

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر-

ECOLE NATIONALE SUPERIEURE AGRONOMIQUE EL-HARRACH –ALGER

THESE

POUR L'OBTENTION DE DIPLOME DE DE DOCTORAT EN
SCIENCES AGRONOMIQUES

TITRE

Évaluation de la durabilité et étude des pratiques phytosanitaires des exploitations maraîchères sous abri serre d'une région aride : cas des Ziban (Biskra).

Présentée et soutenue publiquement
par : BELHADI Aïssa

A l'ENSA-EL-HARRACH le 20/04/2017

Jury :

Président :	M. BOUZNAD Zouaoui	Professeur à l'ENSA-Alger
Directeur de thèse :	M. REGUIEG Liès	Professeur à l'ENSA-Alger
Co-directeur de thèse :	M. IKHLEF Hacène	Professeur à l'ENSA-Alger
Examineurs :	M. LAAMARI Malik	Professeur à l'université de Batna
	M. BENNIOU Ramdane	Professeur à l'Université de M'sila
	Mme ALLAL BENFEKIH Leila	Professeur à l'université de Blida

Dédicaces

*Le développement durable,
Est l'ensemble des bonnes pratiques dont tout le monde est capable,
Alors inculquons-les à nos enfants dans leurs méninges,
Et lors du lavage de notre linge,
Réduisons l'eau que nous utilisons,
Et stoppons le recours abusif aux détergents,
Ainsi, nous aurons moins de pollution et dans nos poches plus d'argent.
Faisons de notre agriculture une agriculture Bio, c'est-à-dire naturelle,
Et nos campagnes ne seront que plus belles.
Mangeons comme mangeaient nos ancêtres,
Et nos silhouettes seront comme les beaux portraits que peignent les peintres,
Enfin, pensons tenponognominostique,
Et nos quotidiens ne seront que magnifiques.*

BELHADI Aïssa.

Remerciements

**A toutes celles et à tous ceux ayant
contribué à la réalisation de ce travail je dis
un grand MERCI**

Table des matières

INTRODUCTION	20
PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE	
CHAPITRE I : L'ESPACE SAHARIEN ET L'ARIDOCULTURE	
1.1. L'élément humain et le milieu physique.....	25
1.1.1. L'élément humain.....	25
1.1.1.1. La démographie.....	25
1.1.1.2. L'attractivité du Sahara.....	26
1.1.2. Le milieu physique.....	28
1.1.2.1. Limites des zones arides.....	28
1.1.2.2. Le climat.....	29
1.1.2.2.1. Les pluies.....	29
1.1.2.2.2. Les températures.....	30
1.1.2.3. Eléments topographiques.....	30
1.2. L'agriculture en milieux arides ou l'aridoculture.....	33
1.2.1. Historique.....	33
1.2.2. Une SAU en progression mais rattrapée par la démographie.....	33
1.2.3. Les productions agricoles.....	35
1.2.3.1. Les productions végétales.....	35
1.2.3.1.1. Le palmier dattier.....	35
1.2.3.1.2. Les cultures maraîchères de plein champ et sous serre.....	37
1.2.3.1.3. Les autres cultures.....	38
1.2.3.2. Les productions animales.....	38
1.2.3.2.1. L'élevage camelin.....	38
1.2.3.2.2. L'élevage ovin.....	39
1.2.3.2.3. L'élevage caprin.....	39
1.2.3.2.4. L'élevage bovin.....	39
1.2.3.2.5. Les autres élevages.....	39
1.2.4. Contraintes et atouts pour le développement de l'agriculture saharienne.....	39
1.2.4.1. Les contraintes.....	39
1.2.4.1.1. Climatiques.....	39
1.2.4.1.1.1. Les températures.....	39
1.2.4.1.1.2. Les vents.....	40
1.2.4.1.2. Edaphiques.....	40
1.2.4.1.3. Hydriques.....	42
1.2.4.1.4. Les Contraintes socio-économiques.....	44
1.2.4.2. Les atouts.....	44
1.2.4.2.1. L'eau.....	44
1.2.4.2.1.1. Les eaux superficielles.....	44
1.2.4.2.1.2. Les eaux des barrages.....	45
1.2.4.2.1.3. Les eaux souterraines.....	45
1.2.4.2.1.3.1. Le Complexe Terminal.....	46
1.2.4.2.1.3.2. Le Complexe intercalaire.....	47
1.2.4.2.1.4. Les modes d'exploitation des eaux dans le Sahara algérien.....	47
1.2.4.2.1.4.1. L'apport des motopompes à l'exploitation de l'eau.....	48
CHAPITRE II : LE DEVELOPPEMENT DURABLE	
2.1. Définition.....	50
2.2. Historique.....	50

2.3. Chronologie d'apparition de la notion du développement durable.....	51
2.4. Principes fondateurs du développement durable.....	52
2.5. L'agriculture durable.....	53
2.5.1. Définition.....	53
2.5.2. Les enjeux de l'agriculture durable.....	54
2.5.2.1. Nourrir un grand nombre de personne.....	54
2.5.2.2. Préservation de la ressource en sol.....	54
2.5.2.3. Se positionner par rapport à l'urbanisation.....	55
2.5.2.4. Protection de la ressource en eau.....	55
2.5.2.5. Faire face à la pression des bioagresseurs.....	56
2.5.2.6. Préservation de l'environnement.....	56
2.5.3. Notion de durabilité.....	56
2.5.4. Dimensions de l'agriculture durable.....	56
2.5.5. Evaluation de la durabilité des exploitations agricoles.....	57
2.5.5.1. Les indicateurs	58
2.5.5.1.1. Notion d'indicateur.....	58
2.5.5.1.2. Caractéristiques d'un bon indicateur.....	58
2.5.5.1.2.1. Pertinent.....	58
2.5.5.1.2.2. Fiable.....	59
2.5.5.1.2.3. Opérationnel.....	59
2.5.5.2. Méthodes d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles.....	59
2.5.5.2.1. Méthode IDEA.....	60
2.5.5.2.1. Contexte.....	62
2.5.5.2.2. Objectifs et publics visés par la méthode IDEA.....	62
2.5.5.2.3. Principes généraux de la méthode IDEA.....	64
2.5.5.2.4. Les différentes versions de la méthode IDEA.....	65
2.5.5.2.5. Principe de notation de la durabilité dans méthode IDEA.....	66
2.6. Le développement durable dans la législation algérienne.....	67

DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1 : PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE ET MATERIEL ET METHODES

2.1. Problématique.....	71
1.2. Méthodologie.....	72
1.2.1. Choix de la méthode.....	72
1.2.2. Choix de la zone d'étude.....	74
1.2.3. Choix des exploitations.....	75
1.2.4. Le questionnaire.....	75
1.2.5. Les enquêtes.....	77
1.2.6. Traitements statistiques et typologies.....	77
1.2.6.1. Description des exploitations.	77
1.2.6.2. Typologie structurelle des exploitations.....	77
1.2.6.2.1. Définitions.....	77
1.2.6.2.2. Les variables utilisées et la méthode d'analyse.....	78
1.2.6.3. Typologie de la durabilité.....	79

CHAPITRE 2 : ANALYSE STRUCTURELLE ET RELATION DES EXPLOITATIONS AVEC LEUR ENVIRONNEMENT STRUCTUREL

2.1. Analyse structurelle des exploitations enquêtées.....	81
2.1.1. Données sur les chefs des exploitations et leurs ménages.....	81
2.1.1.1. Données sociodémographiques	81

2.1.1.2. Origine des chefs des exploitations.....	81
2.1.1.3. Des investisseurs originaires d'autres wilayas d'Algérie.....	83
2.1.2. Origine des terres.....	83
2.1.3. Statuts juridiques des terres	84
2.1.4. Une surface agricole utile importante mais peu exploitée.....	84
2.1.5. L'élevage au sein des exploitations.....	85
2.1.6. Les différentes plantes cultivées.....	86
2.1.6.1. Le palmier dattier.....	87
2.1.6.2. Les cultures maraîchères sous serres.....	87
2.1.6.2.1. Le développement remarquable de la plasticulture.....	87
2.1.6.2.2. Les espèces maraîchères cultivées sous serre.....	89
2.1.7. La main d'œuvre.....	91
2.1.7.1. Les différentes UTH et leur importance.....	91
2.1.7.2. Origine de la main d'œuvre salariale.....	92
2.1.7.3. Les localités les plus employeuses en main-d'œuvre.....	93
2.1.8. L'eau dans les exploitations enquêtées.....	94
2.1.8.1. Origine de l'eau et caractéristiques des forages.....	94
2.1.8.2. Les systèmes d'irrigation adoptés.....	95
2.1.9. Les types d'énergie utilisés dans les exploitations.....	97
2.1.10. Machines agricoles et moyens de transport des produits des exploitations...	98
2.1.11. Les différents modes de faire valoir	98
2.1.12. Importance des revenus dégagés des cultures sous serre.....	99
2.1.12.1. Des revenus conséquents avec des superficies réduites.....	99
2.1.12.2. Apport du revenu des cultures sous serre aux ménages des exploitations	101
2.1.13. La pluriactivité comme supplément de revenu.....	101
2.1.14. Discussion	108
2.2. Relations des exploitations avec leur environnement institutionnel.....	108
2.2.1. Relation avec les banques.....	109
2.2.2. Relation avec la Direction des Services Agricole et la Chambre d'agriculture	111
2.2.3. Relation avec les institutions d'assurance.....	112
2.2.4. Relation avec les instituts techniques et de recherche.....	113
2.2.5. Priorisation par les agriculteurs des contraintes à lever pour dynamiser davantage l'agriculture dans les Ziban.....	115
2.2.6. Discussion	116
CHAPITRE 3 : PRATIQUES PHYTOSANITAIRES DES SERRISTES MARAICHERS DES ZIBAN	
3.1. Les pesticides utilisés.....	119
3.2. Les stratégies de lutte utilisées et le nombre de traitements.....	123
3.3. Connaissances des serristes sur les pesticides.....	124
3.3.1. Les pictogrammes : symboles de dangerosité des pesticides.....	124
3.3.2. Perception par les agriculteurs des risques sanitaires liés à la manipulation des pesticides	125
3.4. Respect des délais d'attente avant récolte (DAR).....	127
3.4.1. Cas de la culture de tomate.....	127
3.4.2. Cas de la culture du piment.....	128
3.5. Mesures de protection prises par les serristes.....	130
3.5.1. de la préparation de la bouillie à la fin des traitements.....	130
3.5.2. Mesures pos-traitements.....	132
3.6. Devenir des emballages et contenant usagés.....	133

