission prioritaire de l'université) mais aussi la recherche.

Année	Formation et perfectionnement des cadres	Formation des agriculteurs	Formation des jeunes investisseurs ²⁹	Formation initiale		Total des formés	
				techniciens	Adjointes techniques	Nombre	Indice
1995	834	197	-	332	114	1477	100
1996	1185	142	-	362	124	1813	122,7
1997	1472	716	-	364	107	2659	180,0
1998	1368	495	-	265	110	2238	151,5
1999	1446	928	-	221	154	2749	186,1
2000	4332	2449	-	235	98	7114	481,6
2001	4460	9041	-	362	130	13993	947,3
2002	3995	9056	8903	312	137	22403	1516,7
2003	5073	10370	2858	223	148	18672	1264,1
2004	5451	8944	1773	330	157	16655	1127,6
2005	3090	7503	588	309	134	11624	787,0
2006	4043	6526	277	280	136	11505	778,9

Tableau 40. Bilan quantitatif des activités de la formation agricole (niveau moyen) réalisées en Algérie de 1995 à 2006

Source : Berranen, 2007

Il y a une problématique qui est commune à l'ensemble de la formation agricole, peut-être à l'exception de la formation de rang magistral où il y a une véritable pénurie. Ce n'est pas celle de la sélection. *Les critères de sélection de l'éducation nationale ne l'emportent que dans les filières classiques, héritées de la colonisation : droit, médecine, pharmacie, sciences exactes, ainsi que dans les écoles normales dédiées à la formation d'enseignants pour les lycées et collèges* (Khelfaoui, 2003). Mais elle découle du fait que l'agriculture n'est plus considérée comme un *débouché motivant ou attractif* à l'image de ce qu'elle représente pour l'Etat (Berranen, 2007). Au sein de la formation, les instituts d'agronomie et les universités de filières agricoles ou agroalimentaires tendent à être le maillon faible. Ils souffrent d'une crise d'identité qui résulte de l'affaiblissement du rôle économique de l'agriculture et d'une image dévalorisée dans un monde où la modernité est associée à l'espace urbain. Le secteur agricole n'est que celui d'appoint à l'économie nationale et souffre d'un manque d'intégration aux autres secteurs de l'économie. Face à ces enjeux, de nombreux établissements ailleurs ont opéré des réformes profondes, inspirées aussi bien par l'évolution des connaissances scientifiques que par les mutations du marché du travail (IIP/FAO, 2006).

C'est aussi à l'image de la tendance toujours à la baisse avec de pentes négatives des ratios SAU, emploi agricole et actif agricole. Précédemment, on a montré que la SAU rapportée à la population active agricole ne représente que 1,9 ha. De même, la SAU rapportée à l'emploi agricole montre globalement un déclin depuis 1993 (4,18 en 1993 à 2,67 SAU/Emploi agricole en 2005). *Tout cela explique pourquoi de nombreux ingénieurs*

et techniciens trouvent difficilement de l'emploi dans leur spécialité ou travaillent dans des secteurs n'ayant pas de rapport avec leur formation (Bedrani et al., 2001). C'est peut-être ce qu'explique la défection enregistrée. Une nouvelle spécialité peut au début attirer l'intérêt des candidats mais ils sont vite confrontés à cette réalité impliquant le recul (cf. tableau 40).

L'absence d'intégration signalée explique aussi sa faible productivité. L'accroissement de la productivité agricole résulterait surtout d'un processus d'adaptation du secteur aux nouvelles possibilités qu'offrent les progrès du savoir et de la division du travail entre les activités qui accompagnent l'industrialisation. Le terme industrialisation signifie ici le développement des autres branches de l'activité économique (Hayami et Ruttan, 1998). Cet ensemble de faits constituent une véritable entorse aux possibilités de gain de productivité suivant la métafonction qui repose sur un capital humain nombreux et bien formé et sur son rajeunissement.

L'enseignement supérieur essentiellement agricole a un rôle important à jouer dans le développement durable, notamment pour le développement agricole et rural. Dans le pays, les instituts d'agriculture et les universités de filières dans le secteur primaire ou agroalimentaire doivent apporter un appui direct à ce développement. Ces actions résulteront de leurs soutiens à la recherche et la vulgarisation agricoles dans les sciences agricoles et/ou industrielles sans exclure celles de développement local et d'éducation tout au long de la vie. Le modèle opératoire se fondant sur les évolutions technologiques et en sciences économiques exige des compétences nouvelles, notamment dans les filières alimentaires.

En 2003 (MADR, 2004), les institutions publiques d'encadrement ou d'accompagnement de la production agricole ont employé un effectif total de 75 777 permanents dont l'encadrement administratif (18 565) soit 24,4%, l'encadrement économique (10 632) avec 14%, l'encadrement technique (7 355) soit 9,7%, et des sociétés de gestion des participations de l'Etat 51,8% avec 39 225 agents. Il est unanimement admis qu'en dehors de la recherche et de la formation de haut rang, les institutions publiques du secteur agricole ne souffrent pas, à proprement parler, de besoins en capital humain. *Mais des disparités existent entre wilayate, et l'administration est encore insuffisamment dotée en moyens de travail et de communication modernes malgré une amélioration sensible au cours des dernières années* (Bedrani et al., 2001).

Par rapport à la qualification au niveau de l'administration agricole, on a enregistré la prédominance de deux catégories d'agents. Cela concerne les cadres et cadres supérieurs respectivement 31,7% et 26,6%. Elles sont toutefois plus importantes au niveau central (34,9%) qu'au niveau déconcentré (31,4%).

Les institutions d'encadrement économique sont CNMA, CRMA (19%), OAIC, CCLS (53%) et les Fermes Pilotes (22%) employant au total 10 632 permanents dont 12,3% de femmes. Les catégories de techniciens (21%) et de cadres supérieurs (19%) dominent les emplois dans l'encadrement économique. Ce sont les structures centralisées qui emploient le plus de cadres (55% pour OAIC) et de cadres supérieurs (45% pour CNMA).

Pour sa part, l'encadrement technique est assuré sous forme d'appui, de développement, de formation, de recherche, de vulgarisation et par les chambres (nationale et de wilaya) d'agriculture. La recherche & développement en tant que métier, si elle en est au début, en Algérie commença dans les centres ou unités dépendant de l'ONRS. Elle se poursuit aujourd'hui au niveau de l'organisme pilote ANDRU créée par le décret exécutif de

²⁹ 1995 pour le compte de sa tutelle et dans les laboratoires des chaires c'est-à-dire les établissements d'enseignement supérieur qui touchent à l'agronomie.

Dans le souci permanent de renforcer ce potentiel de recherche scientifique et de développement technologique, et le capital humain et social au profit du système national alimentaire, il y a eu création de laboratoires de recherche. En réalité, la création des laboratoires de recherche (annexes 6 et 11), y compris ceux en liaison directe ou indirecte

avec l'agriculture, est consacrée par les textes législatifs ³⁰. Cette entité du SNRA, d'après le MESRS (2003) est intervenue compte tenu de l'importance des activités de recherche par rapport aux besoins du développement, notamment agricole mais aussi socio-économique, culturel, scientifique et technologique du pays. Le laboratoire de recherche a essentiellement pour missions de :

- Réaliser des objectifs de recherche scientifique et de développement technologique dans un domaine scientifique précis ;
- Exécuter des études et travaux de recherche en rapport avec son objet ;
- Contribuer à l'acquisition, à la maîtrise et au développement de nouvelles connaissances scientifiques et technologiques ;
- Participer à l'amélioration et au développement, à son échelle, des techniques et procédés de production ainsi que des produits et des biens et services ;
- Contribuer à la formation par et pour la recherche, promouvoir et diffuser les résultats de la recherche et contribuer à la mise en place de réseaux de recherche appropriés.

Jusqu'en mai 2008, il a eu la création de cinq cent quarante deux (542) laboratoires de recherche (cf. annexe 1) au sein des établissements d'enseignement supérieur qui mobilisent de manière effective 11 319 enseignants-chercheurs parmi le potentiel scientifique existant dans les établissements universitaires (ANDRU, 2008).

La répartition des laboratoires est faite par établissement (voir annexes 1 et 14). Parmi ces laboratoires 100 interviennent directement ou indirectement dans la recherche agronomique ou celle des sciences agronomiques à travers leurs missions. Ces missions vont de la coordination et du financement de la recherche innovation à la valorisation des résultats de recherche. Nombreux sont également des enseignants chercheurs qui activent dans les projets de recherche pilotés au niveau des organismes de recherche : INRAA, INRF, ANRH, CREAD.

A ce niveau d'intervention publique dans l'agriculture, les chiffres indiquent que les agriculteurs s'organisent dans une Chambre Nationale d'Agriculture à travers 47 wilayas. Ils sont représentés par 453 employés permanents et l'INVA employa 94 salariés permanents (MADR, 2004).

Avant cela, (1974 jusqu'en 1994), la vulgarisation était marquée par l'existence de plusieurs structures de développement installées progressivement. La vulgarisation se fait de facto par les institutions techniques. Les chercheurs peuvent jouer le rôle d'accompagnement du processus d'innovation en facilitant la diffusion et l'adoption de leurs propositions techniques et/ou organisationnelles. Cela n'est que l'une des fonctions

²⁹ Décret exécutif n°95-183 du 2 juillet 1995 portant création, organisation et fonctionnement de l'agence nationale de développement de la recherche universitaire

³⁰ Décret exécutif n°99-257 du 16 novembre 1999 fixant les modalités de création, d'organisation et de fonctionnement des unités de recherche ; -Décret exécutif n°99-244 du 31 octobre 1999 fixant les règles de création, d'organisation et de fonctionnement des laboratoires de recherche.

d'appui/service déterminantes dans le processus d'amélioration de la productivité et de préservation du capital naturel. Ainsi, la limite entre domaines d'activités de recherche et ceux de vulgarisation est souvent ténue. Entre temps (1981-1982), l'INRAA et les directions techniques du ministère de l'agriculture assuraient la coordination de l'encadrement. Mais il y avait aussi les CAPCS et les offices de production et de commercialisation (OAIC, CCLS) qui, en dehors de leurs principales fonctions, assuraient celles de la vulgarisation.

Cette période d'encadrement agricole a montré ses limites. Il s'agit des duplications des structures d'encadrement sur la même aire d'intervention, sources de surcroît et d'inefficacité des actions de vulgarisation. Les coûts de fonctionnement sont élevés. La diversité des statuts des structures d'intervention induit une efficacité très inégale de l'appui fourni par les structures d'encadrement (Glouhou, 2000). Les structures de recherche et de vulgarisation, contrairement aux fondements d'efficacité de notre modèle, ont placé les utilisateurs dans le rôle de bénéficiaires passifs, sans être intégrés au processus de vulgarisation en tant que partenaires et parties prenantes. Elles ont souvent privilégié une approche par discipline ou par filière au détriment des autres aspects. Cette approche développe et transfère des paquets technologiques simples et uniformes. Elle ignore les besoins et les interactions multiples propres à une agriculture caractérisée par les externalités, la complexité, la diversité et le risque.

En 1995, avec la création de l'INVA à la suite de la dissolution du CFVA, le budget alloué est passé de \$ US 493 150 en 1996 à \$ US 588 791 en 2007. La progression de son budget est régulière depuis le lancement du PNDA en 2000. Elle est effectivement passée de \$ US 412 013,2 (2000) à son montant de 2007 (\$ US 588 791). Cela montre un redéploiement des ressources en direction de cette institution. Cependant, le sort de la vulgarisation est intimement lié à celui de la recherche en termes d'impact sur la production ainsi que la productivité car elle apparaît comme la liaison entre les institutions de recherche et le monde de production alimentaire. Or la recherche agronomique dans les organismes de recherche agricole connaît des difficultés qui l'empêchent d'être productive en termes de publications et de brevets donc n'a pas eu d'impact sur la productivité alimentaire du pays.

De la sorte, malgré ce qui apparaît comme des tentatives, certes louables, de l'Etat pour maîtriser et rendre compétitif ce maillon du SNRA, *le bilan des activités de vulgarisation des deux dernières années ne permet pas d'observer le saut qualitatif et quantitatif à la mesure des besoins et objectifs arrêtés par le PNDA* (Ghemired, 2004). En effet, la réussite de la vulgarisation agricole est freinée par :

- L'absence d'actions communes à l'ensemble des structures de vulgarisation et de concertation entre ces dernières et les OPA ou les producteurs ;
- L'absence de l'approche organisationnelle pour la prise en charge des considérations matérielles par la DSA, la chambre d'agriculture de wilaya et la conservation des forêts de proximité multisectorielle et pluridisciplinaire;
- Le manque de moyens de transport et d'équipements didactiques rend le réseau des vulgarisateurs au niveau des communes inopérant ;
- L'absence de relations fonctionnelles entre les intervenants en nombre croissant (vulgarisateurs, animateurs, représentants des OPA et les ONG).

Il semble, cependant, que la défaillance de ce maillon ne se résout pas à la simple question de connections ou de concertation avec le producteur de connaissance et de technologie ? Il va sans dire qu'il faut davantage pour que les résultats de la recherche soient adoptés et valorisés par les producteurs agricoles et agroalimentaires.

Globalement, la vulgarisation est perçue comme le *transfert de technologies et la diffusion des connaissances, vue comme telle, elle se fait à sens unique* (Groupe, 1999). Cette vision restrictive du concept, malheureusement, très partagée donne une explication pertinente. Quoique, elle demeure évidemment non suffisante des imperfections dans le rôle de relais que constitue cet organisme dans le SNST et les interactions cohérentes à établir entre les différentes composantes. Par conséquent, la vulgarisation est devenue un handicap au mécanisme de développement et de maintien des éléments de monopoles nationaux dans la production de richesse en raison de l'inexistence apparente d'avantages comparatifs naturels.

Les gros et moyens producteurs ayant notamment un niveau d'instruction élevé manifestent un intérêt appréciable pour les services de vulgarisation et ils y consacrent le temps nécessaire par rapport à leurs priorités et à leur calendrier agricole. Par contre, le besoin d'accéder aux facteurs de production, aux crédits, aux intrants et aux canaux de commercialisation et même de résoudre un problème de réalité locale est beaucoup plus fort. La faible participation signalée des agriculteurs intéressés par la vulgarisation, s'explique par une organisation insuffisante des séances de vulgarisation, les périodes de contact inadaptées aux calendriers agricoles d'après les producteurs et leurs OPA. Il faut signaler aussi qu'il y a peu de thèmes mobilisateurs à vulgariser et que les femmes dans leur ensemble, les petits agriculteurs et les régions inaccessibles sont ignorés par la vulgarisation agricole dans le pays.

De tout ce qui précède, une évolution des mentalités et des pratiques est nécessaire, probablement déjà engagée, qui sera longue et difficile car elle est faite d'un ensemble de mutations. Elle demande que l'on se prononce en faveur de trois ruptures, trois transformations profondes des mentalités, des manières de réfléchir et de gérer.

- Etablir les bases de nouvelles relations entre, d'une part, le système national de production et celui de vulgarisation et, de l'autre, entre ce dernier et tout l'amont que constitue le SNRA en se muant en un véritable relais. Un service efficace de vulgarisation agricole dans le SNRA est un moyen très puissant, d'abord, d'organisation d'un partenariat actif et de contacts réguliers, puis, d'augmentation de la productivité et de la compétitivité-qualité des biens agricoles et alimentaires. L'aboutissant de tout cela est l'amélioration du niveau de vie, la préservation du capital naturel et la promotion sociale des populations rurales. De ce fait, l'efficacité de cet élément passe par celle des autres maillons du SNRA et de leur implication.

L'expérience a révélé que la vulgarisation, une composante de la politique agricole, ne pouvait réellement atteindre sa pleine efficacité que lorsque le message, élaboré avec la participation de tous les acteurs, est porteur d'innovation que le milieu pouvait intégrer. Parce qu'elle est fondée sur ses préoccupations prioritaires et lorsque la méthode de diffusion tient compte des éléments caractéristiques des apprentissages des paysans visés. De telles circonstances ont favorisé à titre illustratif, l'adoption de nouvelles variétés maraîchères, la pratique de complémentation par des aliments concentrés sur parcours dans le système d'élevage d'ovin semi-intensif en milieu steppique et l'adoption de chariots trayeurs par les éleveurs de bovin laitier de race importée en Algérie. *De telles circonstances ont été également observées en Inde, avec la révolution verte au début des années soixante-dix ; et pour la production cotonnière - et les cultures vivrières en Afrique de l'Ouest* (Egger, 1993).

- Renoncer à l'illusion de détenteur absolu de réponses aux questions scientifiques et technologiques. Cette rationalité réserve bien de surprises : le milieu écologique,

les systèmes de production alimentaire et les acteurs qui les exploitent forment un ensemble complexe et évolutif qui échappe au discernement et au contrôle. L'augmentation de la productivité agricole ne se fonde pas sur la résolution isolée d'un problème ou le transfert d'une technologie. Par exemple, l'introduction d'un matériel végétatif de haute performance n'implique pas automatiquement la hausse de la productivité si on ne lui procure pas un environnement propice d'accompagnement impliquant les autres connaissances et méthodes. En agriculture, il est rarissime qu'une simple solution soit suffisante pour résoudre des problèmes comportant des aspects techniques mais aussi sociaux, commerciaux et écologiques d'où l'approche interactive systémique d'innovation préconisée par le modèle opératoire.

Ceci appelle d'ailleurs au renforcement des compétences techniques et à l'élargissement des compétences des agents de vulgarisation et des conseillers agricoles par la formation ou le recyclage. L'accroissement de la productivité dépend fondamentalement du bloc de facteurs de production et de l'efficacité de leur combinaison, grâce au progrès technologique. Ainsi, la vulgarisation dans le pays doit impérativement tenir compte de cet aspect afin d'obtenir des résultats probants en matière de compétitivité des biens alimentaires produits localement pour faire face à la concurrence internationale.

L'organisation de contacts réguliers, qui ne se confondent pas avec des critères techniques d'efficacité (visites intensives de paysans pilotes) comme le voudrait la formule formation et visite (Egger, 1993), et du partenariat actif permet de fonctionner sur une base consensuelle et de partager les responsabilités dans l'intérêt de tous les acteurs. Cela permet également de ne pas couper la fonction vulgarisation de la réalité du terrain et d'opter pour l'approche diffusion à double sens, du milieu scientifique vers les agriculteurs et vis versa. Il existe des connaissances et savoir-faire endogènes qu'il faut recenser, analyser, valoriser, faire circuler et diffuser.

Réfléchir aux objectifs et à la manière de les atteindre en ayant à l'esprit que le but ultime c'est le *sustainable* accroissement de la productivité et du niveau de vie de tous les citoyens. Pour cela, une catégorie d'acteurs ou un problème ne doivent pas être privilégiés au détriment des autres. Cet exercice difficile doit se faire d'une manière cohérente et continue dans l'appui et l'accompagnement de tous les acteurs pour avoir une chance d'aboutir. La vulgarisation consiste à établir, faciliter et développer le capital social au sein d'un système global d'information qui est le SNRA afin d'obtenir des avantages absolus face à la vivacité de la concurrence dans le capitalisme cognitif.

Le SNRA, qui regroupe la recherche agricole, l'enseignement agricole, les OPA, les ONG, est un vaste ensemble d'opérateurs économiques porteurs d'informations. *En améliorant les capacités d'initiative individuelle et collective des producteurs, cette facilitation permet, à court terme, une meilleure adéquation des solutions techniques aux enjeux et contraintes du système de production. A long terme, elle structure une recherche continue de l'innovation pour agir sur la productivité, l'amélioration du niveau de vie et la promotion sociale de la population rurale durablement* (Groupe, 1999).

Le SNRA devient de plus en plus dense au fur et à mesure qu'il évolue. Qu'il tend à intégrer l'ensemble des sciences et technologies apparentées à l'agriculture ou à la transformation des produits agricoles. Qu'il se constitue d'entités différenciées par leur envergure, leur statut, leur degré d'autonomie, leur vocation, leur tutelle de rattachement

et leur régime juridique (cf. tableau 26 et l'annexe 15), mais qui tentent désormais de développer un capital social.

A l'instar de l'INVA, les OPA ne font pas exception aux difficultés dont fait l'objet les autres éléments du SNST. Pour cela, il est souhaitable de leur offrir des conditions d'efficacité et de pérennité. L'efficacité du capital social procède de la satisfaction des adhérents en ce sens que l'objectif ultime est atteint : amélioration du revenu, de la productivité et du niveau de vie des populations. Puisqu'il existe une relation entre cette satisfaction et la réalisation d'estime et d'épanouissement, il faut que le réseautage et les combinaisons possibles cherchent à assouvir ces besoins là (Colasse, 2002).

L'adhésion massive des acteurs et leur capacité à maîtriser leur fonctionnement, à s'intéresser aux préoccupations de la majorité des adhérents et enfin à infléchir de façon significative les politiques publiques rappellent aussi tous les défis. L'inscription dans la durée et l'efficacité des groupements des différents participants dépend finalement de la capacité à trouver ensemble au sein du SNST des enjeux et des contraintes qui surgissent par le suivi évaluation. Ils seront ensuite transformés en thèmes de recherche et/ou programmes de recherche afin d'apporter les solutions et d'élaborer une nouvelle politique du développement local ou régional.

2.3- Les perspectives et limites

En dépit de la spécificité du secteur agricole et de sa complexité systémique, la dynamique nouvelle est sans doute indispensable. Elle montrera qu'il est possible de converger vers des intérêts partagés à la satisfaction de chaque acteur, puisque c'est le but recherché et à la compétitivité du système national de production même si le début est marqué par un attentisme ou des difficultés. Les concertations s'inscrivant dans la formation du capital humain et social vont permettre aux différents acteurs, particulièrement les producteurs, d'appréhender le fonctionnement de l'ensemble du secteur (de l'amont à l'aval) et les défis qui se posent aux différents stades.

Ce type de démarche constitue une condition nécessaire à l'établissement de relations de confiance basées sur un minimum de transparence pour notre modèle opératoire. Parce qu'il contribue à l'acquisition du savoir et des compétences ainsi qu'au partage d'expériences et à l'échange d'information de même qu'à la convergence des intérêts. La contractualisation inter ou extra instruments publics entre acteurs, en tant que nouveau dispositif adapté au contexte général, intègre naturellement la prospection ou l'étude, la fourniture d'intrants, de crédits productifs collectifs ou individuels, etc. Il est possible, sinon nécessaire, d'engager des techniciens agricoles financés sur la contribution conjointe des collectivités locales, des nouveaux acteurs et des OPA. Ils s'emploieront à appuyer et conseiller les producteurs dans la mise en place des systèmes de production adaptés aux contraintes locales et respectueux de l'écologie avec des éléments de monopoles du capitalisme cognitif.

En aboutissant à l'identification d'intérêts communs, les propositions d'amélioration qui sont formulées ont davantage de chance d'être mises en œuvre et portées collectivement. Dans ce sens, les principales préoccupations communes seront l'organisation de groupements solidaires pour garantir le crédit, l'adaptation des modalités de crédit aux différents opérateurs, l'adoption de priorités dans le programme de recherche. En dehors de ces premières, les autres seront le développement de relations et de communications plus directes entre acteurs et la défense des intérêts du secteur (Traoré et Vergette, 1998).

De l'efficacité de l'utilisation du capital humain et social et des éléments de la compétitivité-qualité, dépendront la compréhension du monde des producteurs et des bases solides sur lesquelles viendront se greffer les OPA avec ses partenaires du SNST et les actions de développement à mener. En s'inscrivant dans ce dispositif du renouveau, les systèmes de production alimentaire captent les connaissances et les technologies utiles qui circulent plus aisément ; les goulots dans les différents systèmes alimentaires par suite de contraintes sont rares. Puisqu'il encourage davantage la culture de recherche d'intérêt prioritairement général, l'adoption de méthode de recherche rationnelle favorable à la diffusion des résultats de la recherche. De même, il encourage le renforcement de la collaboration d'abord entre chercheurs et les autres acteurs particulièrement les utilisateurs, puis, entre chercheurs nationaux et régionaux.

III- Le statut du chercheur et la migration scientifique

La migration scientifique est un phénomène récent en Afrique. Elle a débuté avec la crise des années 1980 par rapport aux années 1960 et 1970 qui constituent des périodes de ressources abondantes et d'expansion économique. En 1990, cette crise s'est aggravée avec les difficultés économiques et les contraintes budgétaires imposées par les programmes d'ajustement structurels de FMI et de la Banque Mondiale (Guedegbe, 2000). Le phénomène existe en Algérie mais présente des caractéristiques particulières donnant au questionnement des éléments de réponses qui permettront de justifier que l'on se pose les questions précédentes.

En Algérie, l'analyse des composantes de l'effort du SNST fait apparaître des constats autour du statut de la recherche et de l'exode des cerveaux. Dans le pays, l'avenir de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique et technologique ne peut être sérieusement envisagé sans que soit préalablement dressé un état des lieux dans lequel l'enseignant et le chercheur sont amenés à remplir leurs *missions publiques multiples et complémentaires* (Cohen et Le Deaut, 1999).

Elles peuvent être traditionnelles, par exemple, l'accroissement des connaissances et technologies, mission primitive dont découlent toutes les autres. Elles peuvent aussi être nouvelles. Dans ce cas, on a la diffusion des connaissances dans l'accomplissement des missions de formation du capital humain et de valorisation, l'expertise scientifique, le développement de la culture et de l'information scientifique et technique, la coopération internationale et le développement. *La recherche est un métier qui peut être à plein temps. Mais tout chercheur doit aussi se consacrer aux missions de diffusion du savoir* (Cohen et Le Deaut, 1999) pour contribuer à augmenter notamment la productivité du pays. Ce sur quoi devra reposer la production de richesse en tant que surplus et les avantages globaux accordera plus qu'hier d'importance à ces missions publiques diverses et interdépendantes.

1- Le déficit et l'instabilité du capital humain scientifique

Pour le corps d'enseignants et de chercheurs, la situation d'exercice mérite une attention particulière, au vu d'une économie qui veut se fonder sur le savoir et la technologie ou tendre vers la performance et la compétitivité. Au cours de nos entretiens, on a constaté que les acteurs du SNST ne manquent pas de griefs contre ce qu'ils appellent les facteurs de blocage et de découragement pour accomplir convenablement leurs missions. Les analyses

statistiques évoquent le nombre encore insuffisant du capital humain essentiellement de rang supérieur de 30 000 à 35 000 professionnels. D'ailleurs, cela ressort explicitement des analyses plus haut.