3.7. Devenir de la bouillie restante après traitement.....	134
3.8. Devenir de l'eau de lavage des pulvérisateurs.....	134
3.9. Stockage des pesticides.....	136
3.10. Reconditionnement des pesticides.....	137
3.11. Discussion	138
CHAPITRE 4 : EVALUATION DE LA DURABILITE DES	
EXPLOITATIONS	
4.1. Typologie structurelle des exploitations enquêtées.....	146
4.1.1. Importance de la variance exprimée per les axes.....	146
4.1.2. Types d'exploitations identifiés.....	149
4.1.2.1. Type 1 : Exploitations moyennes associant la production des cultures maraichères sous serre aux céréales.....	149
4.1.2.2. Type 2 : Exploitations moyennes associant le palmier dattier aux cultures maraichères sous serres et de plein champ.....	149
4.1.2.3. Type 3 : Petites exploitations associant cultures maraichères sous serre avec cultures maraichères de plein champ et palmier dattier.....	149
4.1.2.4. Type 4 : Petites exploitations orientées vers la production des cultures sous serres (Piment).....	150
4.1.2.5. Type 5 : Exploitations moyennes orientées vers la production du palmier dattier et de légumineuses en association avec l'élevage.....	150
4.1.2.6. Type 6 : Grandes exploitations orientées vers la production du palmier dattier et de céréales en association de l'élevage.....	150
4.2. Evaluation de la durabilité des exploitations enquêtées.....	152
4.2.1. Analyse de la durabilité des indicateurs et composantes de l'échelle agroécologique.....	152
4.2.1.1. analyse des indicateurs de la composante <i>diversité</i>	152
4.2.1.1.1. Indicateur <i>diversité des cultures annuelles et temporaires</i> (A1)	152
4.2.1.1.2. Indicateur <i>diversité des cultures pérennes</i> (A2)	152
4.2.1.1.3. Indicateur <i>diversité végétale</i> associée (A3)	152
4.2.1.1.4. Indicateur <i>diversité animale</i> (A4)	152
4.2.1.1.5. Indicateur <i>valorisation et conservation du patrimoine génétique</i> (A5)	153
4.2.1.1.6. Composante <i>diversité</i>	153
4.2.1.2. Analyse des indicateurs de la composante <i>organisation de l'espace</i>	157
4.2.1.2.1. Indicateur <i>assolement</i> (A6)	157
4.2.1.2.2. Indicateur <i>dimension des parcelles</i> (A7)	157
4.2.1.2.3. Indicateur <i>gestion des matières organiques</i> (A8)	157
4.2.1.2.4. Indicateur <i>zone de régulation écologique</i> (A9)	158
4.2.1.2.5. Indicateur <i>actions en faveur du patrimoine naturel</i> (A10)	158
4.2.1.2.6. Indicateur <i>chargement animal</i> (A11)	158
4.2.1.2.7. Indicateur <i>gestion des surfaces fourragères</i> (A12)	159
4.2.1.2.8. Composante <i>organisation de l'espace</i>	159
4.2.1.3. Analyse des indicateurs de la composante <i>pratiques agricoles</i>	163
4.2.1.3.1. Indicateur <i>fertilisation</i> (A13).....	163
4.2.1.3.2. Indicateur <i>traitements des effluents</i> (A14)	163
4.2.1.3.3. Indicateur <i>pesticides et produits vétérinaires</i> (A15)	163
4.2.1.3.4. Indicateur <i>bien-être animal</i> (A16)	164
4.2.1.3.5. Indicateur <i>protection de la ressource sol</i> (A17)	164
4.2.1.3.6. Indicateur <i>gestion de la ressource en eau</i> (A18)	164
4.2.1.3.7. Indicateur <i>dépendance énergétique</i> (A19)	165

4.2.1.3.8. Composante <i>pratiques agricoles</i>	165
4.2.1.4. Analyse de l'échelle agroécologique.....	170
4.2.2. Analyse des indicateurs et des composantes de l'échelle socioterritoriale....	171
4.2.2.1. Analyse des indicateurs de la composante <i>qualité des produits</i>	171
4.2.2.1.1. Indicateur <i>qualité des aliments produits</i> (B1).....	171
4.2.2.1.2. Indicateur <i>valorisation du patrimoine bâti et du paysage</i> (B2).....	172
4.2.2.1.3. Indicateur <i>traitements des déchets non organiques</i> (B3).....	172
4.2.2.1.4. Indicateur <i>accessibilité de l'espace</i> (B4).....	172
4.2.2.1.5. Indicateur <i>implication sociale</i> (B5)	173
4.2.2.1.6. Composante <i>qualité des produits du terroir</i>	173
4.2.2.2. Analyse des indicateurs de la composante <i>emploi et services</i>	176
4.2.2.2.1. Indicateur <i>valorisation par filière courte</i> (B6)	176
4.2.2.2.2. Indicateur <i>services, pluriactivité</i> (B7).....	176
4.2.2.2.3. Indicateur <i>contribution à l'emploi</i> (B8).....	176
4.2.2.2.4. Indicateur <i>travail collectif</i> (B9).....	177
4.2.2.2.5. Indicateur <i>pérennité probable</i> (B10).....	177
4.2.2.2.6. Composante <i>emploi et services</i>	177
4.2.2.3. Analyse des indicateurs de la composante <i>éthique et développement</i> <i>humain</i>	180
4.2.2.3.1. Indicateur <i>contribution à l'équilibre alimentaire mondial</i> (B11).....	180
4.2.2.3.2. Indicateur <i>formation</i> (B12).....	181
4.2.2.3.3. Indicateur <i>intensité de travail</i> (B13).....	181
4.2.2.3.4. Indicateur <i>qualité de vie</i> (B14).....	181
4.2.2.3.5. Indicateur <i>isolement</i> (B15).....	182
4.2.2.3.6. Indicateur <i>accueil, hygiène et sécurité</i> (B16).....	182
4.2.2.3.7. Composante <i>éthique et développement humain</i>	182
4.2.2.4. Analyse de la durabilité de l'échelle socioterritoriale.....	187
4.2.3. Analyse des indicateurs et des composantes de l'échelle économique.....	188
4.2.3.1. Analyse des indicateurs de la composante <i>viabilité économique</i>	188
4.2.3.1.1. Indicateur <i>viabilité économique</i> (C1).....	188
4.2.3.1.2. Indicateur <i>taux de spécialisation économique</i> (C2).....	188
4.2.3.1.3. Composante <i>viabilité économique</i>	189
4.2.3.2. Analyse des indicateurs de la composante <i>indépendance</i>	191
4.2.3.2.1. Indicateur <i>autonomie financière</i> (C3).....	191
4.2.3.2.2. Indicateur <i>sensibilité aux aides</i> (C4).....	191
4.2.3.2.3. Composante <i>indépendance</i>	191
4.2.3.3. Analyse de l'indicateur (C5)/composante <i>transmissibilité</i>	193
4.2.3.4. Analyse de l'indicateur (C6)/composante <i>processus productif</i>	194
4.2.3.5. Analyse de la durabilité de l'échelle économique.....	197
4.2.4. Durabilité totale des exploitations enquêtées.....	198
4.2.4.1. Durabilité totale selon la note moyenne des trois échelles.....	198
4.2.4.2. Durabilité totale selon le principe de l'échelle limitante	201
4.2.5. Les indicateurs à améliorer par les exploitations enquêtées.....	203
4.2.6. Réalisation des objectifs de durabilité par les exploitations.	207
4.2.7. Typologie de la durabilité des exploitations enquêtées.....	209
4.2.8. Discussion	215
CONCLUSION, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS	229
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	235
SIGLES/ABREVIATIONS/ACRONYMES.....	263

ANNEXES.....	269
RESUME.....	308

Table des tableaux

Tableau 1. Population des wilayas du sud du pays au dernier recensement de 2008....	26
Tableau 2. Importance et distribution des zones arides en Afrique et dans les pays d’Afrique du Nord (10^3 km^2).....	30
Tableau 3. Evolution des précipitations (en mm) des quelques stations du Sahara algérien.....	31
Tableau 4. Les minima, maxima (en °C) et nombre de jours de gelées de quelques localités du Sahara algérien.....	32
Tableau 5. Part des dix wilayas sahariennes dans certaines cultures maraîchères.....	38
Tableau 6. Les cultures maraîchères sous abris-serres en Algérie (RGA, 2001).....	39
Tableau 7. Composition chimique des eaux d’irrigation de Gassi-Touil (wilaya d’Ouargla).....	44
Tableau 8. Deux indicateurs démographiques pour les wilayas sahariennes et l’Algérie.....	45
Tableau 9. Principaux oueds drainant le Sahara algérien.....	46
Tableau 10. Les barrages se trouvant dans le Sahara algérien.....	46
Tableau 11. Différentes méthodes d’évaluation de la durabilité et leur niveau d’application.....	61
Tableau 12. Les trois échelles de la méthode IDEA.....	62
Tableau 13. Les objectifs de la méthode IDEA.....	63
Tableau 14. Comparaison entre les trois versions de la méthode IDEA.....	67
Tableau 15. Etat des 41 indicateurs de la méthode IDEA version 2003 utilisés pour le calcul de la durabilité des exploitations agricoles enquêtées.....	74
Tableau 16. Importance des surfaces des cultures sous serre dans les Ziban durant la campagne 2011-2012.....	76
Tableau 17. Quelques caractéristiques de l’échantillon enquêté.....	76

Tableau 18 : Les typologies permettant d'analyser les exploitations agricoles.....	79
Tableau 19. Données sociodémographiques sur les chefs des exploitations enquêtées et leurs ménages.....	82
Tableau 20. Origines des terres des exploitations enquêtées.....	85
Tableau 21. La SAU et la SAC selon les deux bassins maraîchers enquêtés.....	86
Tableau 22. Structure des principaux animaux élevés par les exploitants enquêtés.....	86
Tableau 23. Les différents types d'évolution de la superficie sous serre par communes et par bassins maraîchers enquêtés.....	89
Tableau 24. Taux de présence des neuf cultures conduites sous serres par les agriculteurs enquêtés selon les localités et les bassins maraîchers.....	91
Tableau 25. Importance des différentes UTH travaillant dans les exploitations enquêtées.....	91
Tableau 26. Corrélation entre les surfaces des différentes cultures pratiquées et le nombre d'UTH-Totale.....	92
Tableau 27. Quelques caractéristiques physiques et typologiques des forages utilisés par les agriculteurs enquêtés, dans l'irrigation de leurs cultures.....	95
Tableau 28. Les différentes combinaisons des cinq systèmes d'irrigation utilisés par les exploitations enquêtées.....	96
Tableau 29. Taux d'irrigation des surfaces des différentes spéculations par les différents systèmes d'irrigation.....	97
Tableau 30. Les différentes situations des modes de faire-valoir dans les exploitations enquêtées.....	99
Tableau 31 : Importance du revenu net des 132 exploitations enquêtées par activité...	99
Tableau 32. Corrélation entre les revenus nets tirés des différentes activités exercées au sein des exploitations enquêtées et le revenu net total.....	100
Tableau 33. Classes sociales des membres de familles des exploitations enquêtées par rapport au revenu tiré de la plasticulture et du revenu global.....	101
Tableau 34 : Raisons du choix du nombre de serres exploitées au sein des exploitations enquêtées.....	111
Tableau 35 : Les différentes sources de conseils et leur sollicitation par les agriculteurs enquêtés.....	113
Tableau 36. Méthodes de lutte utilisées contre les principaux bioagresseurs des	

cultures maraîchères sous serres par les agriculteurs enquêtés	119
Tableau 37. Effets avérés sur la santé humaine selon la base de données sur les pesticides de l'université de Hertfordshire (2013) des différentes matières actives utilisées par les agriculteurs enquêtés.....	122
Tableau 38. Stratégies de lutte adoptées par les agriculteurs enquêtés dans le cas des cultures maraîchères sous serre.....	123
Tableau 39 : Les pictogrammes, leurs significations et les réponses des 132 serristes enquêtés.....	125
Tableau 40. Nombre de maladies liées à la manipulation des pesticides citées par les serristes enquêtés.....	126
Tableau 41 : Proportion d'enquêtés (59 serristes soit 44,7 %) qui ignoraient que les pesticides sont une source de risque pour leur santé (test de Chi-2 par le croisement de la viable dépendante ignorance du risque maladies supposées provoquer par les pesticides et les variables indépendantes).....	127
Tableau 42 : Proportion d'enquêtés (97 serristes soit 73,5 %) qui ne porte aucune protection (test de Chi-2, par le croisement de la viable dépendante porter une protection ou non et les variables indépendantes).....	132
Tableau 43. Sort réservé à la bouillie restante dans le pulvérisateur après la fin du traitement.....	134
Tableau 44. Matrice de corrélation des variables quantitatives impliquées dans l'ACM.....	146
Tableau 45. Moyenne et écart-type des variables quantitatives utilisées dans l'ACM selon le type d'exploitations.....	151
Tableau 46. Effectif et pourcentage des variables qualitatives utilisées dans l'ACM selon le type d'exploitation.....	151
Tableau 47. Moyennes et écart-types de la moyenne des indicateurs et composante <i>diversité</i>	156
Tableau 48. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs de la composante <i>organisation de l'espace</i>	162
Tableau 49. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et composantes <i>pratiques agricoles</i>	168
Tableau 50. Moyennes et écarts-types de la moyenne de l'échelle de durabilité agroécologique des exploitations des enquêtées.....	171

Tableau 51. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et de la composante <i>qualité des produits et des territoires</i>	175
Tableau 52. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et de la composante <i>emploi et services</i>	179
Tableau 53. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et <i>composante éthique et développement humain</i>	185
Tableau 54. Moyennes et écarts-types de la moyenne de l'échelle de durabilité socioterritoriale des exploitations enquêtées.....	188
Tableau 55. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et de la composante <i>viabilité économique</i>	190
Tableau 56. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et de la composante <i>indépendance</i>	193
Tableau 57. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs/composantes C5 et C6.....	195
Tableau 58. Moyennes et écarts-types de la moyenne de l'échelle de durabilité économique des exploitations enquêtées.....	198
Tableau 59. Durabilité des trois échelles, durabilité totale moyenne et durabilité totale selon l'échelle limitante en fonction des deux bassins maraîchers et des six types d'exploitation.....	199
Tableau 60 : Scores de la moyenne des trois échelles et des échelles agro-environnementale socio territoriale et économique et écart-type de la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon selon les cinq groupes de durabilité et des deux bassins maraîchers.....	214
Tableau 61. Croisement entre les cinq groupes de durabilité et les six types d'exploitations.....	214
Tableau 62. Taux des superficies irriguées selon le système d'irrigation.....	220
Tableau 63. Nombre d'agriculteurs ayant fait descendre leurs pompes avec le nombre moyen de mètres ajoutées par localité et par bassin maraîcher.....	221

Table des figures

Figure 1. Répartition de la population en 1998 (RGPH, 1998 in Kouzmine, 2007).....	27
Figure 2. Attractivité migratoire de Biskra (Kouzmine, 2007).....	28
Figure 3. Répartition des zones arides dans le monde.....	29
Figure 4. Répartition des précipitations dans le Sahara algérien (Dubief, 1963 in Dubost, 2002).....	31
Figure 5. Les grands ensembles du Sahara algérien.....	33
Figure 6. Taux d'accroissement de la SAU entre les années 1964 et 2000.....	35
Figure 7. Part des terres irriguées dans les terres arables au niveau mondial (FAO, 2010)..	36
Figure 8. Les principales oasis algériennes.....	37
Figure 9. Les ETP dans le Sahara algérien.....	41
Figure 10. La distribution des sols affectés par les sels.....	43
Figure 11. Les composantes de la dynamique agricole et leurs combinaisons dans quatre pays du Maghreb.....	45
Figure 12. Ressources en eaux du Sahara.....	47
Figure 13. Emergence du concept du développement durable.....	53
Figure 14. Les trois dimensions du développement durable.....	54
Figure 15. Zones agro-écologiques dans les régions agricoles.....	55
Figure 16. Schéma de décision pour attribuer la note finale de durabilité.....	68
Figure 17. Zone d'étude.....	75
Figure 18. Importance des investisseurs dans l'agriculture par leur origine.....	83
Figure 19. Importance par leur wilaya d'origine des chefs d'exploitation au sein des fermes enquêtés.....	83
Figure 20. Importance des investisseurs par commune enquêtée.....	84
Figure 21. Statuts juridiques des terres des exploitations enquêtées.....	85
Figure 22. Les différents systèmes d'élevage pratiqués par les agriculteurs enquêtés.....	87
Figure 23. Place des différentes cultures pratiquées dans les exploitations enquêtées.....	87
Figure 24. Importance des différents cultivars et pied-mâle au sein des exploitations enquêtés.....	88

Figure 25. Taux d'accroissement des superficies des cultures sous serre par commune et par bassins maraîchers entre l'année de la première installation des serres dans les exploitations et l'année de l'enquête (2011/2012).....	89
Figure 26. Taux des surfaces occupées par les différentes spéculations pratiquées par les exploitations enquêtées.....	90
Figure 27. Origine et importance de la main-d'œuvre exerçant dans les exploitations enquêtées.....	92
Figure 28. Importance de la main-d'œuvre exerçant dans les exploitations enquêtées selon les wilayas d'origine.....	93
Figure 29. Importance de la main-d'œuvre par localité et bassin maraîcher.....	94
Figure 30. Importance de l'origine des eaux utilisées par les exploitations enquêtées dans l'irrigation des cultures et l'abreuvement des animaux.....	94
Figure 31. Importance des énergies utilisées par les exploitations enquêtées.....	97
Figure 32. Importance des machines agricoles et des moyens de transport des produits de la ferme possédés par les agriculteurs enquêtés.....	98
Figure 33. Relation entre les surfaces sous serre et le revenu global.....	100
Figure 34. Pluriactivité des exploitants enquêtés par secteur d'activité.....	102
Figure 35. Origine des emprunts contractés par les agriculteurs enquêtés.....	109
Figure 36. Intention d'investissement par les agriculteurs enquêtés selon le domaine d'activité dans le cas où les crédits leur soient accessibles.....	110
Figure 37. Avis des agriculteurs enquêtés sur les services offerts par la DSA-Biskra.....	112
Figure 38. Une phytopharmacie : espace important pour le fonctionnement des exploitations agricoles des Ziban.....	114
Figure 39. Appréciation des agriculteurs sur la qualité des conseils qui leur sont donnés par les vendeurs des intrants et du matériel agricoles (VIMA).....	115
Figure 40. Répartition des pesticides en fonction des classes.....	119
Figure 41. Les différentes formulations des pesticides utilisés par les agriculteurs enquêtés.....	121
Figure 42. Répartition des pesticides utilisés par les serristes enquêtés en fonction des familles chimiques.....	121
Figure 43. Pourcentage des différents groupes de pesticides recensés en fonction du nombre de matières actives contenues par chaque pesticide.....	122
Figure 44. Pourcentage du nombre moyen de traitements effectués en fonction des trois	

intervalles.....	123
Figure 45. Evolution du nombre de pictogrammes reconnus par les serristes enquêtés.....	124
Figure 46. Importance des maladies susceptibles d’être causées par les pesticides citées par les agriculteurs enquêtés.....	126
Figure 47. Fréquences des traitements de la culture de tomate.....	128
Figure 48. Rythmes des récoltes de la culture de tomate.....	128
Figure 49. Fréquence des traitements de la culture du piment.....	129
Figure 50. Rythmes des récoltes de la culture du piment.....	129
Figure 51. Pourcentage des DAR selon le groupe de pesticides utilisés par les agriculteurs enquêtés.....	130
Figure 52. Un jeune agriculteur qui traite sans aucune protection (mains nues, pieds nus absence de masque à gaz et de lunettes).....	131
Figure 53. Proportion des moyens de protection utilisés par les agriculteurs enquêtés.....	131
Figure 54. Mesures de protection prises par les agriculteurs enquêtés après la fin des traitements.....	133
Figure 55 (a et b). Emballage vide abandonné en plein nature par 43,2 % des agriculteurs enquêtés.....	133
Figure 56. Sort de l’emballage vide des pesticides utilisés.....	134
Figure 57. Déversement de la bouillie restante à même le sol près d’un bassin.....	135
Figure 58. Devenir de l’eau issue du rinçage des pulvérisateurs.....	135
Figure 59 (a, b, c et d). Stockage des pesticides dans des conditions ne répondant pas aux normes de sécurité exigées dans le stockage de ces produits spéciaux.....	136
Figure 60. Recours par les serristes enquêtés à l’utilisation de pesticides reconditionnés.....	137
Figure 61. Parangons des 6 classes de la typologie des 132 exploitations enquêtées.....	147
Figure 62. Arbre de la classification hiérarchique ascendante des 132 exploitations enquêtées.....	148
Figure 63 (a à f). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante <i>diversité domestique</i>	155
Figure 64a. Score des indicateurs de la composante <i>diversité domestique</i> selon les deux bassins maraîchers.....	156
Figure 64b. Score des indicateurs de la composante <i>diversité domestique</i> selon les types	156

d'exploitation.....	
Figure 65 (a à g). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante <i>organisation de l'espace</i>	161
Figure 66a. Score des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon les deux bassins maraîchers.....	162
Figure 66b. Score des indicateurs de la composante organisation de l'espace selon les six types d'exploitations.....	162
Figure 67 (a à h). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante <i>pratiques agricoles</i>	168
Figure 68a. Score des indicateurs de la composante <i>pratiques agricoles</i> selon les deux bassins maraîchers.....	169
Figure 68b. Score des indicateurs de la composante <i>pratiques agricoles</i> selon les six types d'exploitations.....	169
Figure 69a. Score de la durabilité de l'échelle agroécologique selon les deux bassins maraîchers.....	169
Figure 69b. Score de la durabilité de l'échelle agroécologique selon les six types d'exploitation.....	170
Figure 70. Histogramme des scores de durabilité de l'échelle agroécologique.....	171
Figure 71 (a à e). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante <i>qualité des produits et des territoires</i>	175
Figure 72a. Score des indicateurs de la composante <i>qualité des produits et du terroir</i> selon les deux bassins maraîchers.....	176
Figure 72b. Score des indicateurs de la composante <i>qualité des produits et du terroir</i> selon les six types d'exploitations.....	176
Figure 73 (a à d). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante <i>emploi et services</i>	179
Figure 74a. Score des indicateurs de la composante <i>emploi et service</i> selon les deux bassins maraîchers.....	180
Figure 74b. Score des indicateurs de la composante <i>emploi et service</i> selon les six types d'exploitations.....	180
Figure 75 (a à f). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante <i>éthique et développement humain</i>	184
Figure 76a. Score des indicateurs de la composante <i>éthique et développement humains</i> selon les deux bassins maraîchers.....	185
Figure 76b. Score des indicateurs de la composante <i>éthique et développement humains</i> selon les six types d'exploitations.....	185

Figure 77a. Score de la durabilité de l'échelle socioterritoriale selon les deux bassins maraîchers.....	186
Figure 77b. Score de la durabilité de l'échelle socioterritoriale selon les six types d'exploitation.....	186
Figure 78. Histogramme des scores de durabilité de l'échelle socioterritoriale.....	187
Figure 79 (a à c). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante <i>viabilité économique</i>	190
Figure 80 (a à c). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante <i>indépendance</i>	193
Figure 81. Histogramme de durabilité de l'indicateur/composante <i>transmissibilité</i>	194
Figure 82. Histogrammes de durabilité de l'indicateur/composante <i>efficience du processus productif</i>	195
Figure 83a. Score des indicateurs de l'échelle économique selon les deux bassins maraîchers.....	195
Figure 83b. Score des indicateurs de l'échelle économique selon les six types d'exploitations.....	195
Figure 84a. Score de durabilité de l'échelle économique selon les deux bassins maraîchers.....	196
Figure 84b. Score de durabilité de l'échelle économique selon les six types d'exploitation.....	196
Figure 85. Histogramme de durabilité de l'échelle économique.....	197
Figure 86. Histogramme de durabilité moyenne des 132 exploitations enquêtées.....	199
Figure 87a. Durabilité totale selon l'échelle limitante et durabilité totale moyenne en fonction des deux bassins maraîchers.....	200
Figure 87b. Durabilité totale selon l'échelle limitante et durabilité totale moyenne en fonction des six types d'exploitations identifiées.....	200
Figure 88. Histogramme de durabilité des échelles agroécologique, socioterritoriale et économique des 132 exploitations agricoles enquêtées.....	202
Figure 89. Scores moyens de durabilité totale par échelle pour l'ensemble des 132 exploitations enquêtées.....	203
Figure 90 (a à c). Les différents indicateurs à améliorer par les exploitations enquêtées pour atteindre un score égal ou supérieur à la moyenne maximale théorique de chaque indicateur.....	206
Figure 91. Taux de réalisation des 16 objectifs de l'agriculture durable tracés par la	

méthode IDEA des 132 exploitations enquêtées.....	208
Figure 92. Taux de réalisation des 16 objectifs de l’agriculture durable tracés par la méthode IDEA des 132 exploitations enquêtées selon les six types d’exploitations identifiées.....	209
Figure 93. Représentation graphique sur l’axe 1 et 2 de l’analyse en composante principale des composantes et des échelles de durabilité des 132 exploitations (le trait plein représente les variables continues actives et le trait en pointillé représente les variables continues illustratives).....	210
Figure 94 : Représentation selon les deux premiers axes de l’analyse en composantes principales (ACP) des cinq groupes d’exploitations selon la durabilité des échelles agroécologique, socioterritoriale et économique.....	212
Figure 95. Classification hiérarchique ascendante des 132 exploitations enquêtées après la réalisation de l’ACP.....	213
Figure 96. Evolution en fonction des saisons des taux de signalement du rabattement des forages et des puits utilisés dans l’irrigation des différentes cultures.....	220
Figure 97. Part de l’eau consommée par les différentes cultures et leur part dans le revenu total.....	222

Introduction

Introduction

En Algérie, le secteur agricole occupe la troisième place après les secteurs des hydrocarbures et des services et au total un dinar de valeur ajoutée sur 12 est d'origine agricole (Bedrani, 2008). Sa participation à la formation du Produit Intérieur Brut (PIB) s'élevait à 9 % en 2011 (Bad *et al.*, 2012).