Le seuil rationnellement acceptable du volume du capital humain de haut niveau à atteindre, par exemple, dans l'enseignement supérieur est déterminé par les taux d'encadrement des chercheurs ou des étudiants se rapprochant de ceux de la France calculés précédemment. *L'instabilité des effectifs est un fléau pour la plupart des SNRA et les changements de personnel dans bon nombre d'entre eux atteignent 10% en Afrique. Parmi les raisons, on note: une gestion médiocre, des conditions de travail peu attrayantes, absence de satisfaction au travail, de financement, etc.* (FAO/SPAAR, 1997). Delà, il devient compréhensible que le peu de chercheurs professionnels consentent beaucoup de sacrifices aux tâches administratives et les enseignants chercheurs à l'éducation et aux heures supplémentaires au détriment de la recherche. Il se pose alors des difficultés de fonctionnement dans les laboratoires et un accroissement de la charge de travail des équipes en place.

2- Le statut juridique des établissements d'enseignement et de recherche et des exécutants de recherche

L'approche de crise et des conflits avait été souvent privilégiée dès les années 1980 pour décrypter la nature du rapport à l'Etat et la situation statutaire de l'enseignement et de la recherche scientifique et développement technologique (Khelfaoui, 2003 ; Toulait, 1988). La rencontre entre ces deux éléments : pouvoir et système scientifique a commencé dès que les nouvelles autorités ont entamé l'organisation des pouvoirs publics par le décret n°62-306 de 1962 après celui de 1961 avant l'autodétermination (loi n° 61-44 du 14 janvier 1961 concernant l'autodétermination des populations algériennes et l'organisation des pouvoirs publics en Algérie avant l'autodétermination)³¹.

Mais, souvent exprimée en termes à peine voilés depuis cette période, la question du rapport entre le système scientifique et l'Etat au sein du SNST a été celle de l'instrument de légitimation du pouvoir. Vraisemblablement, elle a été aussi celle de l'instrument au service de l'économie donc du système de production alimentaire. On se rappelle que la conception et la mise en œuvre des projets dès la première phase de la reconstruction n'avaient pas impliqué les enseignants ni les chercheurs dans le pays. Certes, l'accumulation du capital humain n'avait pas atteint le niveau d'aujourd'hui mais cela n'était pas l'explication plausible.

On se rappelle aussi des premières revendications statutaires nées de la création de l'ONRS institué en 1973 avant sa dissolution en 1982. A celles-ci, le représentant de l'Etat opposa explicitement décentralisation à l'autonomie des institutions de science et de recherche (Abdenour, 1983). Ces deux événements semblent déjà indiquer la nature du rapport que l'Etat, dans l'exercice de sa fonction de régulation, veut entretenir avec le SNRA et la mission qui lui sera confiée. *La surévaluation sociale du savoir n'a pas paradoxalement conféré aux professionnels du SNST le statut qui leur conviendrait* (Khelfaoui, 2003).

D'abord, peut-être parce que le système scientifique a été au contraire enfermé dans un *jeu politique d'intérêts particuliers et immédiats* donnant la possibilité à l'Etat de le soumettre (Khelfaoui, 2003). Dans ce cas l'instabilité, la confusion et le flou entretenus autour des conditions d'exercice des métiers le concernant rendent l'utilisation de sa

³¹ - Cf. Arrêté du 30 juin approuvant les modifications des statuts et règlements de la caisse mutuelle agricole d'action sociale. Délégation de l'agriculture. Le délégué à l'agriculture Cheikh M'Hamed. J, 1962.

dimension instrument politique aisée plutôt que son rôle dans la création de richesse. De toute évidence, les changements de tutelle et d'encadrement juridique impliquent toujours des changements d'organigrammes, de missions et des personnes chargées de définir et de mettre en œuvre la politique nationale de recherche.

Chaque nouveau responsable se croit obligé, comme pour *justifier sa nomination* de remettre en cause ce que son prédécesseur a fait avant lui. La fréquence de ces changements ne laisse même pas le temps à un projet d'atteindre ses objectifs. Ils finissent, reconnaît-on officiellement, par *déstabiliser le secteur de la recherche dans ses trois dimensions essentielles* (Waast et Gaillard, 2001), à savoir les structures d'orientation et d'exécution, l'accumulation de l'expérience, du savoir-faire et la capitalisation du capital humain.

Paradoxalement, la lecture des rapports faits par les responsables de la recherche au niveau des institutions de base comme au niveau des tutelles déplore et dénonce l'instabilité et l'engrenage dans lequel est prise la recherche. Toutefois, tout se passe comme si ces *centres de pouvoir* (Waast et Gaillard, 2001) n'avaient en réalité aucune emprise réelle sur les décisions stratégiques qui touchent au développement et à l'avenir de la recherche & développement. On comprend alors qu'il n'y a pas d'incitation à produire la science et la technologie et que la vraie problématique du secteur n'est pas prise en charge et traitée.

Ensuite, peut-être parce que la construction syndicale est minée de l'intérieur des professions dès le départ et fragilise sa capacité à négocier et obtenir satisfaction. On comprend tout de suite que la première dimension marque une intrusion dans la seconde et exprime clairement la liaison complexe entre les deux.

Avec la crise née de la chute des cours mondiaux des hydrocarbures, le contexte était favorable en raison de *l'affaiblissement de l'autorité bureaucratique et le déploiement des stratégies individuelles et catégorielles* (Khelfaoui, 2003). Cela a favorisé l'apparente émancipation du pouvoir par la création du Comité de Coordination Inter Universitaire (CCIU) en 1988. L'intrusion politique va faire vite éclater les dissensions et amener à la création du Conseil National des Enseignants de l'Enseignement Supérieur dont la plus grande ouverture sur la communauté scientifique internationale lui a permis de s'ouvrir au système de production dans le pays.

L'enseignant acquiert une nouvelle mission de recherche lui conférant en plus du statut d'enseignant et de formateur celui de scientifique et chercheur. Le début d'établissement du capital social avec les structures de la production était la voie parfaitement indiquée pour tirer des bénéfices réciproques de ce qui allait devenir l'ouverture sur le capitalisme et l'économie cognitive au début des années 1990.

Malheureusement, des changements sont intervenus pour la restauration autoritaire dans la seconde moitié de la période. Le pouvoir n'accepte pas qu'un groupe se réclamant de surcroît du savoir, puisse bénéficier d'un statut privilégié au sein de la société. Pour cette raison, les universitaires font l'objet d'un traitement particulier visant leur identité professionnelle et leur légitimité et réduisant progressivement leur ambition à une stricte demande alimentaire, dès lors qu'ils sont écartés de la fonction de légitimation politique qui leur est dévolue. La recherche professionnelle est gérée d'une manière autoritaire et peu stimulante pour la créativité, comme le montrent de nombreuses grèves pour la dignité qui ont émaillé les structures dépendant du CEA entre 1996 et 2000 (Khelfaoui, 2003).

Certes, il a eu les réformes³² dès 1998 de la recherche scientifique et du développement technologique, de 1999 sur l'orientation de l'enseignement et celles de 2006 portant statut général de la fonction publique. Elles comportent également l'élaboration et la mise à l'épreuve de propositions de réforme du SNST, notamment de la recherche agronomique (INRAA, 2002). On peut aussi souligner les textes législatifs portant sur les commissions intersectorielles de promotion, de programmation et d'évaluation de la recherche scientifique et du développement technologique. C'est, ensuite, le cas des comités sectoriels permanents de la recherche scientifique et l'innovation et, enfin, celui fixant les modalités de création, d'organisation et de fonctionnement de l'EPST.

Lorsqu'il est question des rapports, revendiqués par les professionnels, qui façonnent la réalisation du potentiel de capital humain, individuellement et collectivement entre le SNRA et le système de production national, les choses n'ont pas tout à fait changé. Pourtant, le 3 mai 1998, l'initiative était finalement venue de l'Etat même. Elle se fonde, d'une part, sur la persistance de la faible productivité à la fois des chercheurs et des enseignants chercheurs et, de l'autre, sur le système de production agricole et/ou agroalimentaire en créant l'ANVREDET pour intensifier les liens.

Pendant, les revendications ont permis d'obtenir quelques éléments qualitatifs de satisfaction. Il s'agit principalement des structures plus flexibles et moins centralisées, une réduction du pouvoir administratif au profit des fonctions plus *scientifiques et pédagogiques*. On note aussi la mise en place d'organes d'évaluation et de consultation tels que les conseils scientifiques ou l'évolution des carrières en fonction de critères de productivité scientifique.

Du côté des enseignants du supérieur, les engagements de la tutelle ne sont pas effectivement respectés que ce soit la revendication salariale ou le statut particulier. Dans les établissements de l'enseignement supérieur, les mouvements de grève fréquents en constituent des illustrations. Plus généralement, l'arbitraire et la gestion administrative de la carrière avec une évaluation dépendante de la procédure de notation et d'avancement n'encouragent pas du tout le chercheur.

Pour ce qui concerne la rémunération, par exemple, son niveau à grade égal, est légèrement plus élevé pour le chercheur que pour l'enseignant universitaire. Force est toutefois de constater, qu'à l'instar de la recherche universitaire, la recherche à plein temps fait surtout l'objet de déclarations d'intention, accréditant chez les chercheurs comme chez les universitaires, l'idée d'une absence de volonté politique réelle de promouvoir la recherche (Waast et Gaillard, 2001).

Le statut juridique des entités de recherche a évolué du statut d'établissement public à caractère industriel et commercial (décret 83-521 du 10 septembre 1983) à celui d'EPST (décret 99-259). L'angoisse du chercheur est de trouver, à travers ce nouveau statut, la protection des structures de recherche contre les risques de commercialité. *Il constitue une forme hybride qui tente de concilier les règles de la commercialité et le soutien public à la recherche. Ces dispositions sont qualifiées d'absolument incompatibles avec les*

³² - Décret exécutif n°92-22 du 13 janvier portant création, organisation et fonctionnement des commissions intersectorielles de promotion, de programmation et d'évaluation de la recherche scientifique et technologique ; - Loi d'orientation et Programme à projection quinquennale sur la Recherche Scientifique et le D2VELOPPEMENT Technologique. Journal Officiel du 24 août 1998. - Décret exécutif n°99- 243 Rajab 1420 correspondant au 31 octobre 1999 fixant l'organisation et le fonctionnement des comités sectoriels permanents de la recherche scientifique et technologique ; - Décret exécutif n°99- 256 fixant les modalités de création, d'organisation et de fonctionnement de l'établissement public à caractère scientifique et technologique. - Ordonnance n° 06-03 du 19 Joumada Ethania 1427 correspondant au 15 juillet 2006 portant statut général de la fonction publique. Journal Officiel n° 46 16 juillet 2006.

conditions de liberté inhérentes à la créativité et à l'esprit critique qui constituent l'essence de l'activité scientifique (Waast et Gaillard, 2001). Le pire c'est que le chercheur estime que les rémunérations, les équipements sont insuffisants malgré l'amélioration constatée plus haut des investissements au cours de ces dernières années.

Depuis 1962, il y a eu quatre grands programmes nationaux de développement du secteur, dont le dernier en date est le PNDA (2000), qui auraient pu établir les formes de liaison bénéfiques entre le SNST et le système de production alimentaire. Dès 1999, il y a eu aussi, par exemple, l'instauration du Fonds National pour la recherche Scientifique et le Développement Technologique. Le capital humain accumulé depuis l'indépendance ainsi que les moyens financiers mêmes dérisoires mis à sa disposition ne sont pas suffisamment valorisés. Il n'a pas évolué dans le climat d'indépendance scientifique et favorable lui offrant les possibilités de mener ses activités conformément à ses propres qualités et compétences professionnelles. Par conséquent, l'impact de la recherche scientifique et du développement technologique sur la productivité et la production alimentaires du pays est faible.

3- La migration du capital humain scientifique

La migration internationale n'est pas un phénomène récent. Mais les chiffres actuels montrent que le phénomène s'amplifie et que le stock est en train d'augmenter, notamment dans le sens Sud/Nord. Le phénomène, faut-il le rappeler, participe à l'accumulation du capitalisme cognitif dans sa phase primitive, aux prédatations et à la nouvelle division internationale du travail. Son existence, à ce titre, n'est pas pour encourager la croissance ou le développement du pays qui en est victime.

Une étude menée par El Mouhoub (2006) montre que le *stock d'immigrants qualifiés dans l'OCDE a augmenté de 50% entre 1990 et 2000. Au niveau mondial, la moitié des immigrés qualifiés choisissent les Etats-Unis*. Certains pays, notamment, développés ont mis en place des mesures incitatives d'accueil du capital humain étranger hautement qualifié avec l'ampleur de la mondialisation et l'économie cognitive qui se développe.

En Algérie, la déperdition en capital humain scientifique a timidement débuté dans les années 1980 comme le fait observer le tableau 29. En 1994, d'après un bulletin du Syndicat national des Chercheurs Permanents cité par Waast et Gaillard (2001), il y a, selon le tableau 29, environ 27 500 algériens hauts diplômés établis à l'étranger contre 17 200 en 1991 soit, une progression de 59.88% au cours d'une période de trois ans.

Le mouvement se poursuit et s'accroît pour atteindre 30 000 à 35 000 scientifiques en 2007 (cf. tableau 41). On évite souvent de se prononcer sur le nombre exact des scientifiques algériens établis à l'étranger ainsi que sur leurs profils et le sens même de cette appellation *scientifique* pour un phénomène qui a essentiellement commencé à partir de l'année 1984. Et cela se complique quand on se retrouve avec des chiffres colportés par des écrits à valeur non scientifique. *C'est la détérioration des salaires qui a pour conséquence la forte émigration des scientifiques des pays le plus touchés dont l'Algérie* (Waast, 2001). Parmi les théories existantes, cette première cause s'inscrit dans celle formulée par Harris et Todaro, (1970) d'après (El Mouhoub, 2006) : *si le salaire espéré, compte tenu de la probabilité plus ou moins grande de trouver un emploi, est plus élevé dans le pays d'accueil que dans le pays d'origine, le migrant potentiel est incité à partir*.

Cette théorie, à l'évidence, n'explique pas toutes les raisons de déperdition en capital humain scientifique de l'Algérie. Par conséquent, d'autres causes sont à rechercher. *En réalité, c'est la croissance de l'emploi sur le marché du travail du pays d'accueil pour*

un taux de chômage donné, qui est surtout prise en compte dans la décision de partir du migrant. Les inégalités de revenus entre les groupes sociaux dans le pays d'origine sont aussi déterminantes. À différentiel international de revenu constant, une hausse des inégalités dans le pays de départ augmente la probabilité de migration des travailleurs les plus pauvres et diminue celle des plus riches. En plus, on note que c'est l'accroissement des inégalités domestiques qui accroît la probabilité d'émigration plus que la pauvreté absolue (El Mouhoub, 2006). Mais pour le cas algérien, il y a aussi la détérioration des conditions de travail qui oblige les scientifiques à quitter le pays (Waast, 2001). Au fait, la recherche en science et technologie exerce une faible attractivité sur les chercheurs professionnels et sur les enseignants chercheurs dans le pays et cela tient essentiellement à ces raisons institutionnelles et structurelles. Les changements de métiers sans émigration, les banques et les entreprises attirant les chercheurs sont aussi fréquents (Waast, 2001).

La déperdition en capital humain scientifique affecte toutes les entités du SNST avec de sérieux effets sur la qualité de l'enseignement comme sur la productivité scientifique et technologique mais aussi des biens et services du pays (Hudu, 2000). Dans le même temps, ailleurs, principalement dans les pays développés, *le statut de la recherche et des chercheurs, est en profonde mutation, contraint de s'adapter à un pilotage par la demande des opérateurs économiques ; la compétition tend à modifier le système de valeurs et une économie de la propriété intellectuelle se substitue à celle de la reconnaissance académique, et la culture du secret l'emporte sur celle de l'échange gratuit des savoirs entre communautés scientifiques (FSC, 2004).* La mobilité du capital savoir et technologie procure de l'enrichissement intellectuel et est largement favorisée par la mondialisation. Mais ces dernières années, la formule *formation à l'étranger = fuite des cerveaux* (Grain, 2004) est venu désormais amplifier le phénomène - au fur et à mesure que le cycle de formation s'allonge dans le pays - de la fuite des chercheurs ou hauts diplômés prêts à participer au développement économique, social et culturel du pays.

Tableau 29. Estimation des scientifiques algériens établis à l'étranger de 1984 à 1994

Année	1984	1991	1994	2007
Nombre	2500	17000	27500	30000 à 35000

Source : Waast et Gaillard, 2001

Cette vue d'ensemble dans une optique négative à notre modèle et de perte pour la construction de l'Algérie peut paradoxalement cacher un élément de gain pour le développement du pays : c'est le paradoxe de la migration du capital humain. En effet, des études ont révélé récemment que *les émigrants pouvaient aussi représenter potentiellement des diasporas susceptibles d'être mobilisées au profit de leur pays d'origine* d'après Assogba (2002). D'autres études ont mis *en lumière l'implication des diasporas africaines à titre de partenaires (formels ou informels) dans les projets de développement local dans leurs régions, villes et villages d'origine* (Assogba, 2002).

L'importance croissante et la stabilité des fonds transférés constituent à double point de vue leur rôle possible de financement du développement à condition qu'ils soient mieux orientés. Enfin, le développement des communautés algériennes migrantes en interaction entre elles et avec le SNST confèrera un rapport de force considérable dans la *définition des règles internationales de propriété intellectuelle* (Charlet et De Laat, 2004), de même que dans le transfert et la production de science et technologie. Ainsi, la fuite du capital humain a également des effets paradoxaux pour le SNST. Si elle ne va pas systématiquement à l'encontre du pays d'origine, le partage de ses bénéfices entre pays d'émigration et

d'immigration est un enjeu réel. Plus que des politiques d'accords de libre échange et de migration comme régulatrices des marchés d'emplois, de division internationale du travail et de réduction de pauvreté, la convergence des économies à travers la globalisation est rapidement souhaitable. Mais cela prendrait du temps (El Mouhoub, 2006). Un appel de concertation lancé récemment aux chercheurs algériens installés hors des frontières nationales montrerait l'envie et la disponibilité de certains d'entre eux à renouer avec leur pays (Waast et Gaillard, 2001).

Puisque certaines analyses dénoncent la politique de formation à l'étranger comme une contradiction dans la stratégie de développement et ouvrant la porte à la fuite des cerveaux, l'Etat a entrepris des mesures (Bedrani, 2007). C'est ainsi que les bourses de formation à l'étranger ont été progressivement suspendues pour tous les cycles de l'enseignement supérieur mais des séjours d'échange de courte durée ou des coopérations scientifiques (jusqu'à 18 mois) pour les enseignants sont autorisés. Les toutes dernières bourses, attribuées aux quinze premiers bacheliers, ont été suspendues en 2001 au motif que les bénéficiaires ne reviendraient pas après leurs études (Khelfaoui, 2006).

Toutefois, il ne s'agit là que des réactions à effets mineurs faces au phénomène car ce qui est en cause c'est la gouvernance de la politique scientifique et technologique. Dans cette instrumentalisation politique de la formation et de la recherche ayant entraînée aussi la fuite des cerveaux un principal défi a été soulevé : comment transcender l'héritage colonial historique du SNST ? Le résultat de la réponse est évidemment la massification de la formation, l'arabisation et la reconstruction d'un SNST voulant tenir compte des aspirations économiques, culturelles et sociales du pays. Maintenant, et les acteurs de l'intérieur et ceux de l'extérieur attendent des autorités des actions à propos du nouveau défi qui se pose avec acuité : comment, à partir des acquis passés, donner un nouveau souffle par l'insertion dans le capitalisme cognitif global l'établissement d'un système d'élite et la rationalité financière? A ce questionnement, il faut envisager les possibilités de :

- Dans le système de massification créer celui d'élite de qualité en introduisant plus de rationalité dans l'utilisation des moyens ;
- S'appuyer sur les acquis du premier défi pour générer le savoir dans d'autres domaines ou spécialités et d'autres paradigmes de l'éducation et de la recherche ;
- Renforcer les efforts d'édification des capacités scientifiques et technologiques dont les éléments sont : cadre organisationnel (politiques scientifique et technologique dont transfert de technologie), fonctions et compétences (programme, domaine etc.), états des compétences (production scientifique et technologique), moyens matériels, capital humain et préservation du capital naturel ;
- Passer d'une situation de médiocrité institutionnelle par son achèvement et sa diversification et améliorer le capital social avec le reste du système de production (secteurs de l'économie) et composantes du SNST ;
- Donner plus de responsabilité à l'éducation par des retombées économiques, sociales et écologiques (rendement, dépendance alimentaire avec taux de couverture des besoins alimentaires les prix des produits disponibles sur le marché intérieur, emploi et exode rural, complémentarité entre agriculture et industrie, destruction du capital naturel)
- Accélérer la parité du genre dans le 3^e cycle (en post-graduation) et renforcer les intérêts des étudiants (genre masculin et féminin), pour les mathématiques et les sciences de la nature et de la vie.

Tout cela est un préalable à la mise en place d'une action politique ou celle du genre chasseur de têtes. Du moment que la gouvernance de la politique scientifique et du développement technologique ne s'améliore pas dans le sens qu'ils souhaitent, les cerveaux continueront à quitter le pays. Ensuite, l'aménagement évitant l'arbitraire dans la gestion des carrières, l'amélioration des rémunérations, des équipements et du niveau d'encadrement sont des paramètres incitatifs pour tout enseignant ou chercheur. Le manque de motivation peut s'expliquer par les points précédents et les conditions de leur travail. De toute évidence, il s'explique aussi par les différentes politiques de recherche caractérisées globalement par l'absence de continuité et la contradiction. En raison de l'absence d'une réelle politique de programmation par objectif et la discontinuité des objectifs, quelques chercheurs sont parfois frustrés par l'arrêt brutal de leurs travaux et la perte de leurs efforts. Le manque d'engagement des chercheurs s'illustre par le comportement qu'une partie non négligeable des témoignages est finalement désintéressée par les questions qui portent sur le SNST et l'impact de sa réorganisation sur les conditions de travail ou le statut.

Pour ceux établis à l'étranger, des mesures visant à améliorer leur accueil et établissement (simplification des parcours administratifs, logement décent) ne peuvent que les séduire. C'est finalement à l'Algérie qu'il reviendrait de trouver des arrangements. Son but serait de transformer ce qui est perçu au début comme économiquement nuisible au SNST en un avantage spécifique de capital humain et social dans le contexte de la globalisation où *les migrations transnationales et internationales sont considérées comme une mobilité géopolitique et géoéconomique* (Assogba, 2002).

Conclusion

En définitive, le SNRA est et continuera d'être la pierre angulaire de la recherche du pays au fur et à mesure qu'il s'efforce d'accroître la productivité agricole, le revenu, le bien-être et la préservation de l'environnement par l'innovation scientifique et technologique malgré les limites en dotations factorielles initiales. Le SNRA, composante du SNST, est constitué par diverses institutions de recherche agricole, des universités, des ONG et des OPA. Bien que dans le système certaines institutions aient un long passé, d'autres éléments sont relativement jeunes en particulier les ONG, les OPA et le SNRA du pays a subi des transformations au cours des dernières décennies.

Il y a quarante années que le phénomène de recherche nationale agronomique est apparu en de grands foyers d'enseignement supérieur et d'organismes de recherche. Puis, cela s'est diffusé dans le pays. La période de 1990 a été marquée par un bouleversement en profondeur du modèle de recherche scientifique agricole à l'échelle nationale. Des causes bien connues accélèrent cette dynamique de la recherche. Même si des blocages persistent en amont et en aval du secteur ou du SNST, des principes complexes sont de plus en plus abordés pour circonscrire les nombreux problèmes nés du mouvement plus ou moins accéléré de la recherche & développement, mais ceux liés aussi aux producteurs et au capital naturel.

La fragilité des résultats du SNST et son faible impact sur la productivité, et les difficultés persistantes découlent largement d'une décentralisation inachevée et des modes d'action du SNRA, mais justifiés par le type d'organisation produit par l'Etat dont les références présentent un double fondement, mais commun à l'ensemble du SNST. Il s'agit de la recherche en tant qu'institution, elle-même basée sur un modèle référentiel d'institution

et l'état de qualité et de contribution de la recherche au développement économique et social durable. Le résultat global sur le terrain donne l'impression que l'Etat ignore l'enjeu qui se trouve dans une synthèse théorique nouvelle prônant un équilibre bien tempéré entre intervention publique et ajustement décentralisé en accord avec les modèles de la croissance endogène et du capitalisme cognitif fondant notre thèse.

Globalement, comme Gora (2002) conclut son analyse sur certains SNRA des pays en voie de développement, en Algérie les conditions du développement institutionnel existent, malgré les soubresauts des périodes d'expansion et de contraction, les restructurations et les réductions d'effectifs que ces secteurs ont connus. Depuis 1962, la gestion de la recherche agricole a été améliorée à tous les niveaux (formulation des politiques, planification, organisation, évaluation, direction etc.).

Les dispositifs plus ou moins adéquats de croissance endogène et d'économie cognitive ont été mis en place, mais leur fonctionnement reste incertain. Le capital humain et social s'est amélioré en qualité et en quantité particulièrement dans l'enseignement supérieur (enseignants chercheurs) quoique de manière encore insuffisante par rapport aux besoins d'augmentation de productivité. Les pouvoirs publics se sont également efforcés d'améliorer l'environnement de la recherche et les systèmes d'incitation pour les chercheurs.

Malgré cela, les défections de personnels estimées à 30 000 – 40 000 scientifiques en 2007 demeurent élevées. La planification stratégique, les choix de priorités, le financement et la gestion des programmes sont systématiquement réalisés au sein de l'INRAA. Les schémas directeurs mis en place ont permis d'institutionnaliser les mécanismes d'établissement des priorités dans le SNRA. Ils ont aussi été très utiles pour mettre quelque peu la recherche agricole en conformité avec les fondements des modèles de croissance endogène et de capitalisme cognitif et les objectifs nationaux de développement.

Etant donné les mutations à l'intérieur et à l'extérieur du pays, les déterminants écologiques et la spécificité de la petite agriculture locale et des problèmes d'aménagement du capital naturel, le SNST doit jouer un rôle encore plus important. C'est le moyen unique de favoriser la productivité alimentaire, et de créer et maintenir des avantages absolus fondés sur une part importante du capital dématérialisé et intellectuel, des activités à haute intensité de savoir dont l'explication nous vient des économistes post néoclassiques. Le grand défi qui lui est lancé est de savoir répondre aux besoins de sa clientèle au travers de ces avantages absolus.