Le Sahara algérien, dont font partie les Ziban, est un espace central pour l'Algérie. Economiquement, il porte en grande partie le financement de l'État algérien et géopolitiquement, deux éléments en font un espace d'enjeux majeurs : la question des migrations internationales et le conflit du Sahara Occidental. Une autre dimension, et non des moindres, s'ajoute à la centralité de l'espace saharien : il s'agit de la question agricole (Bisson, 2003).

A l'objectif principal de la recherche de la sécurité alimentaire dans le recours aux terres sahariennes par des mises en valeur (Dubost, 1991), il y a aussi la volonté de l'État de réaliser leur maîtrise territoriale, et donc d'intégrer solidement le territoire saharien dans l'ensemble national (Côte 2011 ; Kouzmine, 2012). Selon le Conseil National Economique et Social (Cnes, 2008), les pouvoirs publics ont fait du développement des zones sahariennes l'une de leurs priorités, et, à cet effet, un fond spécifique leur a été créé. Ce fond est alimenté par le prélèvement de 3 % des ressources de la fiscalité pétrolière.

Durant la décennie 1970, les Ziban ont connu un essoufflement manifeste de son agriculture (Côte, 1994). Mais, à partir de la décennie 1980 cet ensemble géographique connaît un renouveau agricole avec le nouveau contexte de libéralisation économique, de relèvement des prix agricoles et de nouvelles législations foncières avec la promulgation, en août 1983, de la loi sur l'accès à la propriété foncière agricole (APFA) ce qui a été favorable au dynamisme de l'agriculture saharienne (Côte, 2002a). A Biskra (Ziban), région anciennement connue pour sa monoproduction de dattes (Bisson 2006 in Kouzmine 2012), on a vu naître en une dizaine d'années après le renouveau agricole de la moitié des années 1980, un important bassin de production maraîchère orienté vers le marché, alors que les jardins de l'oasis étaient destinés, dans le passé, principalement à l'auto-subsistance (Dubost 1986 ; Sahli, 1997 ; Dubost et Larbi-Youcef, 1998).

Après le lancement durant le deuxième trimestre de l'année 2000 du Plan National de Développement Agricole (PNDA), conçu essentiellement pour réduire la dépendance alimentaire de l'Algérie (Bedrani *et al.*, 2001 ; Bouazouni, 2008 ; Ferroukhi et Bedrani, 2009), l'agriculture des Ziban a reçu un second souffle après celui dû à la loi sur l'APFA et connaît depuis un développement agricole tout azimut, particulièrement dans la phoeniciculture et les cultures maraîchères sous serres même si ces dernières n'ont eu droit qu'à 6 % du Fond National de Régulation et du Développement Agricole (FNRDA) créé pour la mise en œuvre du PNDA (Bouazouni, 2008).

Les cultures sous tunnels plastiques étaient réservées par les pouvoirs publics, durant les années 1970, essentiellement pour le nord du pays avec une superficie totale de 20 ha dans tout le pays (Côte, 1994 ; Sellami, 1999). Dans les Ziban, ce nouveau mode de production inconnu dans les oasis traditionnelles (Côte, 2002a) a été introduit à titre d'essai au début des années 1980 par les pouvoirs publics et des particuliers (Dubost, 1986 ; Bouammar, 2010 Amichi *et al.*, 2015). Les rendements spectaculaires obtenus au début de cette activité par les pionniers de cette formidable expérience ont fait dès les premières années des émules parmi les autres agriculteurs dans la région des Ziban et quelques années plus tard dans d'autres régions du Sahara algérien (Othmane et Kouzmine, 2013).

En 2003, Godin (in Côte, 2005) indiquait qu'avec 40 000 tunnels plastiques les Ziban formaient la première région d'Algérie en nombre de serres, surclassant toutes les régions du littoral connues jusqu'alors pour cette agriculture (Tipaza, Boumerdès et Jijel). Selon Côte (1994) et la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Biskra (DSA-Biskra, 2013), entre 1992 et 2012, la surface des cultures conduites sous serre est passée de 490 ha à 3079,8 ha, soit un accroissement de 528,5 %.

Cependant, les spectaculaires mutations et le dynamisme agricole que connaissent les Ziban ces dernières années, surtout dans le cas des cultures maraîchères sous serres qui ne cessent de gagner de plus en plus d'espaces et ce, depuis leur introduction au milieu des années 1980 (Bisson ; 2003 ; Bougherara et Lacane, 2009, Bouammar, 2010) ne sont pas sans conséquences positives et/ou négatives sur les ressources naturelles, la santé humaine et sur la dimension sociale de cette région du Bas Sahara algérien à écosystèmes fragiles.

A ce stade de la réflexion, un ensemble de questions de recherche se posent :

-Quelles sont les relations qu'entretiennent les exploitations avec leur environnement institutionnel ?

- Les agriculteurs des Ziban arrivent-ils à concilier entre la productivité économique de leurs exploitations et l'environnement (compartiments eau, sol air) ?

- Les agriculteurs des Ziban produisent-ils équitablement ?

- Comment évolue la durabilité des exploitations selon les deux bassins maraîchers de la région et des types d'exploitations ?

- La méthode d'évaluation de la durabilité utilisée est-elle pertinente dans le contexte des exploitations intégrant les cultures maraîchères sous serre à leur système de production ?

- Quelles sont les voies d'amélioration de la durabilité des exploitations enquêtées découlant de l'application de la méthode IDEA (2003) ?

Dans cette optique, ce travail se propose d'étudier les pratiques phytosanitaires et d'évaluer la durabilité de 132 exploitation de la région des Ziban (Biskra) intégrant les cultures maraîchères sous serre à leur système de production par l'approche systémique IDEA (2003) qui évalue les trois dimensions de l'agriculture durable (agroécologique, socioterritoriale et économique).

La thèse est structurée en deux parties. La première développe dans deux chapitres distincts une revue bibliographique sur le Sahara et l'agriculture dans cet espace aride (chapitre 1) et le développement durable dans ses différents aspects (chapitre 2). La deuxième partie, constituée de quatre chapitres, est consacrée à la problématique de recherche et la méthodologie de travail mise en œuvre (chapitre 1), l'analyse des structures et des relations des exploitations enquêtées avec leur environnement institutionnel (chapitre 2), l'analyse des pratiques phytosanitaires des serristes maraîchers dans leurs différents aspects (chapitre 3) et enfin, l'évaluation de la durabilité des exploitations enquêtées à l'aide de la méthode IDEA (2003) selon les bassins maraîchers et les types d'exploitations. Nous achèverons notre travail nécessairement par une discussion générale et enfin une conclusion où seront abordés les points essentiels de notre travail et les perspectives pour les travaux ultérieurs.

PREMIERE PARTIE :
SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE 1 :
L'ESPACE SAHARIEN ET
L'ARIDOCULTURE

1.1. L'élément humain et le milieu physique

Le Sahara algérien constitue, en de multiples points de vue, l'antithèse, le négatif de l'Algérie du Nord. De nombreux facteurs amènent cette opposition, peuplement faible contre peuplement fort, espaces ouverts et immenses contre horizons cloisonnés et réduits en surface, différenciations climatiques, et les exemples se multiplient (Kouzmine, 2003).

1.1.1. L'élément humain

1.1.1.1. La démographie

Le Sahara algérien couvre deux millions de kilomètres carrés, soit les 4/5 du territoire national ; c'est un espace caractérisé par son immensité et par son vide relatif. En effet au cinquième recensement général de la population et de l'habitat (RGPH) de 2008, l'ensemble des communes sahariennes comptait 3 694 556 habitants, c'est-à-dire 10,8 % de la population nationale qui comptait 34 080 030 habitants (Tableau 1). Entre le recensement de 1998 et celui 2008, l'ensemble du territoire saharien a connu un accroissement de 31,8 % alors qu'au niveau national, il est de 17,1 % (ONS, 2014).

Tableau 1. Population des wilayas du sud du pays au dernier recensement de 2008.

Entité	Nombre d'habitant	Taux 1 (%)	Taux 2 (%)
Adrar	399 714	1,2	10,8
Laghouat	455 602	1,3	
Biskra	721 356	2,1	
Béchar	270 061	0,8	
Tamanrasset	176 637	0,5	
Ouargla	558 558	1,6	
Illizi	52 333	0,2	
Tindouf	49 149	0,1	
El-Oued	647 548	1,9	
Ghardaïa	363 598	1,1	
Algérie du nord	30 385 474	89,2	
Algérie	34 080 030	100	100

Source : Nos calculs à partir des données de l'ONS (2014)

La structure du peuplement se spécifie avant tout par de fortes disparités spatiales, qu'accentue encore l'immensité de l'espace considéré. Ainsi, cette distribution se caractérise par un gradient décroissant nord-sud du volume comme des densités de population (Figure 1). Le peuplement important dans le Bas-Sahara par rapport aux autres régions sahariennes, s'inscrit dans la logique des possibilités d'irrigation naturelle qui existent en puisant sur des nappes proches du sol et en utilisant les eaux des oueds intermittents provenant de la chaîne de l'Atlas saharien, ce qui a permis la mise en valeur des ces régions (Kouzine, 2003).

Aussi la découverte des riches nappes du Complexe Terminal (CT) et du Continental Intercalaire (CI) a augmenté encore davantage les potentialités du Bas-Sahara, seule région du sud algérien qui renferme les deux nappes.

Ainsi, le sud algérien se caractérise par des zones de peuplement denses qui s'opposent à de vastes espaces inoccupés qui correspondent essentiellement à des ensembles topographiques très contraignants tels les *ergs* Oriental et Occidental, le Tanezrouft ou l'*erg Iguidi* et l'*erg Chech* (Kouzmine, 2012).