Conclusion générale

La fragilité des résultats du SNST, son faible impact sur la productivité et les incapacités persistantes expliquent largement les faibles performances en termes de croissance et de déficit alimentaire structurel du pays. Ils sont quelque peu justifiés par le type d'organisation produit par l'Etat dont les références présentent un double fondement mais commun à l'ensemble du SNST. Il s'agit de recherche scientifique et développement technologique en tant qu'institution, elle-même basée sur un modèle référentiel d'institution et l'état de qualité et de contribution de la recherche au développement économique et social soutenable. Le résultat global sur le terrain donne l'impression que l'Etat ignore l'enjeu qui se trouve dans une synthèse théorique nouvelle prônant un équilibre bien tempéré entre intervention publique et ajustement décentralisé, en accord avec les théories de la croissance endogène et du capitalisme cognitif fondant notre thèse.

Les structures plus ou moins adéquates de croissance endogène et d'économie cognitive ont été mises en place mais leur fonctionnement reste incertain. Le capital humain et social s'est amélioré en qualité et en quantité particulièrement dans l'enseignement supérieur (enseignants chercheurs) quoique encore de façon insuffisante par rapport aux besoins de gains de productivité. Les pouvoirs publics se sont également efforcés d'améliorer l'environnement de la recherche et les systèmes d'incitation pour les chercheurs et enseignants chercheurs. Pourtant, l'analyse suggère que des efforts sont davantage nécessaires et note que les défections de personnels estimées à 30 000 – 35 000 scientifiques en 2007 demeurent élevées.

Il apparaît que l'effort d'investissement public consenti ces dernières années a établi des structures de recherche et d'éducation de niveau acceptable. Pourtant, il pourrait être augmenté et, surtout, maintenu assez longtemps. Cet effort semble aussi très utile pour mettre quelque peu la recherche agricole et l'enseignement en conformité avec les fondements des modèles de croissance endogène et de capitalisme cognitif et les objectifs nationaux de développement, notamment agricole. Et pour que les impacts espérés soient au rendez-vous, il appartient maintenant à l'Etat de conduire ou de favoriser les rationalisations nécessaires.

Cela permettra au SNST d'utiliser la capacité de recherche existante et nouvellement mise en place, d'établir les activités à haute intensité de savoir et de technologie, de capital humain et social local essentiels pour la création, l'adaptation et accessoirement de transfert d'innovation. Il permettra aussi de développer et de maintenir une culture d'excellence dans le domaine de la recherche et de l'enseignement en fonction des besoins du pays. Il reste néanmoins que pendant longtemps encore il incombera à l'Etat l'effort d'investissement au delà de 1% du PIB et l'amélioration des autres conditions de recherche en Algérie.

D'autre part, des éléments de défaillances tiennent au SNRA lui-même et expliquent ses moindres performances en termes d'offre alimentaire structurellement déficitaire et de productivité :

1. La recherche elle-même n'a pas totalement mobilisé ses capacités pour relever les défis anciens comme nouveaux liés à cette situation alimentaire. Au niveau des agriculteurs, les réactions face aux difficultés montrent souvent des limites.

2. De même, l'évolution et le renforcement de l'appareil de recherche pourtant nécessaire, sont, au début, mal perçus par les milieux concernés. Cela crée des frustrations et des relations difficiles entre institutions et entre ces dernières et les utilisateurs.
3. La recherche agricole est menée dans le pays par le SNRA composé d'organisations et d'institutions. Chacune évolue en développant des aptitudes spéciales et possède un avantage dans l'étude de tel ou tel aspect des enjeux et des contraintes qui pèsent ou vont peser sur la production alimentaire durable et sur la compétitivité des secteurs avec les mutations en cours. Jusqu'à une période récente, ces institutions n'ont que passablement construit entre elles des passerelles pour mettre à profit mutuellement les avantages de leur spécialisation.
4. Les changements dans l'environnement national et international affectent le SNST du pays. Cependant, l'Etat développe des initiatives pour garder la maîtrise surtout à travers ses capacités de mobiliser le capital financier ces dernières années.
5. Outre tout cela, il existe des incompréhensions et des préjugés à propos des circuits de commercialisation des produits agricoles et agroalimentaires qu'il faut corriger. D'abord, un prix rémunérateur pour les producteurs améliore leurs conditions de vie, draine plus de travailleurs et de capitaux vers les secteurs agroindustriel et agricole et encourage leur développement. Puis, une bonne réorganisation de la chaîne de commercialisation et une meilleure prise en compte des coûts et des marges sont indispensables pour tous ceux qui s'occupent de la commercialisation des biens alimentaires : les agriculteurs, les OPA, les négociants en gros et au détail. L'Etat doit, bien entendu, être conscient des enjeux que représentent les marchés alimentaires pour pouvoir les suivre de façon régulière et proposer des améliorations efficaces.
6. Des contraintes liées au fait que des communautés agricoles à travers le pays se caractérisent par un fonds important de connaissances et technologies dont le SNST ne tient pas compte. En même temps, celles-ci souffrent des insuffisances d'accès aux formations- informations générales et technico-économiques et des faibles possibilités d'expression et d'impact sur les décisions politiques.
7. Il est certain que les activités de recherche scientifique et de développement technologique du SNST ont généré des acquis. Il s'agit notamment du matériel animal et végétal amélioré transféré, le système d'association et la culture fourragère. Ils concernent aussi l'établissement de schéma d'élaboration du rendement pour le blé et la lentille, la réalisation du premier microsatellite algérien ALSAT 1, les bases d'un débat public sur les priorités des pouvoirs publics. Ils contribuent ainsi à l'augmentation de la valeur ajoutée des productions animales et, surtout, végétales ces quatre dernières années. Néanmoins, le potentiel est loin d'être optimisé. Des marges importantes de gains de productivité aussi bien dans le système pluvial qu'en irrigué restent à réaliser, d'où les différents défis relevés.

Au stade actuel de son évolution, l'agriculture algérienne se caractérise par un certain nombre d'éléments qui en font une agriculture très différenciée. Toutefois, le niveau de changement scientifique, technologique et institutionnel, et le capital humain et social avec la compétitivité- qualité restent globalement faibles. Cela rend difficile la capacité du système de production national à conquérir des relations de pouvoir favorables à la production locale des denrées sur le marché intérieur désormais livré à la libre concurrence.

L'impact exercé par les mutations économiques et sociales sur le système national de production alimentaire découle de la vivacité de la concurrence livrée par un nombre de plus en plus important de partenaires commerciaux. Ceux-ci sont, comme le souhaite notre

modèle opératoire, favorisés par des normes nationales, des mécanismes de régulation, des avantages spécifiques procurés par le capitalisme cognitif et la croissance endogène, et des niveaux de développement différents. Les supposées limites imposées aussi par les dotations factorielles initiales du capital naturel n'expliquent pas la faible productivité en tenant compte des possibilités offertes aujourd'hui par le capitalisme du savoir et la croissance endogène. Le processus de globalisation des systèmes agricoles et alimentaires dans le pays peut se mesurer par la part croissante du commerce (importation et exportation) vis-à-vis de la production agricole et agroalimentaire. A ce titre, la dépendance alimentaire en Algérie est un mal chronique et l'insécurité alimentaire est évitée avec succès par le recours suffisant aux importations à partir des ressources tirées des hydrocarbures. D'autres défis, et non des moindres, liés aux transformations rapides sont les innovations biotechnologiques, les externalités positives ou les infrastructures de services publics de confiance. On recense également en tant que défis le nombre en augmentation des distributeurs alimentaires dans les filières, la mise au point de nouveaux produits, de nouveaux procédés et méthodes de production pourraient être surmontés suivant notre modèle opératoire.

Dans ce contexte spécifique le système de production alimentaire national attend que le SNST, en étant, d'abord, en obligation de compétitivité pour lui-même, lui apporte, ensuite, les combinaisons efficaces des facteurs territoriaux de compétitivité- qualité. Il est maintenant admis que le système national de production alimentaire est aussi facteur territorial et, en même temps, composante du SNST. Pour cette raison, il doit disposer des avantages absolus fondés sur le capital humain, intellectuel et social et sur les activités à haute intensité de savoir. Nous savons maintenant à travers la métafonction de production que les possibilités d'accroissement de richesse existent et qu'avec les théories de capitalisme cognitif et de croissance endogène, il est possible d'augmenter la productivité malgré les limites écologiques. A ce titre, l'équation explicative de la fonction de production générale simplifiée indique la forme d'intensification intermédiaire et caractérise les priorités de recherche scientifique et développement technologique dans le pays :

1. Il faut dorénavant, face aux limites de la mobilisation des nouvelles ressources naturelles, produire durablement plus par unité de SCA et de pâturage (c'est l'intensification de la terre dans ce cas qui doit être accompagnée des autres formes d'intensification mixte). Cette contrainte au développement de la productivité- qualité du capital naturel constitue une priorité absolue.
2. Il faut que chaque exploitant génère un surplus alimentaire de plus en plus important, d'où la nécessité d'accroître la productivité-qualité du capital humain (intensification du facteur capital humain) dans le respect des critères agri- environnementaux.
3. Il faut atteindre les conditions optimales de production agricole ou alimentaire telles que les lois fondamentales de la théorie de croissance endogène et celle du capitalisme cognitif le permettent et arriver à hisser le rendement, au moins, au niveau de celui des pays voisins.
4. Un autre enjeu sous- tend l'accroissement de la SAU I et de la productivité du capital naturel incorporés dans le processus et du capital humain dans ce cas. Mais cela n'est réalisable qu'avec des connaissances et des technologies renouvelées.
5. Il est ensuite question de l'enjeu lié à l'utilisation rationnelle des engrais pour accroître la productivité du capital foncier et du capital humain.
6. Enfin les derniers enjeux liés à la compétitivité-qualité du SNST lui-même suggère que les productions scientifiques dans les sciences sociales fournissent davantage les bases d'un débat public sur les priorités de l'Etat et les changements à introduire.

Leurs concours sont plus qu'hier recherchés pour les fins de formulation des politiques et pour la prise de décision et la consolidation du SNST.

En définitive, il est utile de remarquer à ce niveau que, devant l'importance et la complexité des déterminants de l'adoption du progrès scientifique et technologique, quelques progrès ont été accomplis. Certes, la compétitivité-qualité reste encore faible et montre l'ampleur des défis et des enjeux qui reste à relever. A cet effet, l'ensemble des éléments du SNST sont conscients qu'il est impératif de s'adapter rapidement, de donner aux systèmes de production une productivité accrue dans le respect du milieu écologique. Pour cela il faut :

1. Prendre des décisions draconiennes pour accompagner les changements qui s'imposent.
2. Accélérer la production des connaissances, des technologies et du capital humain et social pour franchir le seuil décisif. Car ce sont eux qui constituent les facteurs limitant la compétitivité-qualité et la production et non le capital naturel.
3. Subventionner, moderniser le SNST et s'assurer qu'il facilite la diffusion et la valorisation de sa production pour limiter les nouvelles formes de prédateurs du capitalisme cognitif. En outre, changer des paradigmes scientifiques et s'insérer dans la nouvelle division internationale du travail, notamment celle de producteurs de biens et services à intensité de savoir et de technologie supérieures.
4. Etablir et développer des services publics de confiance ou les externalités positives exigées par les théories de croissance endogène et de capitalisme cognitif tels que le système d'impôt, les programmes d'assurance sociale et d'aide sociale, d'administration d'impôts et de transfert des capitaux, et le système de protection juridique.

On sait que les progrès en sustainable compétitivité du système national de production alimentaire et en bien-être des producteurs sont, le plus souvent, les résultats d'une synergie entre membres du SNST. Autrement dit, ce sont les résultats d'une synergie entre les orientations des politiques agricoles et agroalimentaires des pouvoirs publics, les propositions de recherche des chercheurs et les préoccupations réelles des nouveaux acteurs et des véritables utilisateurs que sont agriculteurs et les industries agroalimentaires.

On a abordé le rôle d'interface efficace entre les utilisateurs des résultats de recherche et le système de recherche mondial. A ce titre, on pourrait d'abord renforcer, l'ère de globalisation et de regroupements régionaux oblige, de grandes universités ou laboratoires régionaux de recherche scientifique et technologique comme, par exemple, les projets communautaires de recherche de l'UMA. On a remarqué, qu'il existe des problèmes et des défis en matière de recherche et de compétitivité alimentaire, économique et social qui ne sont pas spécifiques à l'Algérie mais communs à l'ensemble des pays d'Afrique du Nord. Contre ces contraintes structurelles et écologiques, les efforts à l'échelle nationale dans chaque pays n'ont pas jusqu'à maintenant débouché sur des résultats encourageants.

C'est pour cela qu'il faut rompre avec le sectarisme en matière de recherche dans la sous région et construire des réseautages dynamiques dotés de fonds régionaux grâce à la coopération régionale. Cela provoquera les possibilités en vue de faire face aux problèmes communs : relever les défis majeurs qui pèsent sur l'environnement national et qui entravent la compétitivité-qualité dans un souci de durabilité. A cet égard, les préoccupations actuelles impulsent un vrai changement dans la perception du développement à travers les théories économiques globales de capitalisme cognitif et de croissance endogène. C'est une inscription du développement dans les nouvelles conceptions de création de richesse et de sauvegarde du capital naturel. Elle élucide le choix du capital immatériel et technologique

à proposer pour que le secteur agricole et celui de transformation des produits continuent à assumer leurs fonctions économiques principales, malgré toutes leurs supposées limites.

Le modèle interactif systémique de recherche évite toute notion de duplicité qui pourrait constituer des handicaps dans l'utilisation de la science et de la technologie pour résoudre les problèmes alimentaires dans le pays. Il devra ouvrir de nouveaux thèmes, par exemple, les changements climatiques mais aussi renforcer la méthode systémique, veiller à plus de cohérence et de globalité. La dimension prospective, exercice difficile s'il en est, devra également être développée et permettra de proposer différents scénarios pour les producteurs de demain. La recherche algérienne doit à la fois innover dans la technologie pouvant l'être encore et produire les connaissances et des technologies nouvelles en vue d'améliorer la productivité et le bien-être et préserver le patrimoine écologique du pays.

Les problèmes retenus dans notre thèse requièrent une méthode spécifique. Celle qui permet de prendre correctement en charge tous ses aspects et de faire travailler les chercheurs aussi bien qu'enseignants chercheurs en interdisciplinarité. Le modèle interactif systémique d'innovation est apparentée à la méthode systémique. Développée depuis une cinquantaine d'années, elle trouve justement, en cette recherche scientifique et développement technologique, un champ d'application idéale dans le pays. Et pour les décideurs politiques, en principe, la recherche ne peut avoir de sens que quand ses résultats sont mis en valeur avec des effets quantifiables sur la production et sur la productivité.

Pour l'Algérie, davantage encore que celui qui vient de s'achever, *le XXI^e siècle dans lequel le pays entre sera celui de la science et de la technologie* (CEE, 2000). Plus que jamais, ce sont les activités de recherche et développement technologique à intensité de savoir et de technologie élevées qui s'avèrent les plus porteuses d'avenir.

Dans le pays, cependant, la situation de la recherche scientifique et du développement technologique montre des signes de faiblesse et de faible impact sur la productivité, le bien-être des populations et sur le capital naturel. Sans une action concertée pour la corriger, les tendances actuelles risquent de conduire à une perte de croissance et de compétitivité dans l'économie mondialisée vers laquelle se dirige le pays. L'écart avec les autres puissances technologiques va se creuser davantage encore. L'Algérie pourrait ne pas réussir la transition vers le capitalisme cognitif et la croissance endogène.

Références bibliographiques

- ABABSA S, 2000a. Le palmier dattier dans la recherche scientifique : Consolidation et élargissement des approches. In. *Perspectives Agricoles* 1, Pp 93-103.
- ABABSA S, 2001b. Termes de référence (TR) des études pour le plan directeur de développement des régions sahariennes (PDDGDRS). In. *Perspectives Agricoles* 00, 89p.
- ABBAS K, ABDELGUERFI-LAOUAR M, MADANI T, BOUZINA M, ABDELGUERFI A et TRABILSI H, 2006. Rôle des espaces fourragers et pastoraux dans le développement durable des zones semi arides d'Algérie. In, Revue des Régions Arides -Numéro spécial- Actes du séminaire international : Gestion des ressources et applications biotechnologiques en aridoculture et cultures oasiennes : Perspectives pour la valorisation des potentialités du Sahara. *Revue des Régions Arides* 1 : 21 ; juillet 2008. IRA, Médenine, 25-28 décembre 2006, Pp 823-829.
- ABDENOUR K, 1983. Elément de réflexion sur la recherche-développement en Algérie. Commissaire à la recherche scientifique et technique. Alger : (Office National de la Recherche Scientifique) ONRS.
- ACADEMIE- B, 2001. Traités de cours sur le progrès technique et l'innovation. Etablissement Sud MEDOC. Bordeaux : ACACADEMIE- Bordeaux, 30 p. http://www.ac-bordeaux.fr/Etablissement/SudMedoc/ses/2001/cours/inv_cap_pt/pt_croiss.htm _ Accessed on 12/07/2005.
- ADEI S, 1988. Transfert de technologie et nationalisation au Ghana. Etudes africaines en politique technologique. Ottawa : (Centre de Recherche pour le Développement Industriel) CRDI, 126p.
- ADEM R et Ferrah A, 2007. La production laitière en Algérie. Une activité rentable ? Alger : Gredaal ; 2p.
- ADLER PS et KWON SW, 2002. Social Capital: Prospects for a New Concept, *Academy of Management Review* 27: 1, Pp17-40.
- AGOUMI, SENOUSI, YACOUBI, FAKHREDINE, SAYOUTI, MOKSSIT, CHIKRI, 1999. Changements climatiques et ressources en eau. *Hydrogéologie appliquée*, 12 : 11, Pp 163-182.
- ALARY V et EL MOURID M, 2007. Changement réel et changement induit Décalage ou perpétuelle recherche pour les zones arides d'Afrique du Nord. Synthèse Pression sur les ressources et développement durable. *Cah Agri* 16 : 4, Pp 330-337.
- ALLAYA M, 1993. La situation alimentaire des pays du Sud et de l'Est de méditerranéens. CIHEAM-IAMM, 1993. Montpellier : Cahiers Options Méditerranéennes 1 : 5, Pp 7-15. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c01-5/93400052.pdf> Accessed on 19 /11 /2006.
- ALBERTINI J M, 1967. Les mécanismes du sous-développement. Initiation économique. Economie et Humanisme. Paris : Les Editions Ouvrières, 334 p.

- 13- ALGERIAN-E, 2006. Secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. La stratégie de développement et de réforme du secteur de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Bruxelles: Algerian-Embassy. <http://www.algerian-embassy.be/economie/reglementation/univ2005-2009-index.htm>. Accessed on 18 / 11 / 2006 .
- ALTEIRI M, 2002. L'agro- écologie, une raison d'espérer ; des systèmes agricoles autosuffisants : l'agro- écologie mise sur les synergies, Pp 1-10. <http://www.schoolnet.ca> Accessed on 17/ 06 / 2002.
- ANDRU, 2008. L'annuaire des laboratoires de recherche scientifique universitaire. Alger : ANDRU, 2008.
- ANDRU, 2005. Annuaire des projets de Recherche en Sciences et Technologies domiciliées à l'Agence Nationale pour le Développement de la Recherche Universitaire (ANDRU). Départements des Programmes Nationaux Interdisciplinaires. Alger : Les Belles Impressions, 176 p.
- ANGEON V et CALLOIS J-M, 2004. Fondements théoriques du développement local : quels apports de la théorie du capital social et de l'économie de proximité ? The 4th Congress on Proximity Economics, Proximity, Networks and Coordination, Marseille, June 17 - 18, 26p.
- ANVREDET, 2002. Préambule, historique de l'ANVREDET. Alger : Agence Nationale de Valorisation des Résultats de la Recherche et du Développement Technologique (ANVREDET). <http://www.anvredet.org/> Accessed on du 05 /07 /2005.
- ARPAGIAN N, 2005. Recherche, l'année 2004 bat tous les records de dépôts de brevets. 01 Informatique. Hebdomadaire stratégique d'actualité. France. <http://www.01net.com/outils/imprimer.php?article=272484> Accessed on 05 /07 /2005.
- ARREGLE J-L, DURAND R et VERY P, 2004. Origines du capital social et avantages concurrentiels des firmes familiales. M@n@gement. 7: 2, Pp13-36. <http://www.dmsp.dauphine.fr/Management/> - <http://www.strategie-aimscomanagement/index.fr.html/> Accessed on 11/07/2005.
- ARROW KJ et KURZ M, 1970. Public investment, the rate of return, and optima fiscal policy. Baltimore: Johns Hopkins Press.
- ASCHAUER DA, 1989a. Is public expenditure productive? Journal of monetary economics. 23: 2, Pp 177-200.
- ASCHAUER DA, 1989b. Public investment and productivity growth in Group of Seven. Economic Perspectives, Pp 17-25.
- ASCHAUER DA, 1989c. Does public capital growth out private capital? Journal of monetary economics. 24 : 2 ? Pp 171-188.
- ASSOGBA Y, 2002. Diaspora, mondialisation et développement de l'Afrique. (NPS), 15: 1 www.erudit.org/revue/nps/2002/v15/n1/008263ar.pdf Accessed on 21 / 10 / 2005
- ATCHEMDI KA 2008. Impact des variations climatiques sur le prix des moutons sur le marché de gros de Djelfa (Algérie). *Cah Agri* 17 : 1, Pp 29-37.

- ATCHEMDI KA, 2004. L'élevage de bovins laitiers en milieu steppique. *Grain de Sel* 26, p 9.
- ATCHEMDI KA, 1997. Bilan des essais de fertilisation de fertilisation minérale en Algérie et la rentabilité de l'utilisation des engrais. Mémoire de Magister. Alger : Institut National d'Agronomie (INA) d'Alger, 215 p.
- AUBERT C, 2005. Politiques agricoles chinoises : la porte étroite. (Collection Repères). Paris : Editions la Découverte, Pp 69-83. http://www.ivry.inra.fr/mona/publications_chercheurs/Textes-Publis/Aubert-EcoMond06.pdf Accessed on du 05/06/2007.
- BAGHDALI L, 2007. La réutilisation des eaux usées épurées pour l'irrigation en Algérie. Communication présentée par Baghdali L. Direction de l'Hydraulique Agricole au Ministère des Ressources En Eau Rabat. 09-12 juillet, 13p. http://www.usda.ma/www_algeria.pdf Accessed on 21/04/2007.
- BAILLY A et al., 1998. Les concepts de la géographie humaine. Quatrième édition revue et augmentée. Paris : Armand Colin, 333 p.
- BANQUE M, 2005. Note de présentation sur l'Algérie. Les progrès en matière de développement. Washington: Banque Mondiale. <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/ACCUEILEXTN/PAYSEXTN/MENAINFRENCHEXT/ALGERIAINFRENCHEXTN/0,,contentMDK:20240927~menuPK:500261~pagePK:1497618~piPK:2> Accessed on 18/ 04/ 2007.
- Banque M, 1990. Rapport d'évaluation N° 8214-AL. Projet de recherche agricole et de vulgarisation agricole pilote. Division des Opérations Agricole. Département du Maghreb. Bureau Europe, Proche Orient et Afrique du Nord. Washington : Banque Mondiale, 61p.
- BANQUE M, 1983. La recherche agricole : Document de politique sectorielle. Washington : Banque Mondiale, 126 p.
- BARCONNIER E et LATHORE A, 2003. Commerce de produits agricoles et son rôle dans la dynamisation des économies locales. *Grain de Sel* 24, Pp 9-14.
- BARRIERE O, Mohamed ag M, Caraguel B et Miska B, 2006. Pmaidoyer our un code pastoral ? Regards croisés sur le foncier. Isère : Les Ramayes, Prapoutel- les 7-Laux, Grésivaudan, 56p.
- BARON RA et MARKMAN GD, 2000. Beyond Social Capital: How Social Skills Can Enhance Entrepreneurs Success, Academy of Management Executive. 14: 1, Pp 106-115.
- BARTOLI H, 1989. Chronique de la pensée économique en Italie. *Revue éco* 3, Pp 566-555. <http://www.jstor.org/pss/3501887#journalInfo> Accessed on 06/10/2008.
- BAUDIN JP, 1998. Editorial : La recherche agronomique dans les systèmes de productions agricoles du Sud. Biotechnologie Agronomique. *Société Environ* 2 : 4, Pp 223-226. www.fsagx.abc Accessed on 12/ 10/ 2004.
- BAYON de NPOYER Y, 2007. Assises de l'agriculture. Groupe « Mobiliser l'innovation. AAGRI-G3-ANIAACTIA, 9p. <http://agriculture.gouv.fr/sections/magazine/focus/>

- [assises-agriculture/groupe- mobilisation/downloadFile/FichierAttache_5_f0/AAGRI_G3_ANIAACTIA.pdf?nocache=1201041952.35](#) Accessed on 30/04/2008.
- BEDRANI S, 2007. Le comportement des acteurs favorise-t-elle la création de technopole en Algérie ? Séminaire organisé par la Banque Mondiale, la Ville de Marseille et GTZ en partenariat avec la Communauté Urbaine Marseille Province Métropole, Marseille Innovation et la Chambre de Commerce et d'Industrie Marseille-Provence, avec le soutien de la Ville de Tunis. Réseau urbain Europe-MENA. Les Rendez-vous des Villes Sous le patronage du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Technologie. « Territoires métropolitains innovants : technopoles et pôles de compétitivité » ? Tunis, 19- 20 juin, 10p. <http://www.cairn.onfo.acts.de.recherche.en.sciences.sociales.2003.3.page.34.htm> Accessed on 29/04/2008.
- BEDRANI S, 2004. Curriculum vitae, Alger: Institut National d'Agronomie d'Alger/ Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement (INA/CREAD), 2 p.
- BEDRANI S, 1976. Production, distribution et consommation des engrais en Algérie, Alger : Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement (CREAD), 75 p.
- BEDRANI S, CHEHAT F et ABABSA S, 2001. L'agriculture algérienne en 2000, une révolution tranquille : le PNDA. *Perspect agricol* 1, Pp 6-60.
- BELAID D, 1986. Aspect de l'élevage ovin en Algérie. Alger: Office des Publications Universitaires (OPU), 107 p.
- BELIERS JF, BOSCH PM, FAURE G, FOURNIER S, LOSCH B, 2002. Quel avenir pour les agricultures d'Afrique de l'Ouest dans un contexte libéral. Atelier « Pour une sécurisation foncière des producteurs ruraux ». Ouagadougou ; 19-21. (Dossier 113, Programme Zones Arides). London : International Institute for Environment and Dvelopment (IIED), 41p. <http://www.iied.org/pubs/pdfs/9277IIED.pdf> Accessed on 25/21/2008.
- BENACHENHOU A, 1978. L'exode rural en Algérie. Alger : Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement(CREAD).
- BENACHENHOU A, 1976. La formation du sous développement en Algérie. Alger : Office des Publications Universitaires (OPU).
- BENAMAN D, 1980. Agriculture et développement en Algérie. Alger : Entreprise Nationale d'Édition (ENED).
- BENBITOUR A, 2007. Aisance macroéconomique et pauvreté sociale. Les contradictions du régime de croissance en Algérie. Alger, 12 octobre, 4p. http://www.gredaal.com/Agenda_cr/ctendus/conference-benachenhoul-benbitour.htm Accessed on 04/08/2008.
- BENFRID M, 1993. Schémas et mode de fonctionnement du système de vulgarisation dans les filières avicoles et bovines laitières en Algérie. Montpellier : *Cah Opt Méditer* 2 : 1, Pp 123-127. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/co2-1/93400080.pdf> Accessed on 19 / 11 / 2006.
- BENGABRIT- Remaoun N, 2006. L'organisation de la recherche en Algérie. Une difficile émergence. UNESCO Forum Occasional Paper Series Paper n°13. Organization,

- Structure and Funding of Research, 12-13 September 2005, Alexandria; Egypt. In. Papers printed at the 3rd Regional Scientific Committee Meeting for Arab States. 12-13 September 2005. Alexandria (Egypte), Pp 76-111.
- BENGHOZLI JP, 2000. Economie et société. Rapport de conjoncture 2000. Rapport de perspective, comité de rapport 37. Paris : Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS), 38p. www.cnrs.fr Accessed on 05/10/2005.
- BENISSAD H, 1999. L'ajustement structurel : L'expérience du Maghreb. Alger : Office des Publications Universitaires (OPU), 121p.
- BENISSAD ME, 1980. Economie et développement de l'Algérie. Paris : Economica.
- BENMEBAREK A, 1987. Les enjeux sociopolitiques de l'organisation et de gestion de la recherche en Algérie. (Les spécifications sociologiques). Mémoire de magister. Université d'Alger, Institut de Sociologie, 292p.
- BENOIT M et al, 1998. Eléments de réussite économique des élevages ovins extensifs du Montmorillonnais. In. Elevage, Espace et Environnement. Annales de zootechnie. Paris : Institut National de Recherche Agronomique (INRA), Pp 465-474.
- BENSALEM B et ATTIA F, 2001. Diagnostic des contraintes à l'élevage bovin laitier en milieu steppique (Cas de la Wilaya de Djelfa). Mémoire d'ingénieur. Centre Universitaire de Djelfa (CUD), 84 p.
- BERNARD C, Dobremez L, Pluvinage J, Dufour A, Hvet A, Mauz I, Pauthenet Yves, Rémy Jacques et Tchakérian Edmond, 2006. La multifonctionnalité à l'épreuve du local : les exploitations agricoles face aux enjeux des filières et des territoires. *Cah Agri* 15 : 6, Pp523-528.
- BERRANEN H, 2007. La formation agricole en Algérie : Problématique et prise en charge des nouveaux besoins. Communication présentée par Berranen Hasen. S/D Formation/DFRV. Compte-rendu du Réseau Onternational FAR ? Réunion de travail du réseau FAR (Formation Agricole et Rurale). Yaoundé le 22-24 mai 2007. Mise en ligne le 9 juillet 2007.
- BESSAOUD O, 2005. Les organisations rurales au Maghreb: un essai d'évaluation de leur rôle dans le développement agricole et rural. Communication séminaire SFER-7-0 Novembre. <http://www.heb.univ.littoral.fr/rri/Docs/docs58.pdf191205.pdf> Assecced on 7/06/ 2006.
- BIGGART NW et CASTANIAS RP, 2001. Collateralized Social Relations: The Social in Economic Calculation, *American Journal of Economics and Sociology* 60: 2, Pp 471-500.
- BILLAZ R et DUFUMIER M, 1981. Recherche et développement en agriculture. Collections « techniques vivantes ». Paris : Presse Universitaire de France (PUF), 190 p.
- BISHOP CE et TOUSSAINT WD, 1958. Introduction à la théorie économique agricole. New York/ Paris : Les éditions d'Organisation/ Editions INC, 117 p.
- BLOOM DE et SERVILLA J, 2003. Difficulties in Justifying General Public Subsidies for Higher Education in Developing Countries. Center for International Higher Education. International Higher Education. Boston: Boston College. http://www.bc.edu/bc_org/avp/soe/cihe/newsletter/News32/text001.htm Accessed on 17/04/2007.

- BOBE B, 2002. Nouvelle économie : Mythe ou réalité ? Ce texte a fait l'objet de la conférence introductive au congrès de l'ASDEQ (Québec) en mai 2001. *ISUMA* 3 : 1, Pp17- 23. http://www.bobe_f.pdf wisumanetv03n01bobebobe_f. pdf Accessed on 11/07/2005.
- BOISSEAU P, 1976. Changements techniques et solidarité rurale : innovation et formation ; Montpellier 2 : Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 40 p.
- BONNAL J, 2005. La restructuration des institutions rurales. Rome : Food and Agricultural Organization/ Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture(FAO), 7 p.
- BOSERUP E, 1970. Évolution agraire et pression démographique. Paris : Flammarion, 218 p.
- BOUCHETATA, T B. 2002. Diagnostic écologique, désertification et analyse des stratégies en milieu steppique algérien. *Ecosystems* 2: 2, Pp 43-51.
- BOUGHTON D, CRAWFORD E, HOWARD J, OEHMKE J, SHAFFER J et STAATZ J, 1997. Une approche stratégique pour la planification du programme de recherche agricole en Afrique Sub- saharien. Note de synthèse pour USAID- Bureau de l'Afrique, Office du développement durable. Number 8F, 4p.
- BOULAHCHICHE N, 1997. Etude de l'élevage bovin laitier moderne. (Cas du bassin de Mitidja). Mémoire de Magister. Institut National d'Agronomie (INA) d'Alger, 137p.
- BOULEAU N, CHATZIS K, COUTARD O et DAHAN A, 2002. Langages scientifiques et pensée critique : Modélisation, environnement, décision publique. Colloque co-organisé par le Centre de Prospective et de Veille Scientifique (DRAST - MET) et en partenariat avec l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussée. Centre Culturel International de Cerisy-La-Salle, jeudi 20 juin au jeudi 27 juin. Page mise à jour le 27 avril 2007. <http://www.ccic-cerisy.asso.fr/langages02.html> Accessed on 20/05/2007.
- BOULEFRAD Y, 2003. La vulgarisation et les pratiques des éleveurs de bovins laitiers dans la wilaya d'Ain-Defla. Mémoire de Magister. Alger : Institut National d'Agronomie d'Alger (INA), 137 p.
- BOURAHLA A, 2002. Innovation technique et production ovine en milieu steppique. *Ecosystems* 2 : 2, Pp 17-21.
- BOURBOUZE A, 2000. Pastoralisme au Maghreb : la révolution silencieuse. Montpellier: Ciheam/lam, 21 p.
- BOUSSALAH F, 1988. Un système d'éducation formation pour répondre aux besoins du développement agricole. Alger, Pp 9-16.
- BOUSSARD J- M, Benoît D, GERARD F et VOITURIEZ T, 2006. Sécurité alimentaire et développement agricole en Afrique subsaharienne. Dossier pour l'accroissement des soutiens publics. Document de travail No. 01/F. Document de cadrage. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture/ Centre de Coopération Internationale et de Recherche Agronomique (FAO /CIRAD), 111p.
- BOUTERY G et LOYER JY, 1992. Sols salés, eaux saumâtres, des régions arides tropicales et méditerranéennes : principaux faciès, conséquences pour l'agriculture.

- In l'aridité une contrainte au développement. (Collection : Didactiques). Paris : ORSTOM, Pp 69-80.
- BOYER R, 2001. L'après- consensus de Washington : institutionnaliste et systémique ? Presses de Sciences Po, Paris. *Année de la régulation* 5, Pp 13-57.
- BRAHIM B, 2003. Les organisations professionnelles agricoles et le développement agricole (Wilaya de Djelfa). Mémoire d'Ingénieur agropastoraliste. Centre Universitaire de Djelfa (CUD, 71p.
- BREMOND J, 1996. Mieux comprendre l'économie. Comment ne pas se laisser duper par les économistes ? Tome 1. Deuxième édition. Paris : Liris, 287 p.
- BRIFFAUT O, 2005. Valeur d'usage et valeur (s) d'échange. Macroéconomie. Thème N° 10 : valeur (s). Paris : Presses Universitaires de France (PUF), 127. <http://perso.wanadoo.fr/papiers.universitaires/eco10.htm> Accessed on 08/ 11/ 2005.
- BROOKS N, 2006. Changement climatique, sécheresse et pastoralisme au Sahel. Note de discussion pour l'initiative Mondiale sur le Pastoralisme Durable. Questions sur l'adaptation, 12p. <http://webu:upmf-grenoble.fr/iepe/textesSNRTMRATMCorte2005> Accessed on 14/04/2007.
- BURT RS, 2000. The Network Structure of Social Capital. In R Sutton et BY. Staw (Eds), Research in organization behaviour. Greenwich CT: JAI Press 22, Pp 345-423.
- 86- BURT RS, 1992. Structural Holes: The Social Structure of Competition, Cambridge, MA: Princeton University Press.
- BYE P, MUCHNIK J, 1995. Innovation et sociétés. I - Dynamismes temporels de l'innovation. Montpellier : Centre de Coopération Internationale et de Recherche Agronomique (CIRAD), 242 p.
- CAE, 2006. Cultures : Reconnaissance des produits agricoles. *Les Cah de l'Agri et de l'Environ* 18, Pp 12-13. http://www.symbiose-nc.com/cahier_agri/pdf/articlesS/19 du 05/06/2007.
- CEA, 2003. La contribution de la CEA à la promotion du commerce et de l'investissement en Afrique. Commission Economique pour l'Afrique. Publication annuelle du bureau de la CEA pour l'Afrique du Nord. *Bulletin* 10, 41p.
- CANAL M, 2004. Livre Blanc : Les appuis français à l'organisation du monde rural en Afrique. Paris : AOMRA, 16 p.
- CANIEAU J-L et OSSANDO M, 1987. Education et technologies nouvelles : une autre facette de la problématique des rapports formation – emploi. Wallonie : Institut Destrée, 10p. http://www.wallonie-en-ligne.net/Wallonie-Futur-1_1987/WF1-CB03_Canieau-J-L_Ossandon-M.htm Accessed on 01/06/2007.
- CARTER MR et OLINTO P, 1997. L'impact différencié de la réforme des droits de propriété sur la richesse. *Revue d'éco du dévelop* 2, Pp 39-48.
- CASANBIANC F ; De SAINTE-MARIE C ; SANTUCCI P ; VALLERAND F ; PROST J, 1994. Maîtrise de la qualité et solidarité des acteurs, La pertinence des innovations dans la filière d'élevage en Corse. In. Etudes et Recherches sur les Systèmes Agraires et le Développement. Qualité et système agricole. Paris : Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Pp 343-358.

- CASAS J, 1993. La planification nationale à long terme de la recherche agronomique dans le tiers-monde : intérêt et méthode. In *Mediterranean countries: Agricultural research and food security*. Montpellier: CIHEAM-IAMM, 1993. 150 p. Atelier sur la Recherche Agronomique et la sécurité Alimentaire, 1993 06 28-29, Istanbul Turkey) *Opt Méditer* 1 : 5, Pp 117-134. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c01-5/93.pdf> Accessed on 19 / 11 / 2006.
- CASAS J, 1988. Essais de synthèse sur les systèmes nationaux de recherche agronomique dans les pays du Bassin Méditerranéen. Montpellier : CIHEAM. *Cah Opt Méditer* 1 : 6, pp157-185.
- CCE, 2000. Vers un espace européen de la recherche. Communication de la commission au conseil, au parlement européen, au comité économique et social des régions/ Commission des Communautés Européennes. Bruxelles : CCE, 38p. <http://ec.europa.eu/research/era/pdf/com2000-6-fr.pdf> Accessed on 20/01/2007.
- CE/UGP, 2004. Unité de gestion de programme. Programme d'Appui aux Associations Algériennes de Développement, Projet N° DZA/B7-4100IB/66/0172. Bruxelles : CE/UGP ONG's/ CRASC. www.ugp-ong.com Accessed on 9/ 03 / 2007.
- CHARLET V et DE LAAT B, 2004. La coopération scientifique et universitaire Franco-Sud- Africaine. Evaluation rétrospective 1994-2002. Paris : MAE, 110p. www.cooperationscientifiquefranco-sudafricaine.fr/pdf Accessed on 22/ 05 /2006.
- CHAULET C, 1984. La terre, les frères et l'argent : Stratégies familiales et production agricole en Algérie depuis 1962. Thèse de Doctorat d'Etat es Lettre et Sciences humaines. (4 tomes). Paris : Université Paris V, 1194 p.
- CHAUVEAU J-P, 1999. Le modèle sociologique des sociétés paysannes et l'innovation, in Chauveau Jean-Pierre, M.-C. Cormier-Salem, E. Mollard, (eds). *L'innovation en agriculture. Questions de méthodes et terrains d'observation*, (Coll. A Travers Champs) Paris : Institut de Recherche pour le Développement (IRD)/Orstom, Pp 85-91.
- CHAUVEAU J-P et al., 1999. L'étude des dynamiques agraires et de la problématique de l'innovation. (Coll. A Travers Champs) Paris : Institut de Recherche pour le Développement (IRD)/Orstom, 371p. <http://www.mpl.ird.fr/LEA/french/niveau2/prod1.html#nbp8> Accessed on 12/ 07/ 2005.
- CHEHAT F, 2000. Désertification et développement durable : cas des parcours ; cours international Euro Méditerranéen. Biskra : Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (CRSTRA), 7p.
- CHEHAT F, 1995. La recherche agronomique en Algérie. In, *L'agropastoralisme en Algérie. Les cahiers du Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement* (CREAD) 38, Pp 135-166.
- CHERFAOUI ML et FERROUKHI SA, 1997. Modèle technologique et intensification céréalière en Algérie (1830 à 1989). *Rech Agro* 0, Pp75-84.
- CIHEAM, 1999. Développement et politiques agro-alimentaires dans la région méditerranéenne. Rapport annuel 1998. Bari : TECHNOMAK, 243 p.
- CIRAD, 2001. Deux approches de la gestion des ressources. Paris: Centre de Coopération Internationale et de Recherche Agronomique (CIRAD), 3 p.

- <http://cormas.cirad.fr/fr/demarch/gestion.htm> Accessed on 07/ 11/ 2005.
- CLARKI CW, 1990. Mathematical Bioeconomics; The Optimal Management of Renewable Resources. John Wiley & Sons Inc., New York.
- CLEMENT JM, 1981. Larousse Agricole. Paris : Larousse, 1207 p.
- CMED, 1988. COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMENT ET LE DÉVELOPPEMENT, Notre avenir à tous, Montréal : Éditions du Fleuve / Les publications du Québec, 434 p. <http://www.environment-canada.ca/soer-ree/Francais/SOER/1996report/Doc/1-10-2-1.cfm> Accessed on 04/ 11/ 2006.
- CNCA, 1992. Le secteur agricole et les perspectives de sa promotion e de son développement. Rapport général CNCA. Alger : CNCA, 20 p.
- CNER, 2006. Evaluation de la recherche en sciences humaines et sociales, Les rapports de la documentation française. Paris : La Documentation Française, 348 p. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000689/0000.pdf> Accessed on 27/10/ 2006.
- CNER, 2005a. Influence des modes de financement sur la mobilité thématique des équipes de recherche. Etude de cas n°1. Paris : La Documentation Française, 25 p. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000689/0000.pdf> Accessed on 27 / 10 / 2006.
- CNER, 2005b. Une communauté de recherche : Le pôle de Montpellier. Bilan des suites accordées aux recommandations du CNER. Paris : La Documentation Française, 25 p. <http://lesrapports.ladocumentationfrancaise.fr/BRP/064000689/0000.pdf> Accessed on 27 / 10 / 2006.
- CNER, 2005c. Recherche technique agricole et agroalimentaire. Etude de l'impact d'une action incitative : les crédits du BCRD délégués aux associations ACTA et ACTIA. Paris : La Documentation Française, 46 p. http://www.cner.gouv.fr/fr/pdf/ACTA-ACTIA_rapport.pdf Assecced on 09/03/ 2006.
- CNES, 2004. Projet de rapport sur : L'économie de la connaissance, facteur clé du développement : Quelle stratégie pour l'Algérie. 25^e Session Plénière. Alger : Conseil National Economique et Social (CNES), 77 p.
- COHEN P et LE DEAUT JY, 1999. Priorité à la recherche. Première partie : 60 propositions pour la synergie entre recherche et enseignement supérieur, la mobilité et les échanges, l'évaluation et l'autonomie des jeunes. Deuxième partie : débats, enjeux et orientations. Paris : Commission parlementaire, 103 p. www.commissionparlementaire.fr Accessed on 31/ 10/ 2003.
- COLASSE B, 2000. Encyclopédie de comptabilité ; contrôle de gestion et audit. Paris: Economica, 1317 p.
- COLEMAN JS, 1990. Foundations of social theory, The Belknap Press of Harvard. Massachusetts: Harvard University Press
- COLEMAN JS, 1988. Social Capital in the Creation of Human Capital, American Journal of sociology, 94 (Supplement: Organizations and Institutions). *Sociolog and Eco Approaches to the Anal of Social Structure* 94, Pp 95-120.

- COMBE L ; PICARD D, 1994. Un point sur l'élaboration du rendement des principales cultures annuelles. Paris : Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 191 p.
- COMBESSIE JC, 1998. La méthode en sociologie. Approches. Alger : Casbah éditions, 123 p.
- COPEG, 2004. Etats généraux de la recherche et de l'enseignement supérieur. Textes de synthèse des groupes de travail. COPEG : Région Paca- Ouest, 37 p. <http://cip-etats-generaux.apinc.org/IMGC/.pdf> Accessed on 0/4 11/ 2006.
- CORDELLIER S, 2003. L'histoire des associations agricoles et rurales. Du rural aux territoires. La contribution des associations. Actes des assises. CELAVAR Pp 28-36.
- CORDIS, 2000. Innovation et transfert technologique. La lettre d'information du programme Innovation/PME. Paris : CORDIS, 24 p. <http://www.cordis.lu/itt/itt-fr/00-6-spec/index.htm> Accessed on 24 / 01/ 2005.
- CORSANI A, 2000. Vers un renouveau de l'économie politique. Anciens concepts et innovation théorique. L'édition- papier en ligne- Multitudes, 10p. <http://multitudes.samizdat.net/article220.html> Accessed on 26/04/2007.
- COULIBALY AL, LIU P, DANKERS C, FAYOSSEWO A, DUMOULIN B et NGUER AD, 2006. Guide pratique pour les exportateurs de l'Afrique de l'Ouest Réglementation, Normes & Certification pour l'exportation de produits agricoles. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture/Centre de Techniques Agricoles(FAO/CTA), 51p. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/A0587f/A0587f00.pdf> Accessed on 01/07/2007.
- COURTET C, BERLA-DARQUE M et DEMARNE Y, 1993. Un point sur... agriculture et société. Pistes pour la recherche. Association Descartes. Paris : Institut National de Recherche Agronomique (INRA), 307 p.
- COURTET D, 1999. Challenge and Response in African Higher Education. Center for International Higher Education. International Higher Education; Boston College. Boston: CIHE, 6p.
- COUTY P, 1991, L'agriculture africaine en réserve : réflexions sur l'innovation et l'intensification agricole en Afrique tropicale. *Cah d'Etudes Africa* 121 : 122, Pp 64-81.
- CRA-ARC, 1994. Sujet : Recherche scientifique et développement expérimental. Revenu Canada Impôt. Circulaire d'information numéro 86-4R3, 16 p. <http://www.cra-arc.gc.ca/F/pub/tp/ic86-4r3/ic86-4r3-f.txt> Accessed on 04 / 11 / 2006.
- CREAD, 2006. Les impératifs de la recherche économique en Algérie. Les cahiers du CREAD. Revue publiée par le CREAD. Alger : Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement (CREAD), publié sur le site, 7p. <http://www.cread.edu.dz/cread/article.php> Accessed on 19 / 11 / 2006.
- CRST, 1985. Le programme d'activité et le budget de la recherche scientifique et technique pour 1986. Alger : CRST.
- DAGOINET F, 1973. Des révolutions vertes. Histoire et principes de l'agronomie ? Collection Savoir. Paris: Hermann, 182 p.
- DALHMAN C, 2002. The Knowledge Economy: concepts, benchmarking and policies. Forum on Knowledge for Development. World Bank Institute/ Institute de la Mediterranean, Marseille 9/12 September.

- DAMTEW T , 2004a. Mobilizing Africa's Intellectual Diaspora.** Center for International Higher Education. International Higher Education; Boston College. Boston: CIHE, 6p.
- DAMTEW T , 2004b. Lessons of Experience: Reform Initiatives in African Universities .** Center for International Higher Education. International Higher Education; Boston College. Boston: CIHE, 7p.
- DANKERS C et LIU P, 2004. Normes environnementales et sociales, certification et labellisation des cultures commerciales. FAO/Service des matières premières et des produits tropicaux et horticoles, Division des produits et du commerce international. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 111p. http://www.bib.umontreal.ca/CA/gen_nacq/PO/actives/LNacq_PO_22-04-2007.html Accessed on 01/07/2007.
- DAOUDI A, LOUCIF SN, FAHA M, 2002. M. L'élevage ovin dans la steppe. Quelques aspects de son fonctionnement. Acte des Quatrième Journées Scientifiques de l'Institut National de la Recherche Agronomique d'Algérie (INRAA). Naama les 17- 18 décembre, Pp57-82.
- DEBOUVRY P, 2002. Enjeux et contraintes de la formation professionnelle agricole en Afrique de l'Ouest Francophone à l'horizon 2025. 'Education for rural people: Targeting the poor'. Rome: Agridoc, Pp 21-23.
www.agridoc.com Accessed on 25/ 04/2005.
- DEGRANDE A, 2005. Adoption of Two Agroforestry Technologies: Improved Fallows and Domestication of Indigenous Fruit Trees in the Humid Forest and Savannah Zones of Cameroon. Universiteit Gent Faculteit Bio-ingenieurswetenschappen, 245 p.
- DE KERNADEC Y, 2001. Innover grâce au brevet, une révolution. Paris. http://sistem.gemtech.fr/brevet/lproc.htm?menu_visible=0 Accessed on 05/ 07 / 2005.
- DELFAUD P, 1993. Que sais-je? Les théories économiques. (2^e Edition). Alger: Editions Bouchène, 117p.
- DELMAS P, 2004. La Foire-Atelier de l'innovation paysanne de Ségou. Ségou : Mali, 22-26 mars 2004. *Grain de sel*27, Pp 11-31.
- DE MILLY H, 2001. Les pièges de l'appropriation. Vers un cadre déontologique pour la réforme de l'aide. Groupe de travail Enjeux de l'aide au secteur agricole en Afrique sub-saharienne. Paris : Inter- Réseaux, 45 p.
- DENIS H, 2008. Histoire de la pensée économique. 10^e Edition. Paris : Presses Universitaires de France, 736p.
- DESSUS S, 2002. Capital humain : le rôle retrouvé du système éducatif. Economie Politique. Revue de l'Institut d'Economie Publique, n°6 ; 2000/2. Bruxelles : Editions De Boeck Université, Pp 92-115.
- DF/PE, 2005. Théories économiques : théories du développement. Documentation Française/ Problèmes Economiques. Paris : DF/PR. <http://www.ladocfrancaise.gouv.fr/revues/pe/theories/travailemloi.shtml#chomage> Accessed on 27 / 06 / 2005.

- DGCID, 2005. Capitalisation d'évaluations d'actions de coopération pour la recherche scientifique. Les notes du jeudi. Direction générale de la Coopération internationale et du Développement. Paris : DGCID, 7p.
- DIAGNE D et PESCHE D, 1995. Les organisations paysannes et rurales Des acteurs du développement en Afrique sub-saharienne. Groupe de travail : état et organisations rurales Réseau GAO Chaire de Sociologie Rurale. Institut National Agronomique Paris-Grignon (INAP-G). Paris : Inter- Réseaux, 82 p.
- DIEMER G et SLABBERS J, eds, 1992. Irrigators and engineers: essays in honour of Lucas Horst. Amsterdam, Thesis Publisher, 307 p.
- DIOP AC, 1974. Perspectives de la recherche scientifique en Afrique, 9e Biennale de l'ASOA. Abidjan (Côte d'Ivoire), 27 mars-1er avril 1974. Thème des débats : "un nouveau modèle politique scientifique en Afrique de l'Ouest". *Notes Africa* 144, Pp 85-88.
- DIXON J, GULLIVER A, GIBBON D, 2001. Système d'exploitation agricole et pauvreté. Améliorer les moyens d'existence des agriculteurs dans un monde changeant. FAO/ BM/ W DC. Washington DC: Malcolm Hall, 454 p.
- DJEBAILI S, 1983. Organisme national de la recherche scientifique. Bilan de la recherche scientifique. Préfacier. Alger : Office National de la Recherche Scientifique (ONRS).
- DJENANE A, 1997. L'exploitation agricole familiale comme modèle de restructuration du secteur agricole public en Algérie : cas du Sétifois. *Cah Opt Méditer* 12, Pp 251-268.
- DOSTIE-PROULX P-L, 2004. L'influence technologique sur la recherche philosophique. *Phares* 5: 04. <http://www.ulaval.ca/phares/vol5-automne04/texte04.html> Accessed on 01/06/2007.
- DOUMANDJI S, 2005. Recueil des publications et communications. Alger : Institut National d'Agronomie d'Alger (INA), 52 p.
- DUFUMIER M, 2004. Quelles recherches agricoles pour le développement durable des pays du Tiers-Monde. Sciences Citoyennes. In, Recherche et relation Nord- sud. Colloque préparatoire organisé par le Comité d'organisation d'Etats Généraux de la Recherche Nord- sud. Paris, 30 juin- 1^{er} juillet, 10p. www.sciencescitoyennes.org . Accessed on 20/09/2004.
- DUMAS P, 2001. Economie de l'environnement. Cours donné à la Plate-forme Environnement de l'ENES Paris. Document généré par l'auteur le 2 mai 2005, 48 p. http://www.environnement.ens.fr/docs/eco_env/eco_env_top.html#SEC_Top Accessed on 07 /11 / 2005.
- DRHC/OCDE, 2001. Comment le capital humain et le capital social contribuent à la croissance économique et au bien-être- Points saillants d'un symposium DRHC/ OCDE. *Bul de la rech appl* 7 : 1. <http://www11.hrsdc.gc.ca/fr/sm/ps/rhdcc/ra/publications/conferences/2000-000101/contexte.shtml> Accessed on 23/ 07/ 2005.
- DSA, 2008, Les programmes de développement rural integre. Document interne de la Direction des Services Agricoles. Djelfa: Direction des Services Agricoles (DSA), 78p.