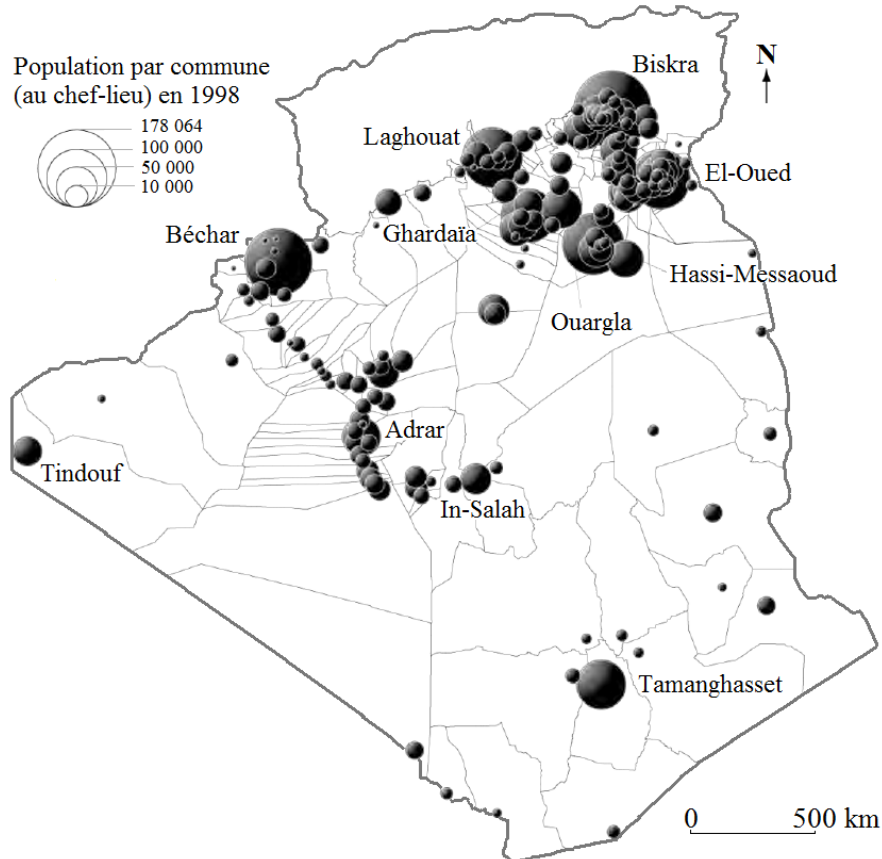


Figure 1. Répartition de la population en 1998 (RGPH, 1998 in Kouzmine, 2007).

1.1.1.2. L'attractivité du Sahara

Les régions sahariennes sont passées du statut de terre d'émigration à celui d'immigration, sans pour autant que la première ne cesse carrément. L'attraction générée par l'espace saharien fut intimement liée à la politique de développement volontariste des années 70. Cette politique s'est traduite sur le terrain notamment par la promotion des activités liées aux hydrocarbures nationalisées en 1971, le désenclavement routier et aérien et la création de nouvelles entités administratives et de services sanitaires et sociaux inhérents à ces structures.

L'ensemble de ces éléments a concouru d'une part, à stabiliser un certain nombre de candidats potentiels à l'émigration vers le Nord et, d'autre part, à générer des flux d'immigrants venus du Nord, notamment du personnel qualifié en direction des espaces à forte dominante pétrolière, gazière et agricole (Kouzmine, 2007).

L'ensemble des communes considérées comme sahariennes a comptabilisé entre 1987 et 1998, 226 985 entrées dont plus de 68 % correspondent à des flux endogènes au Sahara algérien. Les 31 % restants constituent des mouvements migratoires en provenance du Nord algérien et de *wilayas* «minoritairement sahariennes» (Kouzmine, 2003).

Deux *wilayas*, à savoir Ouargla et Biskra, sont particulièrement attractives par rapport aux huit autres *wilayas*, et leurs attractivités s'exercent au niveau local, régional, national et international. Dans le cas de Ouargla, c'est le secteur des hydrocarbures de la région d'Hassi-Messaoud qui a créé, et crée toujours, un appel d'air migratoire indispensable au fonctionnement des installations de production et des activités induites (Kouzmine 2012). Pour Biskra, première agglomération urbaine saharienne, ce sont les activités tertiaires et agricoles qui constituent les facteurs majeurs de son attractivité (Belguidoum, 2005). Cette région agricole par excellence, exerce son attraction principalement sur le nord-est et le sud-est algérien (Figure 2), à l'exception des flux liant la *wilaya* à celle d'Alger, avec 2 781 migrants. Les *wilayas* proches subissent une attraction importante de Biskra, telles Batna (6 047), M'Sila (2 706), Khenchela (1 988) et Oum-el-Bouaghi (954) (Kouzmine, 2007).

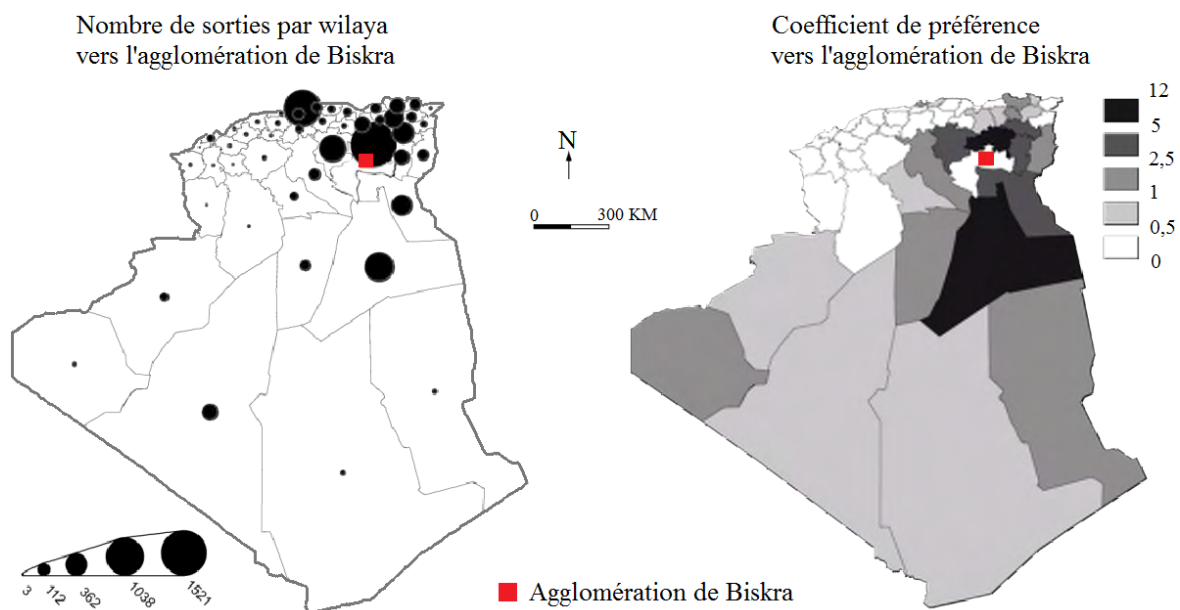


Figure 2. Attractivité migratoire de Biskra (source : Kouzmine, 2007).

1.1.2. Le milieu physique

1.1.2.1. Limites des zones arides.

Le Sahara, désert parmi les plus chauds du globe, s'étend approximativement entre 18 et 35° de latitude Nord (Dutil, 1971). Ce grand espace qui occupe 41 % de la surface de la terre, se trouve en grande partie sur le territoire algérien, avec une superficie de 2 millions de km² (Daoud et Halitim, 1994) (Figure 3).

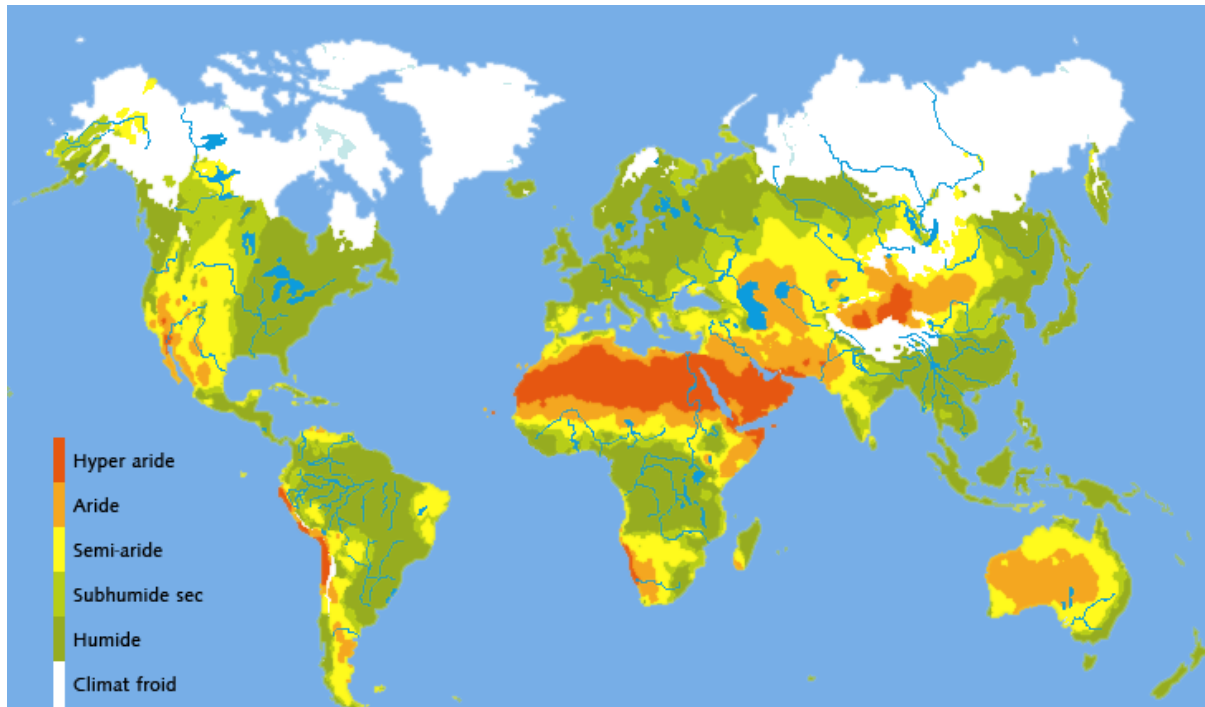


Figure 3. Répartition des zones arides dans le monde (Source : <https://suds-en-ligne.ird.fr/desertif/carte.html>).

Les zones arides, comprises entre les isohyètes de 100 à 400 mm (Le Houérou, 1975), sont peuplées par plus de deux milliards d'êtres humains dont 90 % habitent un pays en développement (Kouzmine, 2012). L'Afrique contient 37 % des zones arides et en Algérie, ces dernières représentent près de 97 % du territoire national dont 93 % dans le domaine aride et plus (Tableau 2) (Le Houérou, 1996 ; Halitim, 2008). Les zones recevant moins de 100 mm de précipitation moyennes annuelles sont classées comme désertiques ou sahariennes. Cette isohyète limite vers le Nord un cortège d'espèces désertiques bien définies. C'est aussi la limite méridionale extrême de l'agriculture irriguée (Quézel, 1965).

Tableau 2. Importance et distribution des zones arides en Afrique et dans les pays d'Afrique du Nord (10^3 km^2).

Région	Superficie	Zone bioclimatique					Total	%
		Erémitique	Hyper-aride	Aride	Semi-aride			
Indice d'aridité (I) ((P/ETP) x 100)		I<3	3<I<6	6<I<30	30<I<50			
P (mm approximativement)		<50	50-100	100-400	400-600			
Afrique	30312	6232	3017	3570	2951	15770	52	
Afrique du Nord	6019	3952	1137	505	248	8542	97	
Algérie	2381	1562	438	210	90	2300	97	
Egypte	1001	685	286	30	-	1001	100	
Libye	1760	1435	230	90	2	1757	99	
Maroc	713	240	150	120	130	640	90	
Tunisie	164	30	33	55	26	144	88	

Source : Le Houérou (1996)

1.1.2.2. Le climat

1.1.2.2.1. Les pluies

Le Sahara est un désert zonal ; il est le siège permanent d'un anticyclone dynamique stable qui empêche toute condensation en son centre. En hiver, la partie nord du Sahara (cas de Biskra) est atteinte par les perturbations du Front Polaire et reçoit quelques précipitations avec les ultimes courants humides ayant franchis la barrière que constituent les deux massifs du Tell et de l'Atlas (Côte, 1996). Plus rarement, il touche même la partie la plus méridionale comme la région du Hoggar. En été, c'est cette partie la plus au sud qui, grâce à la remontée du Front Intertropical, est la plus arrosée par les pluies de Mousson qui sont des pluies orageuses (Matari, 2008).

La répartition annuelle des précipitations en deçà de l'Atlas Saharien ne dépasse pas les 100 mm ce qui classe le Sahara au niveau bioclimatique dans les régions arides voire hyper-arides et érémitique (Le Houérou, 1996 ; Kouzmine, 2003) (Figure 4).