- EATON C et SHEPHERD AW, 2002. L'agriculture contractuelle Des partenariats pour la croissance. Bulletin des Services Agricoles de la FAO 145. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 173p.
- EC, 2002. Towards a European Research Area Science, Technology and Innovation. Keys Figures 2002 (European Commission Research/ Research Directorate General). Brussels: EC, 87 p. http://ec.europa.eu/research/era/pdf/indicators/benchmarking2002_en.pdf Accessed on 20/01/2007.
- EGGER P, 1993. Travail et agriculture dans le tiers monde pour une politique active de l'emploi rural ; Programme mondial de l'emploi. Genève : Bureau International du Travail (BIT), 82 p.
- EGRES, 2004. Quels enjeux pour la science, pour le développement, pour un monde solidaire ? In : Recherche et relation Nord- sud. Colloque préparatoire organisé par le Comité d'organisation d'Etats Généraux de la Recherche Nord- sud. Paris, 30 juin- 1^{er} juillet 2004, 5 p. www.sciencescitoyennes.org . Accessed on 20/09/2004.
- EHUI S, BARRY MB, WILLIAMS TO, KOFFI-KOUMI M, ZELEKA PZ, 2003. Quelles politiques pour améliorer la compétitivité des petits éleveurs dans le corridor central de l'Afrique de l'Ouest : Implication pour le commerce et l'intégration régionale. Policies for improving the competitiveness of smallholder livestock producers in the central corridor of West Africa: Implications for Trade and regional integration Proceedings of a workshop held in Abidjan, Côte d'Ivoire 17–18 September 2001. Nairobi : ILRI, 86p.
- EL MOUHOU M, 2006. Migrations internationales, mondialisation et développement. La lettre de la régulation. *Point théorique* 55, Pp 4-5. http://www.deldza.cec.eu.int/fr/ue_algerie/Programme%20indicatif%202005T06.pdf Accessed on 11/03/2007.
- ENCYCLOPEDIAE, 1996. Production- Rhamnales. Corpus 19, Rhéologie- Silicatés. Paris : Encyclopédia, 1052 p.
- ENCYCLOPEDIAE, 1996. Sciences. Corpus 20, Rhéologie- Silicatés. Paris : Encyclopédia, 1103 p.
- ENCYCLOPEDIAE, 1996. Technique. Corpus 22, Tactile- Trust. Paris : Encyclopédia, 1004 p.
- ENGLANDER S A et Gurney A, 1994. La productivité dans la zone de l'OCDE : Les déterminants à moyen terme. *Revue éco de l'OCDE* 22, Pp 53-119.
- FAO, 2006. Dossiers de la FAO sur les poussées des importations-Thèmes N°6. Dommage : Problèmes et évaluation. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 4p. <http://www.fao.org/es/esc/fr/41470/110301/index.html> http://www.fao.org/es/ESC/common/ecg/110512_fr_ISSUE/NO6_FR1.pdf Accessed on 05/06/2007.
- FAO, 2005a. Recensement agricole mondial. Utilisation des engrais par culture. Service de la gestion des terres et de la nutrition des plantes. Division de la mise en valeur des terres et des eaux. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 15 p. <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/008/y5953f/y5953f00.pdf> Accessed on 03/03/ 2006.

- FAO, 2005b. Global agro-ecological zones (Global- AEZ). FAO/ IIASA. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). www.virtuacenter.fr Accessed on 20/ 02/ 2005.
- FAO, 2005c. Utilisation des engrais par culture en Algérie. Service de la gestion des terres et de la nutrition des plantes. Division de la mise en valeur des terres et des eaux. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 61p.
- FAO, 2004. Ethique et intensification agricole durable. Collection FAO : Question d'Ethique 3. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 33p. <ftp://ftp.fao.org/fao/007/j0902f/j0902f00.pdf> Accessed on 17/05/2007.
- FAO, 2003a. Agriculture mondiale: horizon 2015 / 2030. Rapport abrégé. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 97 p. www.fao.org/agri_1_horizon_1015_2030 Accessed on 25/ 06/2006.
- FAO, 2003b. L'étude prospective du secteur forestier en Afrique. FOSA Document national de prospective- L'Algérie. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). <http://www.fao.org/DOCREP/003/X6771F/X6771F06.htm> Accessed on 07 / 03 / 2007.
- FAO, 1996. Rôle de la recherche dans la sécurité alimentaire mondiale et le développement agricole. Documents d'information technique. Sommet Mondial de l'Alimentation. 17-13 Novembre 1996. Rome Italie. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 125 p.
- FAO, 1989. Stratégie en matière d'engrais. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 112 p.
- FAO/SPAAR, 1997. Impact de l'assistance étrangère sur le développement institutionnel des systèmes nationaux de recherche agricole des pays en développement. SD Dimensions, Département de la gestion des ressources naturelles et de l'environnement. Un projet de recherche conjointe FAO/SPAAR. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 9 p. <http://www.fao.org/sd/FRdirect/RTre0023.htm> Accessed on 14/04/2007.
- FELIX A, 2003. L'accompagnement de la production : la nécessité de programmes de recherche, d'approvisionnement en intrants et, de financement adaptés aux besoins des agriculteurs. *Grain de Sel* 25, 21p.
- FERNANDEZ-CORNEJO J, 2006. Economic Research Service, U.S. Department of Agriculture. Genetically Engineered Crops in the U.S.: Extent of Adoption and Impacts. Presented in the Workshop "Measuring Biotechnology Outputs and Impacts" at the OECD in Paris, France. December 11, 33p.
- FERONE G, BELLO P, CHARLE N et SASSENOU N, 2002. Le développement durable : des enjeux stratégiques pour l'entreprise. Paris : Edition d'Organisation, 148p.

- FERRAH A, 2007. Aides publiques et développement de l'élevage en Algérie. Contribution à une analyse d'impact (200-2005). Alger : Greddal, 10p.
- FERROUKHI S- A et CHEIKH S, 2000. L'adhésion de l'Algérie à l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC). Quelles conséquences sur l'agriculture et les agriculteurs ? *Rech Agro* 6, Pp 47-67.
- FIGUIERS C, GARDERES P et RYCHEN F. 2002. Infrastructures publiques et politiques de développement décentralisées. L'actualité économique. *Revue d'anal éco* 78 : 4, Pp 339-570.
- FLOUZA D, 1994. Analyse économique. Comptabilité nationale. 5^e édition. Collection Droits Sciences Economiques. Paris : Masson, 353 p.
- FMI, 2006. Algérie : Consultations de 2005 au titre de l'article IV — Rapport des services; note d'actualisation des services; note d'information au public sur la discussion du Conseil d'administration et déclaration des autorités algériennes/ de l'administrateur pour l'Algérie. Rapport de mars 2003, Rapport du FMI, n° 06/93. Washington : Fonds Monétaire International (FMI) 56 p. <http://www.imf.org> Accessed on 19 / 01 / 2007.
- FONTAINE D, 1997. Sciences économiques et sociales. Les fichiers Vuibert. Paris : Librairie Vuibert, 188 p.
- FPPD 2004. Relation chercheurs-utilisateurs de la recherche : En Guinée, une expérience innovante de partenariat entre organisations paysannes, recherche et vulgarisation qui s'essouffle, faute de financement. Dossier. *Grain de Sel* 29, Pp 11-26.
- FREIH W, 2006. Origine du capital social et des avantages concurrentiels des exploitations familiales : Cas de la Commune de Djelfa. Mémoire d'Ingénieur en agropastoralisme. Centre Universitaire de Djelfa (CUD), 84p.
- FREROOT A-M, 1997. Impact de la réforme foncière SUP la gestion de l'espace pastoral en Mauritanie Du collectif au domanial. Montpellier : CIHEAM- *Cah Opt Méditer* 32 ; Pp44-39. <http://www.ressources.ciheam.org/om/pdf/a32/CI971092.pdf> Accessed on 06/06/2008.
- FRIIS-HASSEN E et EGELYING H, 2007. Supporting Local Innovation for Rural Development: Analysis and Review of Five Innovation Support Funds. Copenhagen: Danish Institute of International Studies. DIIS Report, 88p. www.diis.dk/graphics/Publications/Reports2006/diisreport-2007-4.pdf Accessed on 08/03/2008.
- GAFSI M, 2006. Exploitation agricole et agriculture durable. *Cah Agri* 15 : 6, Pp 497-2991.
- GARIEPY N, 2005. Consultation sur le projet de plan de développement durable du Québec. Mémoire présenté par la Coopérative de Solidarité de la Réserve de la biosphère du Lac-Saint-Pierre Dans le cadre de la consultation. Paris: Programme sur l'Homme et le Biosphère / Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (MAB/ UNESCO), 14 p. <http://mddep.qs.ca/developpement2000-2007/memoires> Accessed on 04/ 11/ 2006.
- GASSMAN G, LABORD S, LACRAZ D et MOICHON C, 2006. Histoire économique / Le développement durable. Groupe du travail n°5. Neufchâtel : MOC, 23 p. <http://www.career-women.ch/aliasFichiers/ecrit> Accessed on 04 / 11 / 2006.

- GAUTHIER A, 1998. L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et technologique: Guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation. Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Statistique Canada, Observatoire des Sciences et des Technologies. Canada: CIRST, 81 p. http://wost.uqam.ca/OST/pdf/rapports/1998SAnalyse_biblio_recherche_.pdf Accessed on 16 / 11 / 2006.
- GERNIGON J, 1984. L'agriculture algérienne et son financement. Rôle et fonctionnement de l'organisation bancaire entre 1970 et 1980. Thèses de 3^{ème} cycle en Lettres. Grenoble : Grenoble II.
- GHARBI M, 1993. Stratégie maghrébine de sécurité alimentaire. CIHEAM-IAMM, 1993. 150 p. *Cah Opt Méditer* 1 : 5, Pp 31-36. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c01-5/93400052.pdf> Accessed on 19 / 11 / 2006.
- GHAZI et LAHOUATI R, 1997. Algérie 2010. Sols et Ressources biologiques. Doc. INESG. Alger: INESG 38 p. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c62/04600165.pdf> Accessed on 2004/2007.
- GHEDEGBE CM, 2000. Currency Crisis/ Higher Education in Francophone Africa. Center for International Higher Education. Boston College. Boston: IHE. http://www.bc.edu/bc_org/avp/soe/cihe Accessed on 17/04/2007.
- 202- GHEMIRE D, 2004. Histoire et évolution de la vulgarisation agricole en Algérie. In. Agriculture & développement. *Revue semest de vulg et de communi* 00, Pp09-12.
- GLAESER EL, LAIBSON D, SACERDOTE B, 2000. The economic approach to social capital. National Bureau of Economic Research (NBER). Working Paper, 7728.
- GLOBERMAN S, 2000. Liens entre changement technologique et croissance de la productivité. (Document hors série N°23). Canada : Programme des publications de recherche d'Industrie (PPRI), 68p. [http://www.ic.gc.ca/epic/site/eas-aes.nsf/vwapj/op23f.pdf/\\$FILE/op23f.pdf](http://www.ic.gc.ca/epic/site/eas-aes.nsf/vwapj/op23f.pdf/$FILE/op23f.pdf) Accessed on 17/19/2008.
- GLOUNAHO D, 2000. Etude sur la vulgarisation agricole en Côte d'Ivoire. Division de la recherche, de la vulgarisation et de la formation. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 20p. <http://www.fao.org/sd/FRdirect/EXre0028.htm> Accessed on 14/ 04/ 2007.
- GOBE E, 2000. Ingénieurs et société au Maghreb. Programme de recherche à l'IMRC (recherche en cours). Correspondances n°61 mai-juin-juillet. IMRC, 10 p. www.imrcmagb.org Accessed on 22/ 05/ 2004.
- GORA B 2002. Impact of foreign assistance on institutional development of national agricultural research systems in Sub-Saharan Africa. FAO Research and Technology Paper 10. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 117 p.
- GRAUGNARD G, HEEREN N, 1999. Définition et mise en place d'indicateurs d'impact. Paris : CIEDEL, 52 p.
- GREDAAL, 2007. Fonds National de Régulation et de Développement Agricole. 4 milliards alloués au développement des exploitations agricoles en Algérie/ Le potentiel agricole d'exportation. Synthèse Gredaal. Alger : Gredaal, 8p. <http://>

-
- www.mincommerce.gov.dz/procedform/potagrexp.pdf - http://www.gredaal.com/ddurable/politiques_agricoles/documents/bilan_fnrda_2005.htm Accessed on 07/04/2008.
- GREGORY C, 1987. Régulation- Smith. (Volume 14, Cinquième édition). Paris : Encyclopédia Universalis, 1104 p.
- GROUPE de N, 1999. Note de cadrage conjointe sur la vulgarisation agricole. Toulouse : Imprimerie 34, 21 p. www.inter-reseaux.fr Accessed on 22/12/2003.
- GUECHI DE, 1997. Analyse comparée de la situation agricole et alimentaire dans les pays du Maghreb. Deuxième partie. *Rech Agro1*, Pp 67-86.
- GUENEAU M-C, BEAUDOUX E, 1996. Guide méthodologique. L'évaluation, un outil au service de l'action. Paris : IRAM, 74 p.
- GUGARD M, 2002. Capital humain et croissance : la littérature empirique à un tournant ? *Economie Politique. Revue de l'Institut d'Economie Publique*, n°6 ; 2000/2. Bruxelles : Editions De Boeck Université, Pp 69-93.
- GUILLOU M, 2006. Bilan social 2006. Direction des Ressources Humaines. Alimentation, agriculture, environnement. Paris: Institut National DE Recherche Agronomique (INRA), 122p.<http://www.inra.fr/inra-bilan-social-pdf> Accessed on 01/05/2008.
- GUNNAR E, 2000. L'importance du savoir et capital humain dans la croissance économique. Incidence du capital humain sur la croissance économique. In. Comment le capital humain et le capital social contribuent à la croissance économique et au bien-être Points saillants d'un symposium Drhcy/Ocde : Château Frontenac-Québec, 19-21. <http://www11.hrsdc.gc.ca/fr/sm/ps/rhdcc/ra/publications/conferences/2000-000101/contexte.shtml> Accessed on 23/07/2005.
- HABBERSHON TG et WILLIAMS ML, 1999. A Resource-Based Framework for Assessing the Strategic Advantages of Family Firms. *Family Business Review* 12 : 1, Pp 1-25.
- HAMEL B, 1980. Système productif algérien et indépendance nationale. Thèse d'Etat en Economie. Grenoble : Université de Grenoble II.
- HAMMAMET/FAO, 2006. Réunion d'experts sur le rôle de la femme dans la gestion de l'eau et plus particulièrement dans le secteur irrigué dans les pays d'Afrique du Nord et du Proche-Orient. Rapport Hammamet. Bureau Sous régional de la Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO) pour l'Afrique du Nord/Institut National Agronomique de Tunis. Tunisie : BSFAN/INAT, 34p.
- HARAMATA, 2004. Réaliser les promesses et le potentiel de l'agriculture africaine. Bulletin des zones arides. Londres: IIED 47, 27 p.
- HARMON T, 2006. Trade reforms and food security. Country Case Studies and Synthesis (Les réformes commerciales et la sécurité alimentaire. Études de cas de pays et synthèse). Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 161p.
- HARRIS JR et TODARO M, 1970. Migration, unemployment and development: a two sector analysis. *American Eco Review* 60 : 3, Pp 126-142.
-

- HASSAN M, 2005. Aller de l'avant. La capacité scientifique au service du développement. Académie des sciences pour le monde en développement. Triest: TWAS, 2 p. <http://www.capacity.org/> Accessed on 08 / 10 / 2006.
- HAYAMI Y et RUTTAN V W, 1998. Agriculture et développement, une approche internationale. Edition française augmentée d'une postface des auteurs. Préface de Louis-P MAHE. Paris : Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 600p.
- HCDS, 2002 : Les techniques d'exploitation des parcours. Djelfa : Haut Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), 14p.
- HCDS, 2001 : Les stratégies de développement steppiques. Djelfa : Haut Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), 12p.
- HEDDADJ D, FERROUKHI SA, et CHERFAOUI L, 1993. Etat de l'agriculture en Méditerranée : recherche agronomique et sécurité alimentaire. The situation of agriculture in Mediterranean countries: Agricultural research and food security.. Atelier sur la Recherche Agronomique et la sécurité Alimentaire, 1993 06 28-29, Istanbul Turkey). (*Cah Opt Méditer 1 : 5*). Montpellier : CIHEAM-IAMM, 1993. 150 p. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c01-5/93400052.pdf> Accessed on 19 / 11 / 2006.
- HERSANT G, 1972. Les 50 mots-clés de la science économique. Collection dirigée par Georges Hahn. Toulouse : Edouard Privat, 152 p.
- HERVIEU B, 2007. Dix enjeux pour l'agriculture en Méditerranée : (Editorial). *Cah Agri* 16: 4, Pp 280-247.
- HIRSHMAN AO, 1985. The Strategy of Economic Development. New Haven: Yale University Press, 217p.
- HORSMAN, 2000. Le triomphe de la nouvelle économie. Micro, Bulletin de la Direction générale de l'analyse de la politique macro-économique. *Bul7*: 2, Pp 1-15. [http://stratégis.ic.gc.ca/epic/internet/ineas-aes-nsf/vwapj/micro200012fptpdf\\$FILEmicro20012fptpdf](http://stratégis.ic.gc.ca/epic/internet/ineas-aes-nsf/vwapj/micro200012fptpdf$FILEmicro20012fptpdf) Accessed on 08/11/2005
- HUBERT B et al., 2001. Quels dispositifs pour conduire des recherches en partenariat? *Revue éco* 279: 1, Pp 33-52.
- HUDU A, 2000. Working and Living Conditions of Academic Staff in Nigeria: Strategies for Survival at Ahmadu Bello University. In Yann Lebeau and Mobolaji Ogunsanya (Eds.), The Dilemma of Post-Colonial Universities. Ibadan: IFRA and African Book Builders, Pp 240-209. <http://etudesafricaines.revues.org/document> Accessed on 17/04/2007.
- HULME M, WIGLEY TML, BARROW EM RAPER SCB, CENTELLA A, SMITH, S and CHIPANSHI AC, 2000. Using a Climate Scenario Generator for Vulnerability and Adaptation Assessments: MAGICC and SCENGEN Version 2.4 Workbook, Climatic Research Unit, UEA, Norwich.
- ICRA, 1994. Recherche agricole orientée vers le développement ; Le cours ICRA : Wageningen : International Center for development oriented Research in Agriculture- Centre International pour la Recherche Agricole orientée vers le développement (ICRA), 288 p.

- IIP/FAO, 2006. Enseignement supérieur agricole et coopération internationale : rôle et stratégies des universités. Séminaire international, international de planification de l'éducation (IIEP de l'Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO)/ Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO). Agropolis, Montpellier, 27-29 septembre. <http://www.far.agropolis.fr/telechargement/compte-redu/0509-ens-sup-agri.pdf> Accessed on 11/04/2008.
- IISD/CCKN, 2003. Vulnérabilité des pays du Maghreb face aux changements climatiques. Questions et Analyses de Pays en voie de développement et de Pays à Économies en Transition. Besoin réel et urgent d'une stratégie d'adaptation et de moyens pour sa mise en œuvre. Winnipeg (Manitoba): IISD/CCKN, 14p. http://www.cckn.net/pdf/north_africa_fr.pdf Accessed on 13/04/2007.
- INA, 2005. Quelques statistiques de l'Institut National Agronomique d'Alger. Direction des Etudes. Alger : Institut National d'Agronomie d'Alger (INA) d'Alger. <http://www.ina.dz> Accessed on 12/12/2006.
- INA/CDC, 2006. Présentation générale de l'INA d'Alger, INA d'Alger. Alger: Institut National d'Agronomie d'Alger d'Alger (INA)/ CDC. <http://www.ina.dz> Accessed on 12/12/2006.
- INA-PG. 2006. L'INA P-G, information générale sur l'historique, les formations et la recherche. Site web de l'Institut National Agronomique Paris- Grignon (INA P-G). www.inapg.fr/ Accessed on 12/12/2006.
- INA-PG. 2005. Quelques chiffres- clés de l'Institut national agronomique de Paris-Grignon et rapport d'activité. Paris: Institut National Agronomique Paris-Grignon (INA-PG), 2005. http://www.inapg.fr/spip/rubrique.php3?id_rubrique= Accessed on 25 / 10 / 2005.
- INRA, 2005, L'institut ; L'Inra en bref. Les chiffres-clés. Date de la dernière mise à jour : 14 septembre 2007. Paris : Institut National de la Recherche Agronomique (INRA). http://www.inra.fr/l_institut/l_inra_en_bref/les_chiffres_cles Accessed on 01/05/2008.
- INRAA, 2002a. Actes des quatrième journées scientifiques de l'INRAA sur la steppe et le développement durable. Naama, Les 17 – 18 décembre 2002. Alger : Institut National de la Recherche Agronomique Algérien (INRAA), 227p.
- INRAA, 2002b. Bilan 1^{er} Semestre 2002. Direction des activités de recherche. Alger : Institut National de la Recherche Agronomique Algérien (INRAA), 170 p.
- INRAA, 2001. Rapport annuel d'activité de l'INRAA. Alger : Institut National de la Recherche Agronomique Algérien (INRAA), 156 p.
- INRAA, 2000. Rapport annuel d'activité de l'INRAA. Alger : Institut National de la Recherche Agronomique Algérien (INRAA), 106 p.
- INRAA, 1996. Présentation de l'INRAA INRAA. Alger: Institut National de la Recherche Agronomique Algérien (INRAA), 45 p.
- INRF, 1981. La création de l'INRF. Document interne de l'Institut national des ressources forestières. Djelfa : Institut National de Recherche Forestière (INRF).
- IRD, 2002. La science en Afrique. Sciences au Sud - *Le journal de l'IRD* 14, Pp 1-4.

- ITCMI, 1980. Principe de base de la fertilisation des cultures maraîchères. Tipaza: Institut Technique des Cultures Maraîchères et Industrielles (ITCMI), 1980, 45 p.
- IWMI, 2007. Water for food, Water for life. A comprehensive Assessment of Water Management in Agriculture. London: Earth scan, and Colombo: International Water Management Institute. www.iwmi.cgiar.org/Assessment/Synthesis/index.htm Accessed on 22/06/2007.
- JOURNAL O, 2007. Journal Officiel de la République Algérienne, N°09 du 16 Moharrem 1428 correspondant au 4 février 2007. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers, Pp 99-107.
- JOURNAL O, 2001. Décret n°86-53 du 28 mars 1986 relatif à la rémunération des chercheurs associés, modifié par le décret exécutif n°01-295, du 1^{er} octobre 2001. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers.
- JOURNAL O, 2007. Journal Officiel de la République Algérienne, N°09 du 16 Moharrem 1428 correspondant au 4 février 2007. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers, 167p.
- JOURNAL O, 2000. Décret exécutif n°01-294 du 1^{er} octobre 2001 fixant les conditions de recrutement et d'exercice au sein des établissements d'enseignement et de formation supérieurs des enseignants associés et, des enseignants invités. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers.
- JOURNAL O, 1999. Décret exécutif n°99-130 du 27 juin 1999 portant institution d'une avance pour remboursement des frais d'acquisition d'ouvrages et de documentations scientifiques et pédagogiques au profit des enseignants d'enseignement et de formation supérieurs modifié par le décret exécutif n°2000-252. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers.
- JOURNAL O, 1997. Décret exécutif n°97-191 du 14 mai 1997 déterminant les modalités de rémunération des chercheurs permanents de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers.
- JOURNAL O, 1997. Arrêté interministériel du 16 Safar 1417 correspondant au 2 juillet 1997 portant organisation interne de l'institut national de la vulgarisation agricole. Journal Officiel de la République Algérienne. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers, Pp18-20.
- JOURNAL O, 1995. Décret du 2 juillet. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers.
- JOURNAL O, 1995. Décret exécutif n° 95-99 du 1^{er} Dhou El Kaada 1415 correspondant au 1^{er} avril portant création d'un institut national de la vulgarisation agricole. Journal Officiel de la République Algérienne. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers, 19.
- JOURNAL O, 1985. Décret n°85-307 du 17 décembre. Alger : Imprimerie officielle- Les Vergers.
- KELLOU R, 1988. La recherche agricole en Algérie. In Casas J. (ed). La recherche agronomique dans les pays du bassin méditerranéen. Montpellier : CIHEAM-IAMM, 1988/04 p.7-18 : tabl. (*Cah Opt Méditer* Série Etudes). La Recherche Agronomique

- dans les Pays du Bassin Méditerranée, 1986/12/10-03, Istanbul (Turkey). <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/s16/CI885226.pdf> Accessed on 19 / 11 / 2006.
- KENDEL H, 2004. Agglomération des PME & développement technologique. Veille technologique et intelligence artificielle. Thèse de Doctorat. Marseille : CRRM, 17 p. http://BREVETS3Wisdm.univ-tln.frPDFisdms17isdms_kendel.pdf280605.pdf Accessed on 28 / 06 / 2005.
- KEPNER E, 1983. The Family and the Firm: A Co evolutionary Perspective, Organizational Dynamics. *Family Business Review* 12:1, Pp 57-70.
- KHAN HM, 2003. L'échec de l'Etat dans les pays en développement et les stratégies de réforme institutionnelle State Failure Developing Countries and Stratégies of Institutional Reform. Département d'Economie, Université de Londres, SOAS 17 : 3, Pp 5- 48. http://www.cairn.info/resume.php?ID_REVUE=EDD&ID_NUMPUBLIE=EDD_172&ID_ARTICLE=EDD_172_0005 Accessed on 21/04/2007.
- 266- KHELFAOUI H, 2003. Le champ universitaire algérien entre pouvoirs politiques et champ économique. Actes de la recherche en sciences sociales 2003/3. Cairn 148, Pp34-46. <http://www.cairn.info/revue-actes-de-la-recherche-en-sciences-sociales-2003-3-page-34.htm> Accessed on 29/04/2008.
- KHENNAS S, 1976. Pétrochimie et agriculture. Le cas algérie. Thèse de 3^{ème} cycle. Grenoble : Université de Grenoble II.
- KHETTOUCH MA, 1991. Processus d'institutionnalisation et gestion de la recherche agronomique. (Le cas du Maroc). Rabat : Institut National de Recherche Agronomique du Maroc (INRAM), 538 p.
- KOFFI T et EGNONTO M, 1991. Vers un système de crédit rural au Togo; In Finance et développement rural en Afrique de l'Ouest; Actes du XII^e séminaire d'économie rurale 21-25 octobre, Ouagadougou, Burkina Faso, Pp 229-315.
- LASRAM M et PLAZA P, 1993. Recherche agronomique et sécurité alimentaire dans les pays du Sud et de l'Est de la Méditerranée. In Mediterranean countries: Agricultural research and food security. Montpellier: CIHEAM-IAMM, 1993. 150 p. Atelier sur la Recherche Agronomique et la sécurité Alimentaire, 1993 06 28-29, Istanbul Turkey). (*Cah Opt Méditer* 1 : 5, Pp 147-150. <http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c01-5/93.pdf> Accessed on 19 / 11 / 2006.
- LAZZARATO M, 2000. La multiplicité dans la dynamique économique. Multitude- L'édition- papier en ligne. Mise en ligne mai 2000, 8p. <http://multitudes.samizdat.net/article220.html> Accessed on 26/04/2007.
- LEBAU Y, 2003. Classement et déclassement des universités au Nigéria. De l'uniformité des procédures d'admission à la multiplicité des stratégies de contournement. *Cah d'Etudes africa* 169-170, Pp 209-233. <http://etudesafricaines.revues.org/document197.html> Accessed on 17/04/2007.
- LE HOUEROU HN, 1992. Relation entre la variabilité des précipitations et celle des productions primaires et secondaire en zone aride. In : *L'aridité : une contrainte au développement*. Paris: ORSTOM, 199p.

- LEMANN N et VAN BUREN B, 1999. Kicking in groups, *The Atlantic Monthly* 277: 4, Pp 22-26.
- LEPAGE J, 1999. Les enjeux stratégiques de l'eau et les initiatives internationales récentes. Ministère des Relations internationales du Québec. *Série sur les enjeux internat* 1, 54 p. www.mri.gouv.qc.ca Accessed on 29/ 10/ 2003.
- LE STRANGE, K, 2006. A proposed methodology to identify biotechnology's contribution to the Australian economy. Room Document 2. Final Report Prepared for the Department of Industry, Tourism and Resources by ACIL Tasman and Innovation Dynamics. December 2005. A Proposed Methodology To Identify Biotechnology's Contribution To The Australian Economy. Workshop on Biotechnology Impacts and Outputs. OECD, Paris, 11 December 2006. Commonwealth of Australia 2006, 12p.
- LEWIS WA, 1955. *The Theory of Economic Growth* (275-285). Londres: Geoe Allen & Unwin Ltd. 453p.
- LOBRY C, 2002. Sur la théorie du modèle. In *Langages scientifiques et pensée critique : Modélisation, environnement, décision publique*. Colloque co-organisé par le Centre de Prospective et de Veille Scientifique (DRAST - MET) et en partenariat avec l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussée. Centre Culturel International de Cerisy-La-Salle, jeudi 20 juin au jeudi 27 juin. Page mise à jour le 27 avril 2007. <http://www.ccic-cerisy.asso.fr/langages02.html> Accessed on 20/05/2007.
- LONG N, 1994. Du paradigme perdu au paradigme retrouvé ? Pour une sociologie du développement orientée vers les acteurs. *Bul de l'APAD* 7, Pp 11-34.
- LOUANCHI M, GHAZI M, ALI BRAC de la Perrière R, LAMBERT C, NOISETTE C, SALHI L et BOURRAS S A, 2003. Organismes génétiquement modifiés et biosécurité : Compte rendu de l'atelier de formation tenu à l'Institut National Agronomique d'Alger du 14 au 16 décembre 2003 sur le thème : Accès à l'information et méthodes de détection. Participation du public à la biosécurité, information et traçabilité. Organisé par le Programme Biosécurité de AREA-ED (Association de Réflexion, d'Echanges et d'Actions pour l'Environnement et le Développement) et par le Laboratoire de Phytopathologie et de Biologie moléculaire de l'INA, en collaboration avec les associations BEDE et Inf'OGM (France), Avec le soutien financier de la Coopération Technique Allemande (GTZ). Alger du 14 au 16 décembre, 52p.
- LUCAS RE. Jr., 1988. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Eco*, 22, pp 3-42.4
- MADR, 2005. L'emploi permanent au niveau des institutions et organismes publics agricoles et des sociétés de gestion des participations de l'Etat. Année 2003, juillet. Alger : Imprimerie des Beaux-arts, 23 p.
- MADR, 2004, Rapport national de l'Algérie sur la mise en œuvre de la Convention de Lutte conte la Désertification. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Direction Générale des Forêts, Organe National de Coopération sur le Lute contre la Désertification. Alger : Imprimerie des Beaux Arts, 38p.
- MADR, 2003a. L'emploi permanent au niveau des institutions et organismes publics agricoles et des sociétés de gestion des participations de l'Etat. Année 2002, juillet. Alger : Imprimerie des beaux-arts, 27 p.

- MADR, 2003b. Recensement général de l'agriculture : RGA 2001. Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'information. Rapport général des résultats définitifs. Alger : Imprimerie des Beaux-arts, 125 p.
- MADR, 2002. L'agriculture dans l'économie nationale. Alger : Imprimerie des beaux-arts, 48p.
- MADR, 2001. Plan national de développement agricole (PNDA). Alger : Imprimerie des beaux-arts, 87p.
- MADR, 2000. Statistiques agricoles, Série B, Série E. Alger : Imprimerie des beaux-arts, 18 p.
- MADR/FAO, 2003. Rapport National sur les Ressources Génétiques Animales : Algérie. Commission Nationale ANGR. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural/ Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (MADR/FAO). Alger : Imprimerie des Beaux- arts, 46p.
- MADR/M, 2003. La recherche agronomique nationale. Rabat: Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural du Maroc (MADR/M), 6 p. www.madrp.gov.ma Accessed on 31/ 10/ 2003.
- MAHIEU F-R, 2000. Les grandes théories économiques. Paris : CHEZ. Ndp. www.chez.com Accessed on 12/ 02/ 2000.
- MALASSIS L, 1998. Manuel de vulgarisation agricole. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 694 p.
- MALKI M et HAMADACHE A, 2002. Pratique céréalière et savoir traditionnel en Algérie: Analyse du proverbe populaire relatif à la pratique céréalière à la lumière des sciences agronomiques modernes. Alger : Institut Technique des Grandes Cultures (ITCG), 65 p.
- MARA, 1989. Etude du système de recherche relevant de l'agriculture. Alger : Imprimerie des Beaux- arts ; 12p.
- MARTIN G, 2004. L'appui aux organisations paysannes en question. Le dossier. In *Grain de sel*, Pp 11-30.
- MCD, 1991. Mémento de l'agronome; (Collection «Techniques rurales en Afrique) (Quatrième édition). Paris : Ministère de la Coopération et du Développement(MCD), 1635 p
- MDDEP, 2002. Développement durable: définitions, conditions et objectifs/ Rapport du Québec sur le développement durable Sommet mondial sur le développement durable. Johannesburg, Afrique du Sud, du 26 août au 4 septembre 2002. Québec: MDDEP, 70 p. <http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/definition.htm> Accessed on 04/ 11/ 2006. http://www.mddep.gouv.qc.ca/developpement/sommet/Rapport_Durable_2002_F.pdf Accessed on 04 / 11 / 2006.
- MEFI, 1998. Rapport global sur la technologie et l'innovation. Le diagnostic global sur le système français de recherche et innovation. Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 11/03/98. <http://www.finances.gouv.fr/innovation/guillaume/hgannexe3.htm> Accessed on 05 / 07 / 2005.

- MEGUELLATI KA, 2002. Analyse des systèmes d'élevages et conduite des troupeaux face aux aléas climatiques. Cas de la région de Djelfa (Algérie). Mémoire de DESS. Montpellier II : UFR Sciences, 127 p.
- MEHILBEL O, 1991. Descartes, discours de la méthode. Essai. Alger : ENAG, 113 p.
- MELLAH S, 1978. La distribution des produits alimentaire en Algérie. Analyse et perspectives. Thèses de 3^{ème} cycle en Economie. Grenoble : Grenoble II.
- MEN, 2007. Repères et références statistiques sur l'enseignement, la formation et la recherche. Parution annuelle. Dernière édition, septembre. Paris : MEN (Ministère de l'Education Nationale), 400p.<http://www.education.gouv.fr/pid316/reperes-et-references-statistiques.html> Accessed on 08/05/2008.
- MENDRAS H et FORSE M, 1983. Le changement social : tendances et paradigmes. (coll. U. Sociologie). Paris : Armand Colin, 284 p.
- MENDRAS P, 1986. L'agriculture dans le monde rural de demain : A nouveaux enjeux, droit, nouveaux. Bordeaux : ENM, 160 p.
- MENESFCRS, 2006. Vision et Stratégie de la Recherche ; Horizon 2025. Système National de Recherche: Sciences et techniques Analyse de l'existant. Département de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique. Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique. Royaume du Maroc (MENESFCRS), 33p. <http://www.europe-ouest-maghrreb.auf.org/IMGS/Rapport> Accessed on 27 / 10 / 2006.
- MERCOIRET MR, 2001. L'appui aux producteurs ruraux. Guide à l'usage des agents de développement et des responsables de groupements. Paris : Karthala, 463p.
- MESRS, 2006. Avis d'appel à soumission de projets de recherche scientifique et de développement technologique ; Réseau d'enseignement supérieur. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Direction de la coordination de la recherche scientifique et du développement technologique. Alger: Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), 15 p. <http://www.mesrs.dz/fr/Ecoles.htm> _Accessed on 05 / 04 / 2007.
- MESRS, 2003. Le réseau universitaire en Algérie. Document du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique/ Canevas de présentation des projets. Listes des établissements de recherche et du réseau d'enseignement supérieur. Alger : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), 15 p. <http://www.mesrs.dz/fr/Ecoles.htm> _Accessed on 05 / 04 / 2007.
- MESRS, 1981. Bilan scientifique de la recherche à l'Organisme National de la recherche scientifique de 1975 à 1980. Alger : Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (MESRS), 205 p.
- MEYER J-B, 1995. La maîtrise sociale de l'innovation. Introduction bibliographique. Paris : Orstom-Bondy, 13 p.
- MEYER J-B, 1992. La dynamique de la demande dans l'innovation. Études de cas sur sa définition et son action par les réseaux sociotechniques. Thèse de doctorat École

- centrale des mines de Paris : Centre de sociologie de l'innovation (CSI), 438 p.
- MILLEVILLE P, 1978. Maîtrise de l'espace agricole et développement en Afrique tropicale : logique paysanne et rationalité technique. Acte du colloque d'Ouagadougou/ORSTOM, 4-8 décembre.
- MONTAIGNE E, 1997. Théorie évolutionniste, dynamique technologique et SADA. Programme FAO. « Approvisionnement et distribution alimentaire des villes ». Collection « Aliment dans les villes ». Rome : Food and Agricultural Organization-Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 16p.
- MORALES EC, 2001. Les transformations des systèmes de recherche agricole en Amérique latine. Rapport du colloque international Tome XXXV : 3, Pp 343-368.
- MORIN S, 1993. Innovations et développement rural dans les pays tropicaux : colonisation agricole, dégradation des milieux et refus de l'innovation dans les hautes terres de l'Ouest-Cameroun ». In. Vennetier P, dir. Innovations et développement rural dans les pays tropicaux. Talence : Centre National de Recherche Scientifique (CNRS). *Col Espaces trop* 8, Pp 107-212.
- MORTIMORE M, 2003. L'avenir des exploitations familiales en Afrique de l'Ouest. Que peut-on apprendre des données à long terme ? Dossier n° 119. Londres : IIED, 88.
- MOUHOUBI S, 1998. L'Algérie à l'épreuve des réformes économiques. Alger : Office des Publications Universitaires (OPU), 109p.
- MOULIER- BOUTANG Y, 2001. Richesse, propriété, liberté et revenu dans le « capitalisme cognitif ». *Multitudes* : Mise en ligne mai 2001, 9p. http://multitudes.samizdat.net/article.php3?id_article=1284 Accessed on 11/ 07/ 2005
- MOUNNIER A, 1992. Les théories économiques de la croissance agricole. Paris : *Economica*, 427 p
- MUHEIM P et HUILLET C, 1996. Des indicateurs pour étayer la politique rurale. Sous la direction de BEN ALI Driss, DI GIULIO Antonio, LASRAM Moustapha, LAVERGE Marc. *Urbanisation et agriculture en Méditerranée : conflits et complémentarité*. Paris : Harmattan, pp 413-433.
- MURPHY C, 1999. Une stratégie européenne pour la recherche agricole pour le développement. Rapport informel préparé par l'initiative européenne sur la recherche agronomique pour le développement, l'Ierad. Wageningen: Ierad.http://www.eiard.org/strategy_fr.html Accessed on 06/03/2006.
- NAHAL I, 1998. Principe d'agriculture durable. Universités francophones. Paris : ESTEM, 121 p.
- NAHA-PIET, J et GHOSHAL S, 1998. Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage. *Academy of Management Review* 23: 2, Pp 242-266.
- NDIMUBANDI J, 2004. Contribution de l'agriculture à la croissance économique des pays en développement : Approche typologique. Thèse présentée pour l'obtention du grade de Docteur (Ph. D.) en Sciences Biologiques Appliquées, Section : Agronomie. Faculté de Landbouwkundige en Toegepaste Biologische Wetenschappen. Université de Gent, 212 p.

- NEDJRAOUI D, 2004. Profil fourrager, Algérie. Alger : Université des Sciences Technologiques Houari- Boumediene (USTHB).
- NEGRI T, 2003. Capitalisme cognitive et fin de l'économie politique. « Somme-nous sortis du capitalisme industriel ? » Edité par Vercellone Carlo. Multitudes Mise en ligne le mercredi 15 octobre 2003, 9p.http://multitudes.samizdat.net/article.php3?id_article=1284 Accessed on 11/ 07/ 2005.
- NOISETTE P et VALLERUGO F, 1996. Le marketing des villes. Un défi pour le développement stratégique. Paris : Les éditions d'organisation, 423 p.
- OECD, 2006. OECD International Futures Programme. Bioeconomy to 2030: Designing a Policy Agenda. Scoping Paper. Informal Experts Meeting. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 28p.
- OCDE, 2001. The Well-being of Nations: The Role of Human and Social Capital, Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD).<http://www1.ocde.org/publications/e-book/9601011e.pdf> Accessed on 23/07/2005.
- OCDE, 1998. L'agriculture et l'environnement : enjeux et stratégie. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE), 43 p.
- OCDE, 1997. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE), 70 p.
- OCDE/DRHC, 2000. Comment le capital humain et le capital social contribuent à la croissance économique et au bien-être Points saillants d'un "Symposium on the Contribution of Human and Social Capital to Sustained Economic Growth and Well Being" organisé en mars 2000 par l'OCDE au Québec. Bulletin de la recherche appliquée.<http://www1.oecd.org//cer/obj1/docs.htm> - http://www.oecd.org/document/33/0,2340,en_2649_34543_1850913_1_1_1_1,00.html Accessed on 23/ 07/ 2005.
- ONS, 2007. Quelques indicateurs socio-économiques de 2000 à 2006. Alger : Office National des Statistiques (ONS).www.ons.dz Accessed on 02/10/2007.
- ONS, 2005. Quelques indicateurs économiques. La population active et le niveau de chômage au troisième trimestre 2005. Alger: Office National des Statistiques (ONS).http://www.ons.dz/them_sta.htm Accessed on 10/03/2006.
- ONS, 2004. Démographie algérienne. Données statistiques N° 419. Alger: Office National des Statistiques (ONS), 8 p.http://www.ons.dz/them_sta.htm Accessed on 03/03/ 2006
- ONS, 2003. L'Algérie en quelques chiffres. Résultats 2001. N°32. Alger : Office National des Statistiques (ONS), 57 p.
- ONS, 2001 : L'Algérie en quelques chiffres : Résultats 1997 / 1998 / Office National des Statistiques. Notice établie d'après le n° 28 (1998). Alger : Office National des Statistique (ONS), 50 p.
- ONS, 2000 : L'Algérie en quelques chiffres : Résultats 1997 / 1998 / Office National des Statistiques. Notice établie d'après le n° 28 (1998). Alger : Office National des Statistiques (ONS), 40 p.
- ONS, 1998. Recensement général de la population et de l'habitat. Alger : Office National des Statistiques (ONS), 16 p.www.ons.dz Accessed on 09/09/2004.

- ONRS, 1983. Organisme national de la recherche scientifique. Bilan de la recherche scientifique à l'ONRS de 1975 à 1980. Alger : Office National de la Recherche Scientifique (ONRS).
- OSCHENBEIN G et WACHTER D, 2004. Evaluation de la durabilité. Conception générale et bases méthodologiques. Genève : ARE/ DETEC, 69 p.
- OUEDRAOGO A, 2004. Quelques leçons d'expériences paysannes d'apprentissage actif et de partage de leur savoir-faire. Notes de capitalisation sur le Zäï. Foire-atelier de l'innovation paysanne. Ségou 2004. Burkina fasso : Réseau-MARP, 14 p.
- OUMAR M, 1983. Problématique de revenu et politique de l'emploi en Algérie: la problématique de l'harmonisation des salaires. Thèses de 3ème cycle en Economie. Grenoble : Grenoble II.
- PERCHERON P, 1999. Exercices de microéconomie. Sixième édition. Paris : Armand Colin. 223p.
- PNUD/FAO/RAB, 1992. Contrôle du bayoud du palmier dattier ; Algérie, Maroc et Tunisie. Conclusions et recommandations du projet. Rapport terminal. Rome : Programme des Nations Unies pour le Développement/ Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (PNUD/FAO), 30 p.
- PNUD-FEM 1998. Changements Climatiques et Ressources en Eau dans les pays du Maghreb, Algérie - Maroc - Tunisie, enjeux et perspectives, Projet RAB/94/G31.
- PURSEIGLE F, 2003. L'engagement des jeunes agriculteurs dans les organisations professionnelles agricoles. Contribution à l'étude des parcours d'entrée dans l'action collective. *Varia. Ruralia* 12 :13.<http://ruralia.revues.org/document353html> Accessed on 08/03/ 2006.
- PUTNAM R, 2001. Mesure et conséquences du capital social. Washington, DC: ISUMA, Pp49-59.
- RAUZDUEL R, 1996. Sociologie générale. Paris : Publisud, 191 p.
- REBOUL C, 1989. Monsieur le capital et madame la terre; Fertilité économique. Paris : Coéditions Edi- Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), 253 p.
- REDJEL N, MEKERSI S, IREKTI H BELLAHREH A, 2002. Connaissance et gestion de la biodiversité. Deuxième session. Actes des quatrième journées scientifiques de l'INRAA. Naâma : Institut National de la Recherche Agronomique Algérien (INARAA), Pp 177-178.
- REQUILLART V, 1994. Approche microéconomique et macroéconomique des valorisations non-alimentaires. In Valorisations non-alimentaires des grandes productions agricoles. Les colloques. Nantes : Gueguen J/ Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Pp 9-21.
- RIVIER F, 1982. Objectifs de l'intensification dans l'agriculture algérienne. Thèse de 3ème cycle. Grenoble : Université de Grenoble II.
- ROMER PE, 1990. Endogenous Technological Change. University of Chicago Press. *Journal of Political Economy*, 98:5, PpS70-101.
- ROMER PE, 1986. Increasing Returns and Long Run Growth. University of Chicago Press. *Journal of Political Economy*, 94: 5, Pp 1002-1027.

- ROSENBERG NJr., 1992. Adaptation of agriculture to climate change, *Climatic Change. Economic Development and Cultural Change* 21, Pp 385-405.
- ROSENBERG N, 1969. The Direction of Technological Change: Inducement Mechanisms and Focusing Devices. *Economic Development and Cultural Change*, 18.
- ROSTANG H et LEVEILLE V, 2001. Etude bibliographique pour l'évaluation des programmes de recherche- Difficulté de mise en œuvre et d'exploitation dans le cas de la recherche scientifique algérienne. Barcelone: VSST, 11 p.http://ms161u13.u-3mrs.fr/Rep.rodCRRM/Prod_886.pdf Accessed on 16 / 11 / 2006.
- ROUSSEAU P, 1980. *Economie politique générale*. Deuxième édition. Louvain- La Neuve : Cabay, 506 p.
- ROUSSEAU V, 2001. Analogies et disparités du fait urbain au Maghreb. *Intergéo- Bul* 2 ; 116 p.
- ROUSSET N et ARRUS R, 2006. L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique : quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques ? Laboratoire d'économie de la Production et de l'Intégration Internationale (LIPII) Groupe Energie et Politiques de l'Environnement (EPE) FRE 2664 CNRS-UPMF. Communication à WATIMED, 3e conférence internationale sur les Ressources en Eau dans le Bassin Méditerranée, Tripoli (Liban), 1-3 novembre, 10p.
- ROUSSET N et ARRUS R, 2004. *Economie de l'adaptation au changement climatique et agriculture dans le bassin méditerranéen*. Grenoble : UPMF, 8p.
- SAKA K et TALEB S, 1998. Régionalisation de la recherche agronomique. *Cah. Opt. Méditer* 32, Pp 125-130.<http://ressources.ciheam.org/om/pdf/c32/98400017.pdf> Accessed on 12/03/2006.
- SAMUELSON A, 1993. *Les grands courants de la pensée économique. Concepts de base et questions essentielles*. 2e Edition revue et augmentée. Alger: Office des Publications Universitaires (OPU), 117p.
- SANS P, FONTGUYON G et DULAWA V, 2002. Stratégies de démarcation par la qualité : quelle place pour les viandes bovines limousines dans les linéaires de la grande distribution ? *Prod Anim* 15, Pp135-145.<http://www.inra.fr/productions-animales/an2002/num222/ps222.htm> Accessed on 05/06/2007.
- SCHUBERT K et ZAGAME, 1998. *L'environnement: Une nouvelle dimension de l'analyse économique*. Paris : Librairie Vulbert, 458 p.
- SCHULLER T, 2000. Les rôles complémentaires du Capital social et humain dans la croissance ? Incidence du capital humain sur la croissance économique. In. *Comment le capital humain et le capital social contribuent à la croissance économique et au bien-être* Points saillants d'un symposium Drhcy/Ocde : Château Frontenac-Québec, 19-21 mars 2000.
<http://www11.hrsdc.gc.ca/fr/sm/ps/rhdcc/ra/publications/conferences/2000-000101/contexte.shtml> Accessed on 23/ 07/ 2005.
- SCOTT J, 1976. *The Moral Economy of the Peasant. Rebellion and Subsistence in Southeast Asia*. New Haven & London: Yale University Press.

- SG/BREVET, 2005. Guide du processus d'innovation. De la naissance de l'idée à la commercialisation du produit. Extrait de document mis en ligne sur Internet, 5 p.http://sistem.gemtech.fr/brevet/lproc.htm?menu_visible=0 Accessed on 05 / 07 / 2005.
- SHEPHERD AW, 1994. Guide pratique des coûts de commercialisation et de leur mode de calcul. Service de la commercialisation et des financements ruraux. Division des services agricoles. Rome: Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 61p.
- SHEPHERD AW et Stefano FAROLFI S, 1999. Libéralisation du secteur des cultures d'exportation en Afrique : Bilan. Bulletin des Services Agricoles de la FAO 135. Rome : Food and Agricultural Organization- Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO), 111p.
- SHIVA V, 1993. *Monocultures of the Mind. Perspectives on Biodiversity and biotechnology*, Zeed Books Ltd., London.
- SIANKO A, 2000. Association et protestation. *Revue de l'OFCE*. Varsovie : Académie des Sciences 80, Pp 169-180.
- SILVESTRE S, 2003. L'Union Européenne numéro un de la recherche mondiale? *Revue du marché commun et de l'U E* 469, Pp 399-400.<http://www.dgsi.pt/bpgr/bpgr.nsf/305fde3cddf188ab802569660044179b/bf8663cd1a9195d680256e45003a2063?OpenDocument> Accessed on 20/ 01/2007.
- SIRVEN N, 2006. Endogenous social capital and self-rated health: Cross-sectional data from rural areas of Madagascar. Elsevier. Mise en ligne 03/04/2006; *Social Science & Medicine*.www.elsevier.com/locate/socscimed Accessed on 11/03/2007.
- SNU, 2005. Algérie. Bilan commun de pays. Systèmes des Nations Unies en Algérie (SNU). Alger : Nations Unies (UN), 32 p.http://www.unalgérie.org/CCP/CCA_Algerie2007-2011.pdf Assecced on 09/02/2008.
- STIROH KJ, 2000. Investissement et croissance de la productivité. Etude inspirée de la théorie néoclassique et de la nouvelle théorie de la croissance. Programme des publications de recherche d'industrie Canada. Document hors série N°24. Canada : Industrie Canada, 91p.<http://www.strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inear-ptns/vwapjop/ptpd/81105.pdf> Accessed on 11/07/2005.
- TABET-AOUL M, 1998. Développement et stratégie de l'environnement. Alger : Office National des Statistiques (ONS), 101 p.
- TCHAYANOV A, 1990. L'organisation de l'économie paysanne. 1e édition en russe, 1925. Paris : Librairie du Regard, 344 p.
- TEFIANI M, 2005. Université et nouvelle technologie en Algérie. *Les Cah du Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement (CREAD)* 71, Pp 13-26.
- TEMPLE J, 2001. Effets de l'éducation et du capital social sur la croissance dans les pays de l'Organization for Economic Co-operation and Development (OCDE), *Revue éco* 33, Pp 59-109.
- TEULON F, 1998. Croissance, crises et développement. 5e édition. Paris : Publications Universitaires de France (PUF), 316p.
- THYS-CLEMENT F, 2001. La société de la connaissance. Le paradoxe de l'évolution des missions des bibliothèques universitaires. (Tome 46). Paris: BBF 6, Pp

- 56-66.<http://bbf.enssib.fr/sdx/BBF/pdf/bbf-2001-6/08-thys-clement.pdf/> Accessed on 24 / 10 / 2005.
- TIMMER CP, 1997. Prix des denrées alimentaires et développement agricole : l'utilité pour l'Afrique de l'expérience asiatique. Cambridge: University of Harvard.www.solagral.org/ Accessed on 28/04/2003.
- TIREL JC, 1987. Intensification hier? Extensification demain? Un essai d'analyse d'images sur clichés flous. Paris : Institut National de la Recherche Agronomique (INRA).
- TOULAIT H, 1988. L'agriculture algérienne les causes de l'échec. Alger : Office des Publications Universitaires (OPU), 550p.
- TRAORE Y et VERGETTE B, 1998. PASAL : Programme d'appui à la sécurité alimentaire Guinée. In. Contrats et concertation entre acteurs des filières vivrières. Synthèse des rencontres de Mbalmayo : Cameroun 7- 11 juillet, Pp 31-34.
- TRIPP R, 2006. I slow input technology contributing to sustainable agricultural development? Natural Resources Perspectives, 4p. www.odi.org.uk/NRP/nrp102.pdf Accessed on 22/06/2007.
- UICN/PNUE/WWF, 1991. Sauver la planète. Stratégie pour l'avenir de la vie, Gland : Union International pour la Conservation de la Nature, devenue Union Mondiale pour la Nature/ Programme des Nations Unies pour le Développement/ World Wide Fund for Nature (UICN/PNUE/WWF), 250 p. <http://www.agora21.org/dd.html> Accessed on 15/ 11 / 2006.
- UICN/PNUE/WWF, 1980. Stratégie mondiale de la conservation : la conservation des ressources vivantes au service du développement durable. Union internationale pour la conservation de la nature, Programme des Nations unies pour l'environnement et Fonds mondial pour la nature. Gland : Union International pour la Conservation de la Nature, devenue Union Mondiale pour la Nature/ Programme des Nations Unies pour le Développement/ World Wide Fund for Nature (UICN/PNUE/WWF). <http://www.agora21.org/dd.html> Accessed on 15/ 11 / 2006.
- UNESCO, 2000. Rapport intérimaire de l'équipe spéciale de réflexion sur l'UNESCO au XXIe siècle. Conseil exécutif, cent cinquante-neuvième sessions. Paris : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO), 46 p.
- UNESCO, 1965. Conférence internationale sur l'organisation de la recherche et la formation du personnel en Afrique en ce qui concerne l'étude, la conservation et l'utilisation des ressources naturelles. (Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture). Lagos (Nigéria), 28 juillet-6 août 1964. Paris : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO), 226p.
- UNPA, 2006. Rapport de l'Allocution lors de la création de l'Union Nationale des Paysans Algériens (UNPA). Tipaza, lundi 27 novembre, 5p. <http://www.cg.gov.dz/gouvernement/chef-G/discours/Allo%20Belkhadem%20UNPA%2027.11.2006.htm> Accessed on 04/04/2008.
- URS P T et VAILLANCOURT J-G, 1999. Ecologie, économie et société. Montréal : Université de Montréal, 4 p. <http://www.unites.uqam.ca/aep/vaillan.html> Accessed on 07/11/2005.