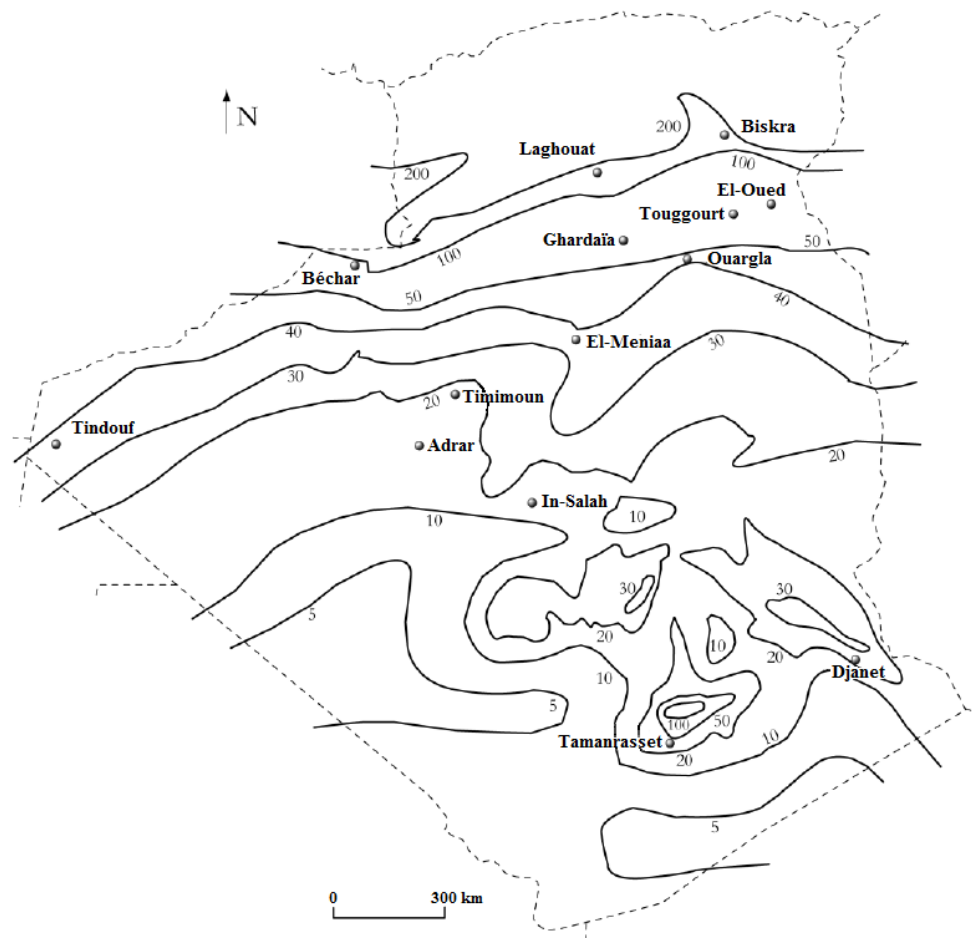


Figure 4. Répartition des précipitations dans le Sahara algérien (Dubief, 1963 in Dubost, 2002).

D'une façon générale la pluviométrie diminue du nord au sud mais augmente au Hoggar suite au relief et aux apports de la Mousson (Dubost, 2002 ; Matari, 2008) (Tableau 3).

Tableau 3. Evolution des précipitations (en mm) des quelques stations du Sahara algérien.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	année
Biskra	12,7	7,9	14,5	12,3	9,1	4,6	1	4,1	20,6	19,6	16,5	10,9	130,4
El Goléa	5,5	2,3	3,8	2,1	0,8	0,6	0,04	0,2	1,2	2,4	5,1	9	33,2
Djanet	0,6	1,6	1	0,6	2,8	1,7	0,1	1,1	4,8	2,3	2,3	2	19,7
Tamanrasset	1,5	1,4	0,7	3,1	7	5	3,4	6	8,9	3,6	2,7	2,5	45,7
Assekrem	3,2	6,2	4,4	7,4	14	14,3	7	14,5	19,7	9,5	6,3	7,9	114

Source : Matari (2008)

Les précipitations dans les régions sahariennes se caractérisent par leur irrégularité (UNSECO, 1977). Ainsi, en 24h il peut tomber l'équivalent d'une année de précipitations avec des crues violentes et dévastatrices (Remini, 2007).

1.1.2.2. Températures

Le Sahara est caractérisé par une alternance de deux saisons relativement bien marquées : un hiver saharien court qui va de novembre à mars, avec des nuits fraîches voire froides, et un été qui dépasse six mois. Aux températures très élevées peut venir s'ajouter le sirocco, vent sec et chaud ; dès lors, il n'est pas rare que les températures dépassent largement les 40 °C (Kouzmine, 2003).

La température présente de très grandes variations, annuelles et journalières. En dehors de la bordure sud, les valeurs moyennes maxima sont enregistrées en juillet, et celles des minima en janvier. L'amplitude des températures moyennes absolues est assez importante et dépasse parfois 23 °C. On peut noter des minima de température pouvant aller jusqu'à -8 °C et des maxima absolus de 51 °C (Tableau 4). L'insolation est très forte et peut atteindre 3 500 heures/an, et l'humidité de l'air est généralement faible, inférieure à 50 % pendant toute l'année et hors des oasis (Djennane, 1990).

Tableau 4. Les minima, maxima (en °C) et nombre de jours de gelées de quelques localités du Sahara algérien.

Stations	Température minima extrême	Température maxima extrême	Nombre de jours de gelées
Adrar	-4	51	4,8
Beni Abbes	-6	47,5	8,8
Biskra	-1	49,6	0,1
Bechar	-8,2	45	13,5
Djanet	-3,8	42,3	0,9
El Goléa	-5,2	48,7	9,1
El Oued	5	49	2,1
Ghardaïa	-3,1	50,1	3,1
In Salah	-3,1	50,2	1,2
Ouargla	-6,9	52,7	5,3
Touggourt	-5,2	49,8	5,1
Tamanrasset	-6,6	41,6	4,9

Source : Djennane (1990)

1.1.2.3. Eléments topographiques

Selon Aidaoui (1994), lorsqu'on aborde le Sahara par le Nord, on est frappé par la brutalité avec laquelle on quitte le domaine montagneux de l'Atlas Saharien pour déboucher sur la plateforme saharienne. Le passage entre ces deux ensembles morphologiques se fait par une

ligne brutale, formée de longs reliefs sub-verticaux de calcaires blanc, qui marquent la fin de la montagne atlasique et le début de la plateforme saharienne.

Au nord-est , la cuvette du Bas-Sahara offre une topographie basse qui s'abaisse lentement vers le pied du massif de l'Aurès. Elle constitue un vaste bassin sédimentaire dont certaines couches sont pétrolifères ou aquifères, ce qui en fait un espace riche et attractif. Loin de constituer un espace homogène sur le plan climatique, le Sahara algérien se caractérise également par une diversité de paysages (Figure 5). L'espace saharien constitue un espace globalement ouvert, caractérisé par une uniformité des topographies, contrairement au Nord du pays compartimenté et segmenté où la circulation est rendue complexe par les reliefs (Troin *et al.*, 2006 ; Kouzmine 2012).



Figure 5. Les grands ensembles du Sahara algérien (source : Kouzmine, 2012).

La limite morphologique entre le Nord du pays et le Sahara est spatialement marquée par la flexure sud-atlasique qui traverse le Maghreb d'est en ouest, résultat de la dynamique tectonique. La rencontre entre l'espace saharien et l'Atlas saharien se fait par d'immenses

glacis de piémont, de la frontière marocaine à la frontière tunisienne. L'altitude moyenne saharienne est de 300 m, à la notable exception du massif du Hoggar qui culmine au mont Tahat à plus de 2 900 m, et à l'inverse, la cuvette du Bas-Sahara atteint - 40 m du niveau de la mer dans le chott Melghir (Dubost, 1992).

Les *ergs* ne recouvrent qu'entre 15 % et 20 % de la surface totale du désert saharien, soit environ 1 700 000 km², et ne représentent donc qu'un type particulier de paysage saharien. Le Sahara algérien compte trois grands massifs dunaires : dans le nord-est, le grand *erg* Oriental débordant sur le sud-ouest tunisien ; dans l'ouest, le grand *erg* Occidental ; au sud-ouest, le massif composé de l'*erg* Iguidi et de l'*erg* Chech (Bisson, 2003).

1.2. L'agriculture en milieux arides ou l'aridoculture

1.2.1. Historique

L'agriculture était déjà bien développée au début des temps historiques puisque Massinissa, roi de Numidie (Tunisie et Algérie orientale) exportait à Rome et en Grèce plus de 200 000 quintaux de céréales entre 200 avant J-C. et 170 avant J-C. tandis que Carthage commercialisait à la même époque des quantités équivalentes (Camps, 1960)

La domination romaine vit se développer pendant 6 siècles une agriculture prospère et diversifiée. L'Afrique du Nord devint le principal grenier de Rome. Les céréales, les plantations de vignes et d'oliviers occupèrent plusieurs millions d'hectares dont une grande partie dans la zone aride entre les isohyètes actuels de 200 à 400 mm. De nombreux vestiges témoignent de cette prospérité antique jusque dans les zones aujourd'hui à peu près incultivées.

Dans le cadre du «Sahara du pétrole» d'aujourd'hui, l'agriculture saharienne n'a jamais connu une expansion spatiale et une intensivité aussi grande que de nos jours (Côte, 2002a).

1.2.2. Une SAU en progression mais rattrapée par la démographie

Les différentes régions d'Algérie ont connu, entre 1964 et 2000, un accroissement positif de leur SAU, et c'est la région du Sud qui a enregistré le taux le plus important, soit 357,7 % (Figure 6). Cet accroissement conséquent de la SAU dans le sud du pays est la résultante des successives mises en valeur dans les différentes régions du sud algérien après la promulgation de la loi sur l'APFA en 1983, et sa mise en application en 1985 (Belguedj, 1999). D'ailleurs, entre 1964 et 1983, l'accroissement était de 176,5 % alors qu'entre 1990 et 2000, il était de

34,5 %. Par ailleurs, notons la faible part de la SAU des régions du sud par rapport à la SAU nationale. En effet, la SAU des régions du Sud ne représente que 2,4 %, en 2000. En 1990, elle représentait 1,3 %, selon Djennane (1990)

Malgré l'accroissement de la SAU depuis 1962, le rapport SAU par tête d'habitant ne cesse de décroître d'année en année, à cause de la démographie galopante que connaît l'Algérie depuis son indépendance. Selon Bedrani et Campagne (2003) la SAU/habitant passe, en trente ans, de 0,3 ha à 0,2 ha et la SAU/actif agricole passe de 2,3 ha à 1,6 ha.

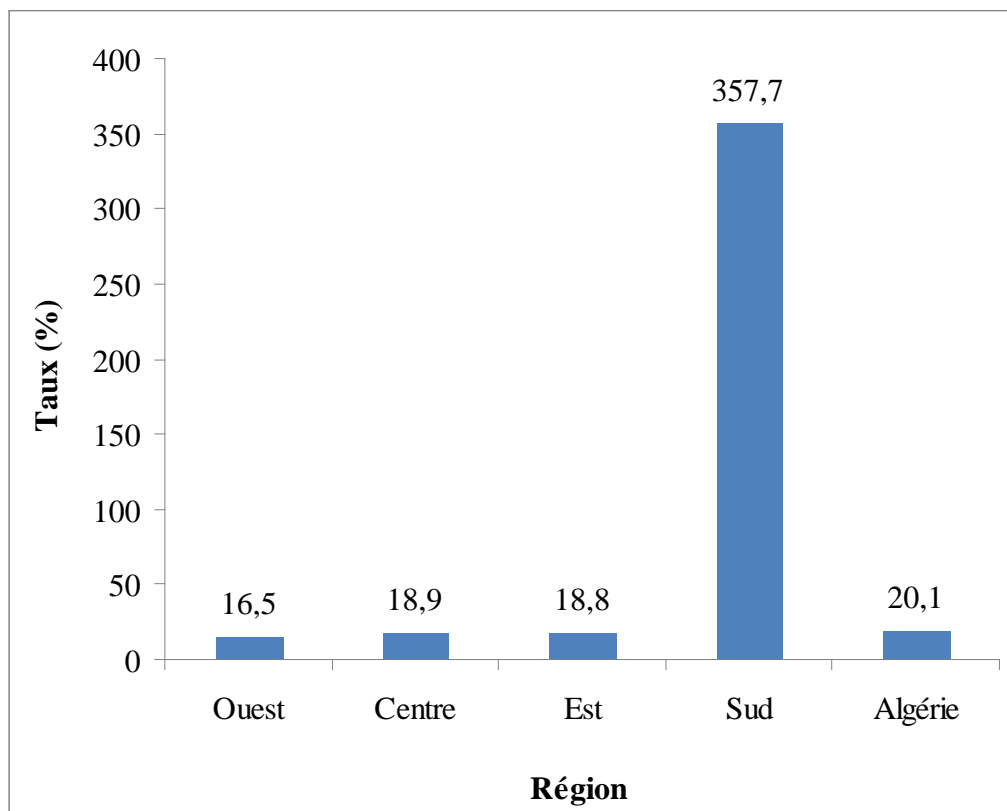


Figure 6. Taux d'accroissement de la SAU entre les années 1964 et 2000 (Touati, 2010).

Les surfaces irriguées sont passées de 350 000 ha en 1999 à près de 800 000 en 2005 avec un certain succès certaines années, comme en 2004 où l'augmentation des surfaces irriguées a été de 10 % (Bedrani, 2008), mais seule 6 % de la surface agricole utile est irriguée (Benbekthi, 2008). La répartition mondiale des terres irriguées (Figure 7) montre bien que l'agriculture algérienne est faiblement irriguée, par rapport aux autres pays de l'Afrique du Nord. Selon Medittera (2008), les terres irriguées représentent en Algérie 6,9 %, alors qu'elles sont de l'ordre de 8, 15,4 et 21,9 % respectivement en Tunisie, au Maroc et en Libye.

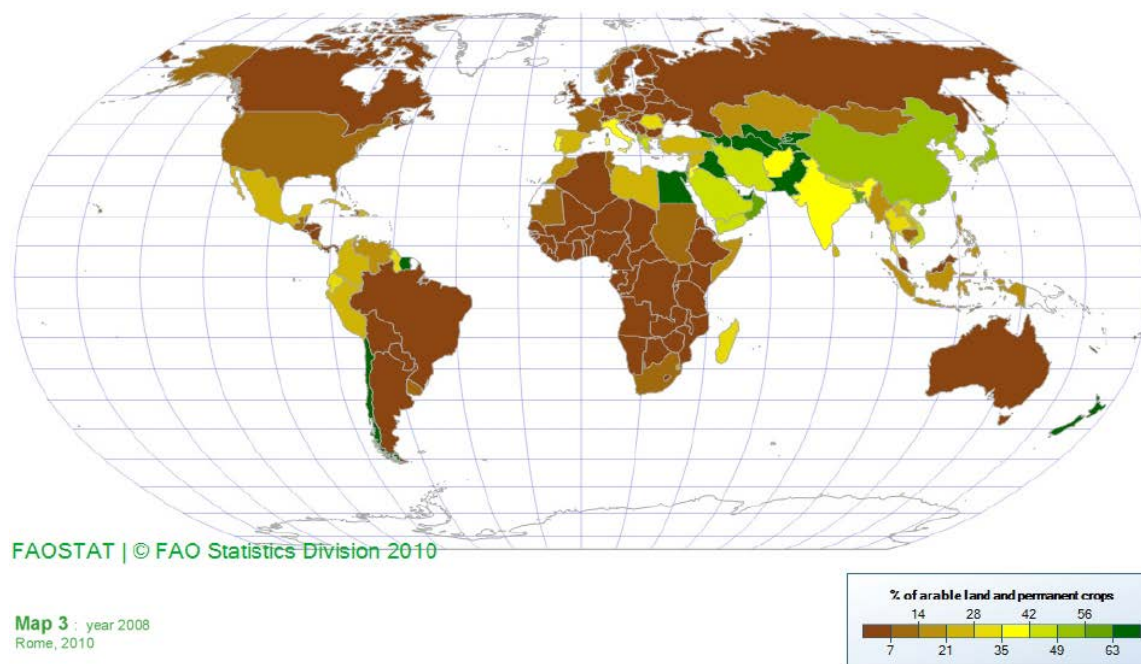


Figure 7. Part des terres irriguées dans les terres arables au niveau mondial (FAO, 2010).

1.2.3. Les productions agricoles

1.2.3.1. Les productions végétales

1.2.3.1. 1. Le palmier dattier

En Algérie, le palmier dattier occupe une place de premier plan dans l'agriculture saharienne, avec la création de poste d'emploi dans la sédentarisation des populations et comme source de revenus conséquente pour les populations oasiennes (Benzouche, 2008).

Trois zones phoenicoles, selon l'importance économique du palmier dattier dans l'économie locale, sont à distinguer (Djennane (1990) :

- Une zone à agriculture dattière dans laquelle la datte constitue la principale production économique des exploitations : il s'agit le plus souvent d'une monoculture. Ce type de phoeniculture est représenté dans les Ziban et l'Oued Righ qui possèdent 46 % du patrimoine phoenicole national. La présence de la variété *Deglet Nour* donne un dynamisme particulier à l'agriculture dans ces régions.

- Une zone à agriculture mixte : il s'agit de l'Oued Souf et de la cuvette de Ouargla. Le palmier y constitue une production importante mais économiquement secondaire et représente une source de revenu d'appoint. Cette zone possède 14 % du patrimoine phoenicole national

-Une zone où le palmier dattier n'est pas considéré comme la principale spéculation ; les variétés médiocres sont destinées essentiellement à l'autoconsommation ; les cultures sous palmier y sont importantes. Il s'agit du M'zab, du Tidikelt, du Touat et du Gourara, qui possèdent 40 % du patrimoine phoenicicole national (Figure 8).

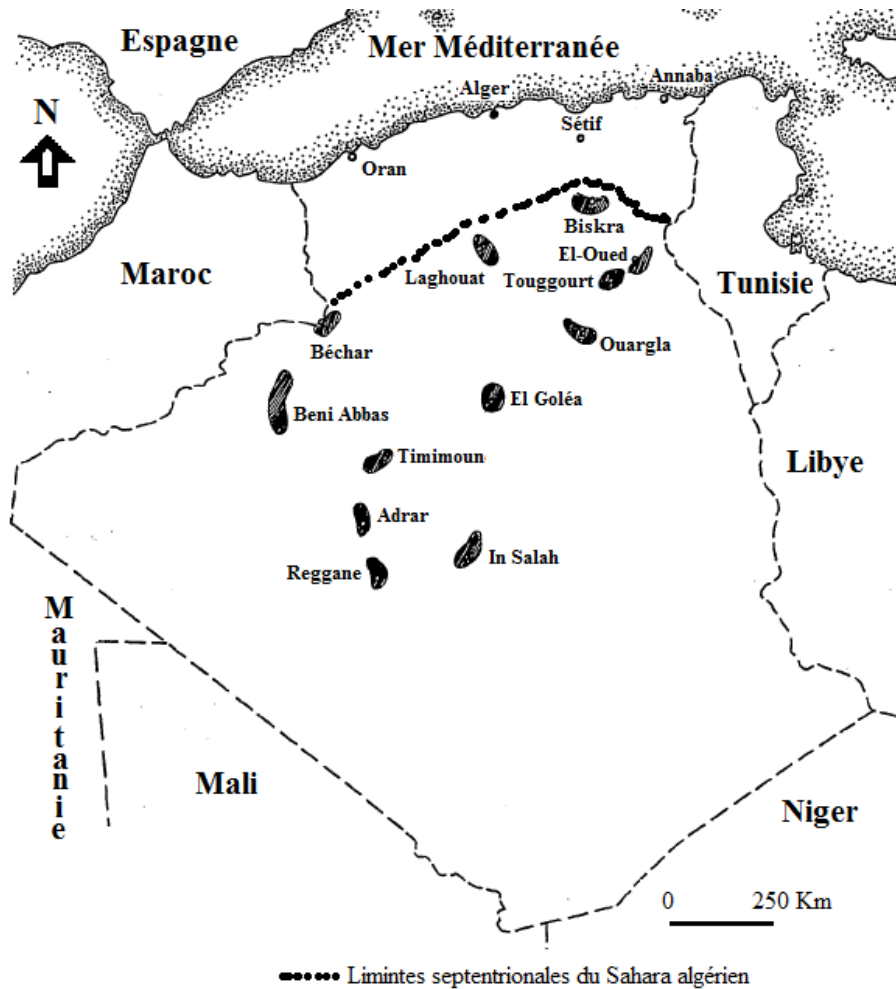


Figure 8. Les principales oasis algériennes (in Djennane, 1990 modifiée)

Durant ces 15 dernières années, le secteur phoenicicole connaît une dynamique et un regain d'activité importants au niveau des principales régions productrices du Sahara algérien (Biskra, El-Oued et Ouargla). En effet, environ 620 000 tonnes de dattes ont été produites en 2010 et le nombre de palmiers dattiers a doublé en l'espace de 15 années, passant de 9 millions de pieds en 1994 à 18 millions en 2009. Ces performances qui résultent des différents programmes de développement initiés par les autorités (PNDA notamment) placent l'Algérie en première position en termes de nombre de palmiers et de quantités produites parmi les cinq pays du Maghreb (Messar, 1995 ; Benziouche et Cheriet, 2012).

1.2.3.1.2. Les cultures maraîchères de plein champ et sous serre

Les dynamiques agricoles qu'ont connu les régions sahariennes depuis la deuxième moitié des années 1980 suite à l'application de l'APFA (Ait-Amara, 1999 ; Sahli, 1995 ; Sahli, 1997) et de façon encore plus importante, depuis le lancement du PNDA en 2000 (Bedrani *et al.*, 2001 ; Khiari, 2002, Bouammar *et al.*, 2011 ; Amichi *et al.*, 2015) ont engendré une diversification dans la production agricole, surtout végétale. Le palmier dattier qui était la principale culture un peu partout dans le Sahara algérien se trouve concurrencer par d'autres cultures, d'apparition récente dans ces régions, à l'instar des cultures maraîchères sous serre dans les Ziban et la pomme de terre de l'Oued- Souf.

Les statistiques du MADR pour l'année 2009 montrent très bien les proportions positives prises par l'agriculture saharienne. Les cultures de tomate, d'ail, de piment, d'aubergine et de la fève verte représentent presque le quart de la production nationale, et même plus pour certaines cultures comme le piment (31,9 %), l'aubergine (36,4 %) et la fève verte (27,1 %). Les rendements en tomate, en ail, en piment, en poivron, en courgette, en fève verte et en petit pois sont plus importants au sud que dans le nord du pays (Tableau 5).

Tableau 5. Part des dix wilayas sahariennes* dans certaines cultures maraîchères.

Cultures	Part dans la superficie nationale (%)	Part dans la production nationale (%)	Ecart entre les rendements moyen des 38 wilayas non-sahariennes et des 10 wilayas sahariennes (q/ha)
Pommes de terre	15,7	15,4	5,2
Tomates	17,3	20,6	-73,4
Oignons	10,7	6,9	91,5
Ail	20	25,9	-18,1
Melons/pastèques	11,9	8,6	71,1
Carottes	17,9	14,2	42,3
Piments	22,6	31,9	-71,3
Poivron	7,5	12,7	-118
Concombres	11,1	10,1	24,3
Courgettes	9,3	10,9	-27,5
Aubergines	33,6	36,4	-9,5
Navets	14,6	14,2	6,4
Fèves vertes	17,2	27,1	-55,5
Petits pois	5,7	9,4	-24,4
Total	14	14,2	-2,6

Source : nos calculs à partir des données statistiques du MADR (2009).