- UZUNIDIS D, 2004. L'innovation et l'économie contemporaine: espaces cognitifs et territoriaux. Bruxelles: De Boeck, 270p.
- VALLIER J, 2005. Brève histoire de la pensée économique d'Aristote à nos jours. Paris: Flammarion, 236p.
- VAN BEUZEKOM B et ARUNDEL A, 2006. OECD Biotechnology Statistics. Paris: Organization for Economic Co-operation and Development (OECD), 157p.
- VANCLIEF L, 2003. Budget des dépenses 2002-2003. Rapport sur le rendement du ministère, Agriculture et agroalimentaire. Canada : ACC, 94p. www.ic.gc.ca Accessed on 25/ 04/ 2004.
- VERCELONE C, 2002. Les politiques de développement à l'heure du capitalisme cognitif. Multitude- L'édition- papier en ligne, Mise en ligne octobre 2002, 10p. <http://multitudes.samizdat.net/article220.html> Accessed on 26/04/2007.
- VERNIERES M, 2001. Théorie de régulation et analyse des pays des tiers- mondes. Séminaire Institutions et développement, Eléments de synthèse des séances antérieures. Recherche & Régulation Working Papers. Grenoble, Association Recherche & Régulation/ Assemblée Générale 14 décembre, 13p. www.theorie-regulation.org . <http://webu2.upmf-grenoble.fr/pdf> Accessed on 21/04/2007.
- VERRIERE V, 2002. Guide méthodologique, le suivi. Le suivi d'un projet de développement démarche, dispositif, indicateur. Paris : Europact, 86 p.
- VICENTE J, 2005. Economie de la connaissance. Extrait de cours mis en ligne sur internet. Institut d'Etudes Politiques de Toulouse, 55 p. <http://www.univ-tlse1.fr/lereps/present/vicente.html> Accessed on 11/ 07/ 2005.
- WAAST R, 2001. Afrique : vers un libre marché du travail scientifique.. Série Développement 39. *Economies et Sociétés* 9 :10, Pp 1361-1413.
- WAAST R et GAILLARD J, 2001. La science en Afrique à l'aube du 21ème siècle : La science en Algérie. Paris : CE/MAEF, 96 p. www.ird.fr Accessed on 25 /04/ 2004.
- WEIDENBAUM ML, 1965. Encouragement du financement privé de la recherche. In, Conférence internationale sur l'organisation de la recherche et la formation du personnel en Afrique en ce qui concerne l'étude, la conservation et l'utilisation des ressources naturelles. Conférence de Lagos, choix des documents. Lagos 28 juillet-6 août 1964. Paris : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO), Pp 176-184.
- WOOLCOCK M, 2001. Le rôle du Capital Social dans la compréhension des résultats sociaux et économiques. Washington, DC: ISUMA; pp11-18. http://www.isuma.net/v02n01/woolcock_f.pdf Accessed on 26/02/2006.
- WORTHING BE, 1965. Une définition des ressources naturelles. In, Conférence internationale sur l'organisation de la recherche et la formation du personnel en Afrique en ce qui concerne l'étude, la conservation et l'utilisation des ressources naturelles. Conférence de Lagos, choix des documents. Lagos 28 juillet-6 août 1964. Paris : Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture (UNESCO), Pp 15-20.

- ZAGAME P, 2008. La recherche en économie, source de la décision politique et stratégique- l'exemple de l'énergie- Modèle de l'énergie et nouvelles théories du progrès technique. Paris : Conseil Français de l'Energie/World Energie Council, 37p. http://www.wec-france.org/Zagame_contribution.pdf Accessed 04/ 01/ 2008.
- ZAHLEN P, 2003. La notion de "capital social", "société civile", "gouvernance", cohésion sociale et indicateurs sociaux. Dernière modification 24/10/2005. Bruxelles : Communauté Economique Européenne (CEE), 19p. http://statec.gouvernement.lu/html_fr/bibliographie/Internet/InternetHTML/3_7_%20Themes_socioeconomiques_capital_social.html Accessed on 26/06/2006.
- ZEGHIB N, BOULANOUR L et CHAOUI K, 2002. L'apport de la recherche scientifique à la pédagogie de l'enseignement supérieur technique. In Quelle pédagogie et quelle évaluation pour une formation certifiante à l'Université algérienne ? Réalités et perspectives. Séminaire National sur la Pédagogie. Biskra 09 10 avril. Biskra : Université Mohamed Khider, Pp 37-40.
- ZOUNDI JS, 2003. Innovation technologique dans le processus de changement structurel de l'agriculture familiale en Afrique de l'ouest. « Quel rôle pour la recherche et la vulgarisation agricoles ? » Paris : Organization for Economic Co-operation and Development/Club du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest (OCDE-CSAO), 46 p.

ANNEXES

Annexe 1. Les laboratoires de recherche agréés

Annexe 1. Les laboratoires de recherche agréés (Suite 1)

Intitulé du laboratoire]
Agro-biotechnologie et nutrition en zones semi-arides]
Alimentation, nutrition et santé]
Amélioration des productions agricoles et protection des écosystèmes en zones arides]
Amélioration et développement de la production végétale et animale]
Aménagement du territoire]
Aménagements Hydrauliques et Environnement]
Antibiotiques, Antifongiques, Physico-chimie, Synthèse et activité Biologique]
Biochimie et microbiologie appliquée]
Biochimie génétique et biotechnologie végétale]
Biochimie génétique.]
Biodiversité et Conservation des Eaux et des Sols]
Biologie du développement et de différenciation]
Biologie animale appliquée]
Biologie buccale]
Biologie cellulaire et moléculaire]
Biologie de micro-organismes et biotechnologie]
Biologie et environnement]
Biologie et génétique moléculaire]
Biologie et Physiologie Animale]
Biologie et physiologie des organismes]
Biologie végétale et environnement]
Biomathématique, biophysique, biochimie et scientométrie]
Bioressources sahariennes préservation et valorisation]
Biotechnologies des productions végétales]
Biotechnologies Environnementales et Génie des Procédés]
Bioystématique et Ecologie des Arthropodes]
Chimie moléculaire et contrôle de l'environnement et mesure physique- Chimiques]
Chromatographie]
Conception et Conduite des Systèmes de Production]
Conservation, Gestion et Amélioration des Ecosystèmes Forestiers]
Développement et valorisation des ressources phytogénétiques]
Développement des énergies nouvelles et renouvelables dans les zones arides et sahariennes]
Développement, conditionnement, stockage et transformation des céréales : cas du blé.]
Eau et Environnement]
Eau et environnement]
Eau et ouvrages dans leur environnement]
Eau, roche et plante]
Eaux]
Eco-développement des espaces]
Ecologie des systèmes terrestres et aquatiques]
Ecologie et environnement]
Ecologie et environnement]
Ecologie et gestion des écosystèmes naturels]

Annexe 1. Les laboratoires de recherche agréés (Suite 1)

Economie appliquée et management†
Economie d'entreprise et gestion appliquée
Economie et développement†
Economie et gestion des entreprises†
Economie et Management†
Ecophysiologie animale†
Education – formation – orientation – travail†
Environnement†
Environnement, aménagement et écosystèmes Littoraux†
Espace géographique et aménagement du territoire†
Espaces sociaux en mutation†
Etude du polymorphisme génétique.†
Etude économique de l'industrie locale.†
Etude et Développement des Techniques de Traitement et d'épuration des Eaux et de Gestion Environnementale†
Etude et recherche sur le Maghreb et la Méditerranée†
Etudes économiques†
Etudes économiques Maghrébines†
Evaluation de la Politique de Développement en Algérie†
Exploitation et Valorisation des Ressources Naturelles en Zones Arides†
Génie climatique de Constantine†
Génie de l'environnement†
Génie de l'environnement†
Génie microbiologie et applications†
Géographie et aménagement du territoire†
Gestion de l'environnement, protection et valorisation des écosystèmes†
Hydraulique appliquée†
Hydraulique Appliquée et Environnement†
Hydraulique Souterraine et Surface†
Hydrologie et gestion des ressources en eau†
Maîtrise de l'eau en agriculture†
Management des entreprises et du Capital social†
Management des organisations†
Mécanisation Agricole†
Microbiologie et biologie végétale†
Micro-économie organisationnelle†
Mobilisation et Evaluation des Ressources en Eau†
Pathologie animale, développement des élevages et surveillance de la chaîne alimentaire des denrées animales†
Pathologie des animaux et gestion de la reproduction†
Physiologie Animale Appliquée†

Annexe 1. Les laboratoires de recherche agréés (Suite 2)

Physiologie de la nutrition et sécurité alimentaire [†]
Phytochimie et Analyses Physico-Chimiques et Biologiques [†]
Phytochimie et synthèse organique [†]
Phytopathologie et Biologie Moléculaire [†]
Pollution et traitement des eaux [†]
Population et société en Algérie [†]
Production Animale [†]
Production végétale [†]
Production, amélioration et protection des végétaux et des denrées alimentaires [†]
Produits bio actifs et valorisation de la biomasse [†]
Produits naturels « Laprona » [†]
Produits naturels d'origine végétale et de synthèse organique [†]
Promotion des ressources hydriques, minières pédologiques : Législation de l'environnement et choix technologues [†]
Protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides [†]
Protection des Végétaux [†]
Protection des végétaux en milieux agricoles et naturels [†]
Psychosociologie des organisations. [†]
Réformes économiques et dynamiques locales [†]
Réseau de surveillance environnementale [†]
Ressources Génétiques et Biotechnologies [†]
Ressources hydriques et environnement [†]
Ressources naturelles [†]
Ressources naturelles et aménagement [†]
Ressources naturelles et aménagement des milieux sensibles [†]
Sciences de l'eau [†]
Sciences économiques et gestion [†]
Sciences et techniques de l'eau [†]
Sciences et techniques de l'environnement [†]
Sciences et techniques de l'environnement et de la valorisation [†]
Sciences et techniques de production animale [†]
Sciences et Technologie de l'environnement [†]
Stockage et valorisation des énergies renouvelables [†]
Systèmes biologiques et la géomatique [†]
Traitement des eaux et Valorisation des déchets industriels [†]
Valorisation des ressources biologiques naturelles [†]
Valorisation des ressources naturelles et synthèse des substances biologiquement actives [†]
Valorisation et promotion des ressources sahariennes [†]
Zones arides [†]
Zones humides

Source : MESRS, 2003. Avis d'appel à soumission de projets de recherche scientifique et de développement technologique ; Réseau d'enseignement supérieur. Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Direction de la coordination de la recherche scientifique et du développement technologique. Alger : MESRS, 15 p

<http://www.mesrs.dz/fr/Ecoles.htm> _ 22/ 12/ 03

Annexe 2. Evolution de la SAU et de la vente des engrais non organiques de 1993 à 2005

Agriculture.	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
Evolution de la SAU (ha)	8.095.670	8.042.610	8.069.230	8.081.000	8.202.000	8.216.000	8.226.900	8.227.440	8.193.100
SAU / Emploi agricole	4,181	4,204	3,957	3,742	5,022	3,659	4,891	3,454	3,674
Indice de SAU/ Emploi agricole	100	100,55	94,64	89,50	120,11	87,51	116,98	82,61	87,87
Indice d'Evolution de la SAU	100	99,3	107,4	99,8	101,3	101,5	101,6	101,6	101,2
Evolution de la SAU Irriguée (ha)	415150	407610	453500	453950	454700	498430	495810	489,090	620680
Indice d'Evolution de la SAU Irriguée	100	98,17	109,29	109,35	109,52	120,06	119,42	117,81	149,50
Evolution de la SAU Irriguée (ha)/ Emploi agricole	0,214	0,213	0,224	0,210	0,275	0,222	0,294	0,205	0,278
Indice de l'Evolution de la SAU Irriguée / Emploi agricole	100	99,53	104,67	98,13	128,50	103,73	137,38	95,79	129,90
Evolution des ventes d'engrais chimiques (qx)	3.024540	2.676814	1.774.980	1.078.620	1.072.997	1.333.865	2323000	970.000	970.000
Indice d'Evolution des ventes d'engrais chimiques (qx)	100	88.50	58.68	35.66	35.47	41.10	76.80	32.07	32.07
	100								
Evolution de la SCA (ha)	3372020	2723220	3991690	5313660	4786360	5013510	4585900	4706150	4948200
Indice de l'Evolution de la SCA	100	80,75	118,37	157,58	141,94	148,67	135,99	139,56	146,74
Evolution de la SCA /Actif agricole	1,741	1,423	1,957	2,461	2,895	2,233	2,726	1,975	2,218
Indice de l'Evolution de la SCA /Actif agricole	100	81,734	112,406	141,355	166,283	128,259	156,576	113,440	127,300

Source : ONS. L'Algérie en quelques chiffres : Résultats de 1995-1997/1998-2000 ;
FAO, 2005a

* FAO, 2003 (de 1999 à 2003)

Berranen, 2007 (de 2005)

Annexe 3. Le parc de matériels agricoles en 1999

Type de matériel	Nombre	Ha/machine (total SAU)	Ha/machine (hors jachère)	Matériels de moins de 10 ans	
				Nombre	%
Tracteurs	92 276	89	50	26 385	29
Moissonneuses batteuses	9 196	895	499	1 612	18
Matériel semis- épandage	15 590	528	294	5 302	34
Matériel traitement	12 286	670	383	3 895	32
Matériel aratoire	150 759	55	30	nd	nd
Matériel récolte fourrage	58 907	140	78	nd	nd
Matériel transport	90 488	91	51	nd	nd

Source : MADR cité par Bedrani et al., 2001

Annexe 4. Evolution de la population totale et de la population active agricole. Unité= 10³ Habitants

Années Indicateurs	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2005
Population totale	26.894	27.496	28.060	28.566	29.045	29.507	29.950	30.386	30.879	31.357	31.600	32.906
Indice de la population totale	100	103,23	104,33	106,21	107,99	109,71	111,36	112,98	114,81	116,59	117,49	122,35
Population active totale	6.561	6.814	7.446	7.811	7.757	8.167	8.288	8.690	8.568	8.760	8.951	9.492
Indice de la Pop active totale	100	103,85	113,48	119,05	118,22	124,47	126,32	132,44	130,58	133,51	136,42	144,67
Population active/ population totale (%)	24,39	24,78	26,53	27,34	26,71	27,68	27,67	28,60	27,75	27,9	28,8	28,84
Emploi agricole/ population totale (%)	7,19	6,95	7,26	7,55	5,69	7,60	5,61	7,83	7,22	7,03	7,23	9,77
Emploi total	5.042	5.154	5.436	5.625	5.708	5.815	5.840*	6.180	6.229	6.486	6.743	8.044
Indice de l'emploi total	100	102,22	107,81	111,52	113,20	115,33	115,82	122,57	123,54	128,69	133,73	159,53
Emploi total/ Population totale (%)	18,74	18,74	19,37	19,69	19,65	19,70	19,49	20,33	20,17	20,68	21,33	24,44
Emploi agricole	1.936	1.913	2.039	2.159	1.653	2.245	1.682	2.382	2.230	2.205	2.287	3.218
Indice de l'Emploi agricole	100	98,81	105,32	111,51	85,38	115,96	86,88	123,03	115,18	113,89	118,13	166,21
Emploi agricole/ Emploi total (%)	38,39	37,11	37,50	38,38	28,95	38,60	28,80	38,5	35,8	33,9	31	40,00
Population en chômage	1.519	1.660	2.010	2.186	2.045	2.352	2.448	2.510	2.340	2.274	2.208	1.448
Taux de chômage	23,15	24,36	26,99	27,99	26,4	28,79	29,53	28,9	27,3	25,9	24,6	15,3

Source : Calculs effectués à partir des données d'ONS. L'Algérie en quelques chiffres : Résultats de 1995-1997/1998-2000 ; ONS, 2007

Annexe 5. Les programmes nationaux de recherche agricole (de 1996 à 1997) :

Synthèse des programmes, domaines et axes de recherche agronomique et les structures concernées avant 1996

Annexe 5. Synthèse des programmes, domaines et axes de recherche agronomique et les structures concernées avant 1996 (Suite 1)

PROGRAMMES	AXE	THEMES	ENTITES
DEVELOPPEMENT DES ZONES ARIDES ET STEPPIQUES	Pastoralisme dattier	Régénération et protection des pâturages et des nappes alfatières -Amélioration des performances du cheptel ovin et camelin -Elaboration d'un modèle d'exploitation agro-sylvo-pastorale -Expérimentation des cultures en milieu salin et détermination de nouvelles techniques de production (cultures hydroponiques -Recherche sur le bayou -Amélioration philotechnique du palmier dattier (fertilisation, lutte contre la salinité) - Irrigation du palmier dattier -Lutte contre les ennemis et les rongeurs du palmier dattier - Introduction de techniques modernes de production valorisant les sources d'énergie (eau albienne)	- HCDS - IDOVI - INA - INRA - UNIVER-SITE
DEVELOPPEMENT INTEGRE DES ZONES DE MONTAGNE	Mise en valeur des zones de montagne	-Arboriculture rustique - Vigne de table - Espèce fourragère - Elevage	-IDES - INA - INAF -IVV - UNIVER-SITE
FERTILISATION DES SOLS ET IRRIGATION	Connaissance des sols Irrigation	-Formation, évolution et répartition sols irrigués, des hautes plaines, des montagnes et du Sahara - Dynamique N.P.K. et d'autres engrais -Détermination des besoins en eau des plantes (application à l'utilisation rationnelle des ressources en eau - Mise au point de techniques d'irrigation adaptées aux conditions pédoclimatiques et aux cultures concernées	-ENPC - IDCI - IDCM - IDGC - INA -INAF - INRA - INRH -IVV
INTENSIFICATION DE AGRICOLE	Intensification céréalière animale	Sélection de variétés à haut rendement -Définitions des méthodes de conduite des cultures pour intensification des méthodes de production et d'exploitation (techniques culturales, travail du sol, fertilisation, lutte chimique, utilisation des différents facteurs de production, techniques de récolte et de conservation) -Amélioration des voies d'intensification de la production de lait et de viande bovine (génétique et conduite d'élevage) -Mise en place d'un système fourrager intensif et diversification des espèces fourragères - Amélioration et préservation de l'élevage en montagne et au Sahara - Valorisation des sous-produits - Santé animale	-IDGC - INA -INRA - INPV - OAIC - ONAMA - IDGC - IDEB - IDOVI - IDPE -INA - INRA - INSA - ONAB - ONALAIT

Annexe 5. Synthèse des programmes, domaines et axes de recherche agronomique et les structures concernées avant 1996 (Suite 1)

MACHINISME AGRICOLE	Conditions de mécanisation	- Adaptation de la mécanisation aux conditions objectives de rentabilité économique des unités de production - Adaptation de la mécanisation aux conditions objectives de rentabilité économique des agrosystèmes	-IDGC - IDCM - ONAMA - INRA -INA - MIL
MISE AU POINT DE TECHNIQUES DE DEVELOPPEMENT ET DE PRODUCTION DE SEMENCES ET PLANTS	Caractéristiques agrobiologiques et technologiques des principaux plants et semences	Sélection (MIL : ministères des industries lourdes légère) -Technique de multiplication -Contrôle et certification	-IDGC - IDCM - IDCI -IVV - IDCI -INAF - INPV - ONAPSA
RESSOURCES HALIEUTIQUES ET AQUACOLES	Evaluation et préservation des ressources halieutiques	-Développement de l'aquaculture -Expérimentation piscicole -Pollution des plans d'eau	-CERP - MIL -INA - IDPE - ONM - UNIVER-SITE
SOCIO- ECONOMIE	Etude socioéconomique par branche de production et par zone homogène	-Composante en matière statistique -Analyse des facteurs déterminants la production -Recherche sur les conditions d'amélioration de la productivité agricole -Etude technico-économique sur la gestion des ateliers (bovins laitiers)	-INA - UNIVER-SITE -INRA
TECHONOLOGIE AGRICOLE ET VALORISATION DE SOUS-PRODUITS	Identification et valorisation	-Aspect nutritionnel -Valorisation des sous-produits par la mise au point du processus technologique	-INRA - INA -MIL- LOURDES - IDEB - ONAB

Source : BOUSSALAH 1998

PROGRAMMES	DOMAINE	AXE
AGRICULTURE ET ALIMENTATION	1 Economie et sociologie rurale	1 Analyse des politiques agricoles 2 Connaissance et amélioration des systèmes de production agricoles 3 Etude du Système Agroalimentaire et analyse particulière des filières agroalimentaire 4 Recherche agronomique 5 Sociologie de l'alimentation et du monde rural
	2 Milieu physique	1 Applications de la télédétection en agriculture 2 Caractérisation et amélioration des sols 3 Cultures protégées 4 Ecophysiologie 5 Etudes agroclimatiques 6 Inventaire et cartographie des sols 7 Irrigation
	3 Production animale	1 Alimentation 2 Bâtiments et logements des animaux d'élevage 3 Connaissance et amélioration des performances zootechniques des élevages 4 Connaissance, préservation et amélioration des ressources génétiques animales 5 Etude technico-économique des élevages 6 Reproduction 7 Santé animale
	4 Production végétale	1 Etude des possibilités d'amélioration de la productivité d'agrosystèmes et d'écosystèmes 2 Protection des cultures 3 Ressources phytogénétiques 4 Sélection et/ou amélioration génétique des plantes et production des semences et plants 5 Techniques culturales
	5 Forêt et aménagement	1 Amélioration des arbres fruitiers 2 Connaissance des milieux sahariens et pré-sahariens 3 Connaissance et préservation de la faune dans les milieux appauvris et les zones humides importantes 4 Etude et aménagement des milieux naturels et des terrains de montagne 5 Filière bois 6 Production et protection des forêts
	6 Technologie agroalimentaire et nutrition	1 Céréales et légumes secs 2 Dattes 3 Lait et dérivés 4 Nutrition 5 Viandes et produits carnés 6 Qualité des aliments 7 Technologie de transformation et de conservation des fruits et légumes 8 Valorisation de sous produits par la technologie alimentaire
	7 Ressources halieutiques et aquaculture	1 Aquaculture marine et d'eau douce 2 Connaissance des ressources halieutiques 3 Lutte contre les pollutions marines et terrestres

Annexe 5. Synthèse des programmes, domaines et axes de recherche agronomique et les structures concernées (à partir de 1997) (Suite 2)

DESERTIFICATION	/	/
ENVIRONNEMENT		/
EXPLORATION ET EXPLOITATION DES MATIERES	/	/
RESSOURCES EN EAU	2 Mobilisation des ressources	1étude, évaluation exploitation et gestion des ressources en eau de surface (1996) 2étude, évaluation exploitation et gestion des ressources en eau de surface (1997) 3étude, évaluation exploitation et gestion des ressources en eaux souterraines (1997) 4étude, évaluation exploitation et gestion des ressources en eaux souterraines(1996) 5Nouveaux outils d'investigations pour la mobilisation des ressources en eau/1996
	3 Irrigation et drainage	1Besoin en eau et régime d'irrigation des cultures agricoles (1997) 2Besoin en eau et régime d'irrigation des cultures agricoles (Moyen terme) 3Evolution des sols sous irrigation et l'alcalinisation 4Procédés et adaptation des techniques d'irrigation 5Techniques et systèmes de drainage 7Utilisation durable des ressources en sol et en eau
	4 Aménagement et génie hydraulique	1Etudes et aménagements hydrauliques 2Etudes et aménagements hydrauliques (1997) 3Matériaux et équipements dans les aménagements hydrauliques
	5 Protection et accroissement de ressources en eau	1Accroissement des ressources en eau 2Protection et conservation des eaux contre la pollution
	TECHNOLOGIE AVANCEE	1 Biotechnologie
VALORISATION DES MATIERES PREMIERES ET INDUSTRIELLES		

Annexe 5. Les programmes nationaux de recherche agricole (à partir de 1997) (Suite 3)

Source : INRAA et ANDRU ; Programmes, domaines et axes de recherche agronomique depuis 1996

Annexe 6. Evolution de la valeur ajoutée du secteur agricole par secteur juridique d'activité de 1993 à 2006. (Unité = \$ US 10³)

Annexe 6. Evolution de la valeur ajoutée du secteur agricole par secteur juridique d'activité de 1993 à 2006. (Unité = \$ US 10³) (Suite 1)

LA RECHERCHE AGRONOMIQUE ET LA SITUATION ALIMENTAIRE EN ALGERIE

		PB	CI	VA	VA/ ha	IVA/ ha	VA/E. agricole
1993	Total	/	/	5614561,0	500,77	100	2900,08
1994	Total	/	/	4152880,7*	516,35	103,11	2170,87
1995	Public	74325,885	46824,763	27500,524	/	/	/
	Privé	10641462	1913555,0	8728537,2	/	/	/
	Total	10716417	1960379,8	8756037,7	108,50	216,68	4294,28
1996	Public	82602,739	65537,899	17064,840	/	/	/
	Privé	6324989,9	1267311,4	5057678,5	/	/	/
	Total	6407592,6	1332849,3	5074741,5	627,98	125,40	2350,50
1997	Public	84453,883	56978,155	27475,728	/	/	/
	Privé	4923262,8	782798,1	4140462,8	/	/	/
	Total	5007716,7	839776,35	4167940,3	502,72	100,38	2521,43
1998	Public	48627,851	33372,488	15255,362	/	/	/
	Privé	6444085,8	1159935,3	5284150,4	/	/	/
	Total	6492713,6	1193307,7	15299252,6	644,99	128,80	6814,81
1999	Public	67949,526	46340,694	21608,832	/	/	/
	Privé	6184919,6	1125,6557	5029260,9	/	/	/
	Total	6252870,6	1171996,3	5080874,2	617,59	123,32	3020,73
2000	Public	60643,189	40025,249	20619,269	/	/	/
	Privé	5279778,0	971479,06	4308299,0	/	/	/
	Total	5340413,2	1011504,3	4328918,2	526,15	105,06	1817,34
2001	Public	64117,266	42825,524	21291,742	/	/	/
	Privé	6450566,9	1145526,7	5305040,1	/	/	/
	Total	6514684,1	1188352,3	5326331,8	650,038	129,80	2388,48
2002	Public	44,447791	28002,008	16445,783	/	/	/
	Privé	6364152,8	1144338,6	5219159,2	/	/	/
	Total	6408600,6	118123,74	5236260,0	639,04	127,61	2374,72
2003	Public	42079,131	25980,087	16099,043	/	/	/
	Privé	7985793,8	1407207,1	6578586,7	/	/	/
	Total	8027871,7	1433185,9	6594685,8	793,31	158,40	2883,55

Annexe 6. Evolution de la valeur ajoutée du secteur agricole par secteur juridique d'activité de 1993 à 2006. (Unité = \$ US 10³) (Suite 1)

2004	Public	34412,989	21353,039	13059,950	/	/	/
	Privé	9805230,3	1784476,8	8020338,6	/	/	/
	Total	9839227,0	1805829,8	8033398,5	-	-	-
2005	Public	34586,230	21859,577	12726,663			
	Privé	9694184,0	1799714,2	7888064,0	917,21	183,16	2451,23
	Total	9728770,2	1825254,2	7903516,0	/	/	
2006	Public	36433,094	22567,455	13867,015	/	/	
	Privé	10865,886	2074167,1	8791719,4			
	Total	10902319,0	2096734,5	8805586,4			

Source : ONS, 2007

Annexe 7. Taux de change moyen pondéré (\$ 1US = ... DA) de 1990 à 2007 et PIB

Année	PIB (10 ⁶ Da)	PIB (\$ US)	Taux de change moyen pondéré (\$ US 1 = ...DA)
1990			9,0
1991			18,5
1992			21,3
1993	1 189 500	50 942 184 150	23,35
1994	1 487 400	42 424 415 290	35,06
1995	2 004 900	42 075 550 890	47,65
1996	2 570 000	46 940 639 270	54,75
1997	2 771 300	48 046 116 500	57,68
1998	2 803 100	47 720 463 060	58,74
1999	3 215 100	48 296 529 970	66,57
2000	4 123 500	54 797 342 190	75,25
2001	4 227 100	54 712 658 560	77,26
2002	4 521 800	56 749 497 990	79,68
2003	5 247 500	67 849 754 330	77,34
2004	6 135 900	85 149 875 100	72,06
2005	7 544 000	102 849 352 400	73,35
2006	8 460 500	116 471 641 000	72,64
2007			72

Source : Calculs effectués à partir des données du Journal Officiel de 1993 à 2007

Annexe 8. Part de l'agriculture et des ressources des organismes de recherche professionnelle dans les différents budgets (Unité= \$ US)

Année	Budget National (Da)	Budget National	Budget Agronomie	Recherche Agronomique	% (Budget national)	Rec agro % PIB
1993	303 950 251 000	13 017 141 370	141 572 334	83 627 508,64	0,64	
1994	355 900 000 000	10 151 169 420	123 656 103,8	69 345 607,52	0,68	0,16
1995	437 975 979 000	9 191 521 070	105 508 121,7	57 517 313,74	0,62	0,13
1996	547 000 000 000	9 990 867 580	100 427 543,4	30 342 831,05	0,30	0,06
1997	664 717 135 000	11 524 222 170	110 726 508,3	37 571 601,93	0,32	0,07
1998	771 721 650 000	13 137 923 900	120 694 399,10	34 698 004,12	0,26	0,07
1999	771 721 650 000	13 137 923 900	242 858 464,8	24 829 595,0	0,21	0,05
2000	830 084 800 000	11 031 027 240	212 947 162,8	22 848 013,2	0,20	0,04
2001	948 760 000 000	12 280 093 190	271 970 126,8	42 103 248,7	0,34	0,07
2002	1 653 563 117 000	20 752 549 160	267 814 973,4	33 927 309,2	0,16	0,06
2003	1 141 685 900 000	14 761 907 160	313 598 267,4	41 480 230,1	0,28	0,06
2004	1 200 000 000 000	16 652 789 340	199 992 658,8	44 304 884,8	0,26	0,05
2005	1 269 394 345 000	17 305 989 710	209 645 576	45 188 548,0	0,26	0,05
2006	1 283 446 977 000	17 668 598 250	354404804,5	46 005 189,9	0,26	0,04
2007	1 574 943 361 000	17 874 213 350	440 782 666,6	41 331 277,7	0,18	

Source : Calculs effectués à partir des données du Journal Officiel de 1993 à 2007

Annexe 9. Recommandations de fertilisation de certaines cultures industrielles et maraîchères (irriguées) de plein champ

Cultures	Fumure de fond/ entretien	Fumier	N+ P ₂ O ₅ + K ₂ O Kg/ha	Rendement (Fumier +engrais)
industrielles				
Tomate ¹	Fond		800	30 000
Tomate ²	Fond		400	50 000
Tabac ³	Fond	20 000	500	1 600
(Blond)	Entretien		300	
Tabac à priser	Fond Entretien	15 000	400 200	1 500
maraîchères sous (irriguées) de plein champ				
			N P ₂ O ₅ K ₂ O	
Concombre		35 000	400	30 000
Poivron	Fond Couverture	35 000	600 200 200	18 000
Haricot		20 000	300	5 000
Oignon			800	20 000
Chou		30 000	300	25 000
Aubergine	Fond Entretien	40 000	400 200	30 000
Laitue		40 000	300 200 400	20 000
Carotte	Fond Couverture	20 000	500	25 000
Pastèque		30 000	300 400	

Source : FAO, 2005c

¹ Irrigation à la raie 30 000

² Irrigation goutte à goutte

³ Tabac à fumer blond

Annexe 10. Recommandations de fertilisation de certaines espèces arboricoles

Culture	Fumure de fond/ entretien	N Kg/ha	P ₂ O ₅ kg/ha	K ₂ O Kg/ha
Olivier	Entretien (sec) Entretien (irrigué)	200 300	400	400 200
Pommier	Entretien	400	400-1 000 150	1 000-2 000 250
Pêcher	Entretien	/	400-1 000 150-200	1 000-2 000 300-400
Agrumes	Entretien	800	400	150

Source : FAO, 2005c

Annexe11. Etat des dépôts en matière de brevets au 31/6/2005

Année de dépôt	Total de dépôts	Certification d'addition	Dépôts non-résidents		Dépôts nationaux	Total en vigueur
			Voie nationale	PTC		
1966	344		340	-	4	/
1967	415		412	-	3	/
1968	382		374	-	8	/
1969	387		373	-	14	/
1970	390		376	-	14	/
1971	377		366	-	11	/
1972	327		317	-	10	/
1973	350		345	-	5	/
1974	464		453	-	11	/
1975	586		580	-	6	/
1976	466		458	-	8	/
1977	433		421	-	12	/
1978	462		455	-	7	/
1979	424		419	-	5	/
1980	354		349	-	5	/
1983	295	0	295	-	00	22
1984	345	2	341	-	04	18
1985	278	1	276	-	02	19
1986	258	0	252	-	06	22
1987	234	0	227	-	07	19
1988	206	1	201	-	05	18
1989	204	0	200	-	04	28
1990	235	0	229	-	06	35
1991	176	1	170	-	06	32
1992	174	0	164	-	10	61
1993	146	1	138	-	08	43
1994	145	0	118	-	27	44
1995	162	0	134	-	28	66
1996	200	2	150	-	50	97
1997	241	1	207	-	34	149
1998	309	3	267	-	42	199
1999	284	6	248	-	36	210
2000	159	2	127	-	32	130
2001	145	7	38	56	51	120
2002	334	4	41	250	43	320
2003	328	2	16	280	30	328
2004	393	1	30	304	58	393
2005	266			890	489	2118
Total	11212	34	9567	1780	1101	4491

Source : INAPI, 2005

Annexe 12. Etat des dépôts de brevets en Algérie de 1983 à 2004

Année de dépôt	Total de dépôts	Certification d'addition	Dépôts non-résidents		Dépôts nationaux	Total en vigueur
			Voie nationale	PTC		
1966	344			0		4
1967	415			412		3
1968	382			374		8
1969	387			373		14
1970	390			376		14
1971	377			366		11
1972	327			317		10
1973	350			345		5
1974	464			453		11
1975	586			580		6
1976	466			458		8
1977	433			421		12
1978	462			455		7
1979	424			419		5
1980	354			349		5
1983	295	0	295			0
1984	345	2	341			4
1985	278	1	276			2
1986	258	0	252			6
1987	234	0	227			7
1988	206	1	201			5
1989	204	0	200			4
1990	235	0	229			6
1991	176	1	170			6
1992	174	0	164			10
1993	146	1	138			8
1994	145	0	118			27
1995	162	0	134			28
1996	200	2	150			50
1997	241	1	207			34
1998	309	3	267			42
1999	284	6	248			36
2000	159	2	127			32
2001	145	7	38	56		51
2002	334	4	41	250		43
2003	328	2	16	280		30
2004	393	1	30	304		58
Total (83-04)	5251	34	7349	890	489	2373

Source INAPI, 2005

Annexe 13. Inventions déposées par DRA/ SIDER à l'INAPI

Désignation	Date de dépôt	Niveau d'avancement
1- Poudre de lingotière en coulée continue	18/05/87 à 10h50	Exploitation industrielle par une filiale de SIDER (CODESID)
2- Fabrication d'un fondant sidérurgique en remplacement du spatofluor	02/10/90 à 10h50	Essai de laboratoire
3- Poudre de lubrification de lingotière pour coulée continue exceptée de fluor	02/10/90 à 10h10	Essai de laboratoire
4- Valorisation de produits et sous produits industriels dans la fabrication de poudre d'isolation thermique pour poches d'acier	02/10/90 à 10 h 10	Essai de laboratoire
5- Procédés de fabrication des briques réfractaires argileuses denses	15/10/90 à 10 h	Exploitation industrielle par la filiale SIDER (REFRACTAL)
6- Tête de soudeuse ou torche pour machine à souder automatique sous gaz	28/01/90 à 10h	Exploitation industrielle de SIDER
7- Procédé de fabrication de briques à base laitier granulé de haut fourneau	20/10/90 à 10h25	Exploitation industrielle par octroi d'une licence à l'entreprise communale ECTA
8- Utilisation du laitier granulé dans la fabrication de carreaux de plancher	02/05/90 à 10 h 10	Essai de laboratoire, discussion pour l'exploitation industrielle
9- Fabrication d'un pigment d'oxyde de fer rouge	02/05/90 à 14 h	Essai in situ
10- Système de mesure de niveau de bain d'acier liquide en lingotière de coulée continue-billetes	08/10/91 à 10 h	Réalisation de l'installation à SIDER et essai de fiabilité
11- Station compacte des traitements des eaux brutes de surface ou souterraines pour l'obtention d'eau potable	02/02/92 à 10 h	Réalisation de l'installation à SIDER et essai de fiabilité
12- Station compacte des traitements des eaux urbaines par les bactéries	1993	Exploitation industrielle par une filiale de SIDER (ENSID)
13- Procédé de fabrication de carreaux de faïence pour revêtement mural à base du laitier granulé du haut fourneau d'El-Hadjar	1996	

Source : Waast et Gaillard, 2001

Annexe 14. Marques de produits et de services déposées de 1966 à 2003 en Algérie

Annexe 14. Marque 1

OPERATIONS	MARQUES NATIONALES	MARQUES INTERNATIONALES	MARQUES EN VIGUEUR
MARQUES EN VIGUEUR AU 31/12/2002	17.688	69.898	87.586
MARQUES ENREGISTREES AU 31/12/2003	2.131	3.133	5.264
MARQUES DECHUES AU 31/12/2003	1.318	1.724	3.042
MARQUES EN VIGUEUR AU 31/12/2003	18.501	71.307	89.808

* Marques tombées en déchéance

* 8 renoncations totales et 3 annulations

ANNEES	MARQUES DEPOSEES EN ALGERIE			MARQUES DEPOSEES INTERNATIONALEMENT AVEC EXTENSION A L'ALGERIE	TOTAL GENERAL
	DORRNE NATIONALE	DORRNE ETRANGERE	STOTAL		
1966	-	15.215	15.215	-	15.215
1967	245	1.236	1.481	-	1.481
1968	207	913	1.120	-	1.120
1969	234	928	1.162	-	1.162
1970	323	839	1.162	-	1.162
1971	236	727	963	-	963
1972	77	1.543	1.620	3.764	5.384
1973	108	645	753	4.968	5.721
1974	122	797	919	4.542	5.461
1975	132	1.124	1.256	4.686	5.942
1976	124	2.504	2.628	4.133	6.761
1977	144	1.166	1.310	3.549	4.859
1978	99	792	891	3.012	3.903
1979	133	775	908	3.033	3.941
1980	313	648	961	3.221	4.182
1981	107	646	753	3.227	3.980
1982	160	1.134	1.294	3.352	4.646
1983	294	599	893	2.742	3.635
1984	174	678	852	2.922	3.774
1985	236	885	1.121	2.787	3.908
1986	543	1.544	2.087	3.028	5.115
1987	375	846	1.221	2.578	3.799
1988	290	668	958	2.887	3.845
1989	477	694	1.171	3.118	4.289
1990	461	619	1.080	3.226	4.306
1991	480	695	1.175	3.120	4.295
1992	460	1.101	1.561	3.685	5.246
1993	667	662	1.329	4.228	5.557
1994	518	733	1.251	3.956	5.207
1995	662	1.016	1.678	3.474	5.152
1996	691	1.419	2.110	3.501	5.611
1997	559	1.091	1.650	3.575	5.225
1998	765	979	1.744	3.832	5.576
1999	945	1.023	1.968	3.480	5.448
2000	1.237	1.017	2.254	3.802	6.056
2001	1.418	1.107	2.525	3.526	6.051
2002	1.333	1.258	2.591	3.040	5.631
2003	1.488	920	2.408	3.133	5.541
TOTAL	16.837	51.186	68.023	111.127	179.150

Annexe 14 Marque 2

Source : INAPI, 2006

Annexe 15. Liste des laboratoires agréés dans l'enseignement supérieur

Domaine : Agriculture et Ressources en Eau				
Code	Titre	Laboratoires	Etablissement	Session
133	Hydrologie et gestion des ressources en eau		U.S.T.O	1
32	Physiologie de la nutrition et sécurité alimentaire		U. d'Oran	1
216	Eau et ouvrages dans leur environnement		U. de Tlemcen	1
224	Produits naturels « Laprona »		U. de Tlemcen	1
389	Promotion des ressources hydriques, minières pédologiques : Législation de l'environnement et choix technologiques		U. de Tlemcen	2
185	Eaux		U. de Tizi Ouzou	1
366	Production, amélioration et protection des végétaux et des denrées alimentaires		U. de Tizi Ouzou	2
367	Ressources naturelles		U. de Tizi Ouzou	2
205	Matériaux et hydrologie		U. de Sidi Bel Abbés	1
84	Amélioration et développement de la production végétale et animale		U. de Sétif	1
99	Valorisation des ressources biologiques naturelles		U. de Sétif	1
237	Sciences et techniques de production animale		U. de Mostaganem	1
399	Biodiversité et Conservation des Eaux et des Sols		U. de Mostaganem	2
402	Physiologie Animale Appliquée		U. de Mostaganem	2
403	Protection des Végétaux		U. de Mostaganem	2
405	Technologie Alimentaire et Nutrition		U. de Mostaganem	2
54	Développement et valorisation des ressources phytogénétiques		U. de Constantine	1
63	Génie microbiologie et applications		U. de Constantine	1
72	Pathologie animale, développement des élevages et surveillance de la chaîne alimentaire des denrées animales		U. de Constantine	1
331	Pathologie des animaux et gestion de la reproduction		U. de Constantine	2
256	Développement, conditionnement, stockage et transformation des céréales : cas du blé.		U. de Chlef	1
412	Technologie Alimentaire		U. de Boumerdes	2
394	Hydraulique Souterraine et Surface		U. de Biskra	2
525	Hydraulique Appliquée et Environnement		U. de Bejaia	3
371	Amélioration des productions agricoles et protection des écosystèmes en zones arides		U. de Batna	2
482	Ecophysiologie animale		U. d'Annaba	3
291	Protection des végétaux en milieux agricoles et naturels		INA	1
431	Conservation, Gestion et Amélioration des Ecosystèmes Forestiers		I.N.A	2
432	Maîtrise de l'eau en agriculture		I.N.A	2
433	Mécanisation Agricole		I.N.A	2
434	Phytopathologie et Biologie Moléculaire		I.N.A	2
435	Production Animale I.N.A 2 436 Production végétale		I.N.A	2
437	Production Animale I.N.A 2 436 Production végétale		I.N.A	3
538	Technologie alimentaire et nutrition humaine			
540	Etude et Développement des Techniques de Traitement et d'épuration des Eaux et de Gestion Environnementale		E.N.S/Koubba	3
445	Mobilisation et Evaluation des Ressources en Eau		E.N.S.H/Blida	2
446	Qualité des produits agricoles		E.N.S.H/Blida	1

Source : MESRS, 2003

www.mesrs.dz Accessed on du 09/10/2003

Annexe 16. Récapitulatif des différents stages à l'INA P-G (obligatoires et facultatifs)

Cursus ingénieur)			
1ère année (et 2ème année admis sur titre)	Stage obligatoire en petite entreprise produisant ou transformant du vivant	5 semaines dont : 2 semaines fin octobre début novembre, puis 3 semaines en avril. Stage en entreprise et en France	250 / an
	Stage facultatif	1 à 2 mois : juillet-août.	5 à 10 / an
2ème année	Stage obligatoire, option stage court	2 (minimum) à 3 mois, à partir de fin mai . 43 % en France et 67 % à l'étranger . En entreprise française ou étrangère 35 %, Organisme public ou para-public 30%, Univeristé 22 %, Collectivités publiques / Etat 4,1%, ONG ou association 4%, Organisme international 3%.	157 / en 2004-2005
	Stage obligatoire, option stage long	12 à 15 mois . Eventuellement en 2 séquences dans 2 organismes différents (durée minimale d'1 séquence = 2 mois). De fin mai à fin août de l'année n+1. 28 % en France, 72 % à l'étranger . En entreprise française ou étrangère 29%, Organisme public ou para-public 22%, Université 24%, Collectivités publiques / Etat 11%, ONG ou association 11%, Organisme international 3%.	2004-05 : 250 stages pour 126 élèves 2005-2005 : 165 stages longs pour 83 élèves
	Stage facultatif	1 mois	5 / an
3ème année	Stage obligatoire de fin d'études	6 mois minimum (jusqu'à 9 mois), à partir de fin février . 75,5 % en France et 34,5 % à l'étranger En entreprise française ou étrangère 36%, Organisme public ou para-public 43%, Univeristé 7%, Collectivités publiques / Etat 3%, ONG ou association 9%, Organisme international 1%.	260 / an
Autres formations			
Master recherche M2	Stage obligatoire	1 semaine à 6 mois, en général à partir de février	70 / an
Master spécialisé	Stage obligatoire	6 mois	25 / an
Doctorat	Stage obligatoire	Variable	40 / an

Source : INA P-G, 2006

Annexe 17. Budget de l'INRAA

Année	Recherche Agronomique	Budget INRAA	% (budget recherche agronomique)
1993	83 627 508,64	1 670 235,54	1,99
1994	69 345 607,52	1 710 781,5	2,46
1995	57 517 313,74	1 357 817,4	2,36
1996	30 342 831,05	1 442 922,37	4,75
1997	37 571 601,93	396 151,17	1,05
1998	34 698 004,12	2 014 862,1	5,8
1999	24 829 595,0	1 829 698,06	7,36
2000	22 848 013,2	1 672 504,98	7,62
2001	42 103 248,7	1 682 630,08	3,99
2002	33 927 309,2	1 659 952,3	4,89
2003	41 480 230,1	2 078 872,5	5,01
2004	44 304 884,8	2 255 148,48	5,09
2005	45 188 548,0	2 372 147,2	5,24
2006	46 005 189,9	2 395 333,15	5,20
2007	41 331 277,7	2 416 625,00	5,84

Source : Calculs effectués à partir des données du Journal Officiel de 1993 à 2007

Annexe 18. Liste des Etablissements de Recherche du MESRS au 29/12/03

Désignation	Statut	Siège	Programmes de Recherche
Centre de Développement des Technologies Avancées (C.D.T.A.)	E.P.S.T	Alger	Technologies de l'Information et l'Informatique
Unité de Développement des Technologies du Silicium (U.D.T.S.)	Unité	Alger	Technologies de l'Information et l'Informatique, Energies Renouvelables
Centre de développement des Energies Renouvelables_ (CDER). < Http: //www.cder.dz > Courrier: mail@cder.dz < mailto: mail@cder.dz >	E.P.S.T	Alger	Energies Renouvelables
Unité de Développement des Equipements Solaires (U.D.E.S.)	Unité	Alger	Energies Renouvelables
Centre National des Techniques Spatiales (C.N.T.S.)	E.P.S.T	Arzew	Technologies Spatiales et leurs Applications
Centre d'Etudes et de Recherche sur l'Information Scientifique et Technique (C.E.R.I.S.T.)	E.P.S.T	Alger	Technologies de l'Information et l'Informatique
Centre de Soudage et de Contrôle (C.S.C.)	E.P.S.T	Chéraga	Technologies Industrielles
Centre de Recherche Scientifique et Technique sur le Développement de la Langue Arabe (CRSTDLA).	Labo.	Alger	Langue arabe Linguistique
Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement (C.R.E.A.D.)	E.P.S.T	Alger	Economie
Centre de Recherche en Anthropologie Sociale et Culturelle (C.R.A.S.C.)	E.P.S.T	Oran	Population et Société
Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides (C.R.S.T.R.A)	E.P.S.T	Biskra	Aménagement du Territoire, Développement des Régions Arides, Environnement
Centre de Recherche en Analyses Physico- Chimique (CRAPC)	E.P.S.T	Bab-Azzouar	Technologies Industrielles, Sciences Fondamentales
Station d'Expérimentation des Equipements Solaires en Milieu saharien (SEES/ MS)	Labo.	Adrar	Energies Renouvelables

Source : MESRS, 2006

Annexe 19. Etat d'agrément des écoles doctorales, Année universitaire 2006-2007

LA RECHERCHE AGRONOMIQUE ET LA SITUATION ALIMENTAIRE EN ALGERIE

Nom du Coordinateur	Etablissements partenaires	Etablissements de rattachement	Nombre de Postes	Intitulé	
ZEMIRLI. Zoubir	16 Etablissements	INI	172	Sces. et technologie de l'information et de la Communication : STIC	1
BOUCHEMAKH Isma	Blida	USTHB	50	Recherche Opérationnelle	2
BALISTROU Mourad	EMP, U. Biskra, ENSET	Boumerdes	30	Energétique et Développement durable	3
NEDJRAOUI Dallila	ENP	USTHB	37	Ecologie et Environnement	4
BADACHE Nadjib	2 Etablissements	USTHB - Boumerdes	36	Systèmes Informatiques et Ingénierie des logiciels	5
	U. d'Alger U. d'Oran U. de Constantine	U. d'Alger - U. d'Oran U. de Constantine	72	Traduction	6
		USTHB	19	Biotechnologie & Santé	7
SALHI Med Brahim	Tlemcen– Mostaganem Bejaia	Pôle Ouest : Oran Pôle Centre : Tizi – Ouzou Pôle Est : Constantine	36	Anthropologie	8
LASKRI Med Tahar BOUFAIDA Med	Skikda- Tebessa- Biskra, El Oued, Khenchela	Pôle Annaba Pôle de Constantine	50	Informatique	9
AYADI Abdelhamid (Const) REBANI Fouzia (Annaba)	Bejaia, Batna, Biskra, Sétif, M'sila, Jijel, Tizi-ouzou, Ouargla, Tebessa, Oum El bouaghi, Guelma	Pôle Constantine Pôle Annaba	70	Mathématiques	10
BENYOUCEF Boumediène	ENP, U. Contantine, CDER	U. Tlemcen	30	Energies Renouvelables	11
	Mostaganem- Sidi Bel Abbès Tiaret – Saida	Oran Mascara	120	Economie et Management	12
	21 Etablissements	Alger, Oran, Bejaia Constantine, Mostaganem	670	Ecole doctorale de Français	13

Source : MESRS, 2006