* : Adrar, Laghouat, Biskra, Bechar, Tamanrasset, Ouargla, Illizi, Tindouf, El-Oued et Ghardaïa

Dans le cas particulier des cultures sous serre c'est la wilaya de Biskra qui détient au niveau national, la superficie la plus importante en abris serre (Tableau 6). Cette wilaya du sud algérien a détrôné, en un temps très réduit, toutes les autres régions d'Algérie (Tipaza, Boumerdès et Jijel) connues pour ce genre d'agriculture.

Tableau 6. Les cultures maraîchères sous abris-serres en Algérie (MADR, 2003).

Entité	Superficie (ha)	Taux 1 (%)	Taux 2 (%)
Biskra	1153,9	27,4	34,3
9 autres wilayas du Sahara	289,5	6,9	
Jijel	578,1	13,7	65,7
Alger	239,8	5,7	
Tlemcen	301,4	7,2	
Tipaza	582,9	13,8	
Boumerdès	270,9	6,4	
Les 31 wilayas restantes	793,5	18,9	
Algérie	4210	100	

Source : nos calculs à partir des données du RGA 2001 (in MADR, 2003)

1.2.3.1.3. Les autres cultures

En proportions faibles les exploitations agricoles des régions sahariennes produisent aussi certaines cultures, entre autres : les cultures maraîchères de plein champ, les cultures fourragères (luzerne), les cultures industrielles (Tabac, Henné), l'arboriculture fruitière (généralement associée au palmier dattier) et les céréales (blé dur, blé tendre et orge).

1.2.3.2. Les productions animales

1.2.3.2.1. L'élevage camelin

Le dromadaire est un animal très rustique. Le désert est son milieu naturel, et il se plaît bien dans les grandes étendues de cet espace hostile. Certains pays, comme la Mauritanie, le Soudan et l'Arabie Saoudite pour la poly-fonctionnalité de cet animal, ont intégré son élevage dans leurs économies (Adamou, 2009). En Algérie, l'élevage du dromadaire est en déclin depuis des années. Cette situation est due selon Ben Aissa (1989), entre autres : aux destructions occasionnées par l'armée coloniale française lors de sa pénétration dans le Sud, la mécanisation des moyens de transport, la diminution des populations nomades et à l'abattage massif et incontrôlé.

1.2.3.2.2. L'élevage ovin

L'élevage ovin est surtout pratiqué dans les zones septentrionales du Sahara algérien au niveau de Laghoaut, Béchar et Biskra. La race *Ouled Djellal* de renommée mondiale est l'espèce qui domine dans les élevages par rapport aux autres races présentes dans le sud algérien comme les races la *Hamra* dite Beni-Ighil, *Rumbi*, Barbarine, *D'men* et *Targui-Sidaou* dont certaines sont menacées d'extinction, à l'exemple de la race Hamara (Chellig, 1992).

1.2.3.2.3. L'élevage caprin

Les caprins sont importants souvent associés à l'élevage des ovins. L'élevage familial, tenu au sein des exploitations renferme quelques têtes et est entretenu pour les besoins quotidiens en lait et en viande dans les occasions festives.

1.2.3.2.4. L'élevage bovin. Cet élevage est très limité, dans les régions sahariennes à cause des conditions climatiques, surtout en été.

1.2.3.2.5. Les autres élevages

Les différentes régions du sud algérien pratiquent à côté des principaux élevages cités ci-dessus d'autres élevages, mais avec une moindre importance. C'est le cas de l'apiculture, l'aviculture surtout celle du poulet de chair et aussi l'élevage de poissons dans la région de Ouargla.

1.2.4. Contraintes et atouts pour le développement de l'agriculture saharienne

1.2.4.1. Les contraintes

1.2.4.1.1. Climatiques

1.2.4.1.1.1. Les températures

La présence de cycles de sécheresses plus ou moins longs affecte tous les processus physiologiques de croissance et de développement des espèces animales et végétales. Les températures élevées avec de grandes variations journalières et annuelles, engendre une augmentation des besoins en eau, provoque les phénomènes de salinisation, induit le raccourcissement du cycle végétatif, et provoque une faible expression des capacités zootechniques (Halitim, 2008).

(les agrégats de particules solides) est très fragile ou même totalement absente, amoindrie encore par l'abondance des ions Na^+ dans l'eau d'irrigation ou dans le sol et qui dispersent les colloïdes argilo-humiques. Après irrigation, on aboutit le plus souvent à des conditions asphyxiantes très défavorables (Dubost, 1992).

Les résultats des mesures montrent que les sols cultivables des palmeraies sont des complexes entre les sables (sables rouges des ergs ou blancs des vallées) et des limons plus ou moins fins, pouvant aller jusqu'aux argiles. Il résulte de là que le sol d'une palmeraie peut être soit trop perméable et par suite sec, donc impropre à la culture des plantes à faible réseau souterrain, si le pourcentage de sable est trop élevé, soit de trop faible teneur en air et de trop grande compacité (durant l'été des fentes de retrait de 0,10 à 0,15 m de large sur 0,5 m de profondeur) si les éléments fins dominant ne permettant alors comme végétation que les palmiers et les tamarix (Turmel, 1952).

La nature basique, calcaire et/ou gypseux et/ou salée, de beaucoup de sols du Sahara algérien fait d'eux des sols peu fertiles, provoquant un stress salin. Elle entrave la disponibilité des nutriments et engendre une faible productivité des plantes (Halitim, 1989). Les phénomènes de salinisation et de sodisation provoquent une dégradation des propriétés physiques, chimiques, et biologiques des sols (Servant, 1970). En Algérie, la salinisation des sols tend à l'extension (Daoud et Halitim, 1994), ce qui rend l'aridoculture de plus en plus hypothétique, avec, aussi, leur faiblesse en matières organiques.

On estime que 6,5 % des terres du globe, soit 9 millions de Km^2 , sont déjà affectés par le phénomène de la salinisation dû à l'accumulation excessive des sels très solubles (chlorures, sulfates, carbonates, de sodium ou de magnésium) dans la partie superficielle des sols ce qui se traduit par une diminution de la fertilité des sols (Figure 10) (Stengel et Gelin, 1998). Dans les régions arides, le pourcentage des sols touchés par la salinité est de 39 % (Szabolcs, 1994).

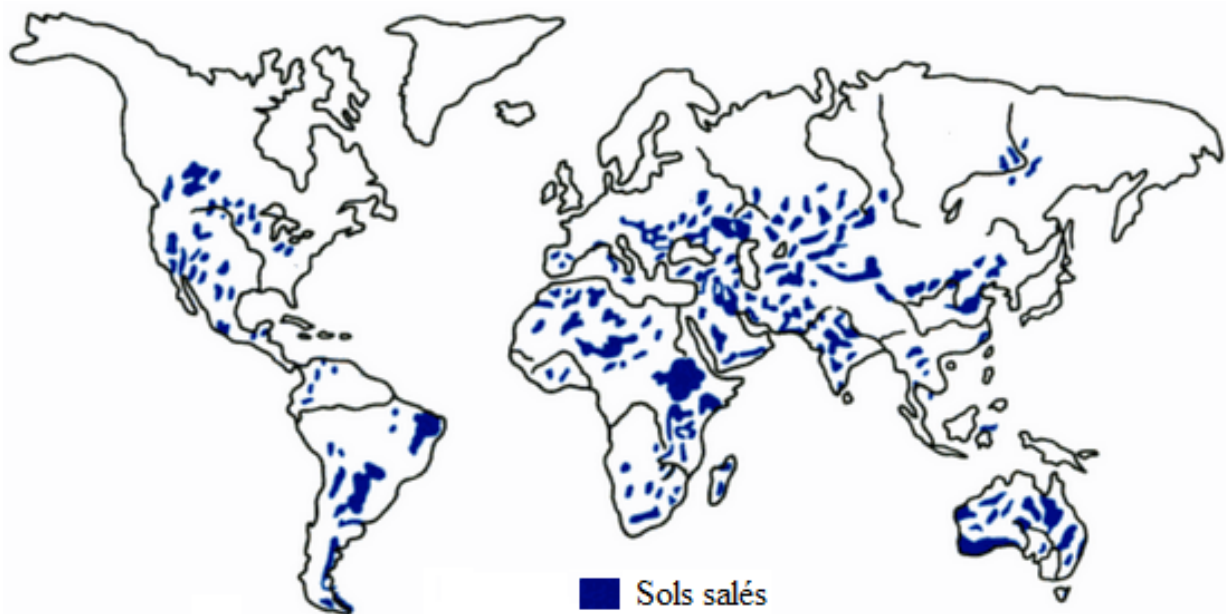


Figure 10. La distribution des sols affectés par les sels (Szabolcs, 1994).

En Algérie, les sols salés occupent environ 15 % de la surface cartographiée dans différentes régions, essentiellement des plaines alluviales, destinées à l'irrigation (Daoud, 1993). Les sols salsodiques en zones arides algériennes, représentent environ 25 % de la surface cartographiée (Halitim, 1989). Les sols salins sont presque partout en Algérie ; même les régions du nord du pays ne sont pas épargnées, mais cette salinité des sols diffère d'une région à une autre. Dans le nord ouest, Daoud (1993) note la présence d'une salinité dans les sols de la vallée du Chéllif. A l'Est du pays, c'est au niveau des hautes plaines sétifiennes que cette salinité est présente (Aubert, 1975).

Dans le sud algérien, la salinisation des sols est encore plus importante et plus menaçante pour l'agriculture (Halilat, 1998). Plusieurs auteurs ont rapporté ce phénomène à Oued-Righ (Dutil, 1971 ; Sakeur ; 2000), à Ouargla (Hamdi-Aïssa, 2001) et à Biskra (Halitim, 1989). Dans cette région agricole du Bas-Sahara algérien, ce sont les localités situées au sud de la wilaya qui sont les plus touchées, à l'instar de M'khadema, Ourlal, Lioua, El Houach et El Feidh.

1.2.4.1.3. Hydriques

Les disponibilités en eau sont relativement importantes au Sahara algérien. Cependant, l'exploitation de cette ressource est généralement coûteuse (Daoud et Halitim, 1994). Ainsi, le prix de revient et la qualité de cette eau très chargée en résidus secs, jusqu'à 3 à 7 g/litre et

la présence en quantité des sulfates et des chlorures (Tableau 7), constituent des contraintes majeures à l'utilisation de ces eaux dans l'irrigation (Djennane, 1990 ; Daoud et Halitim, 1994 ; Côte, 1998). Selon Dubost et Moguedet (2002), les eaux contenant moins de 1 g/litre, de résidus secs sont rares au Bas-Sahara, ce qui oblige les pouvoirs publics à réserver les eaux rares de qualité à l'AEP.

Tableau 7. Composition chimique des eaux d'irrigation de Gassi-Touil (wilaya d'Ouargla).

Eaux	pH	CE (dS/m)	Ca⁺⁺ (meq/l)	Mg⁺⁺ (meq/l)	Cl⁻ (meq/l)	SO₄⁻ (meq/l)	HCO₃⁻ (meq/l)
Complexe intercalaire	7,9	8,2	35,3	11,9	1,8	12,9	1
Complexe terminal	7,4	3,6	9,4	6,9	0,5	19,7	1,1

Source : Daoud et Halitim (1994)

En milieu saharien, l'eau caractérisée par une place majeure dans la relation étroite et séculaire entre habitat (*ksar*) et palmeraie (Kouzmine et Avocat, 2008), a constitué historiquement le facteur premier de développement des oasis, prémices des villes sahariennes actuelles (Côte, 2005). Ce facteur eau a joué un rôle structurant à deux échelles spatiales imbriquées, à celle macro-locale de la structure régionale des pôles de peuplement, linéaire ou non en fonction des affleurements, de la disponibilité et de la facilité d'accès à la ressource (artésianisme), et à l'échelle intra-urbaine dans la morphologie et la structure du foncier des oasis. A sa rareté, était liée sa valeur qui en faisait bien avant la terre le premier élément dans la hiérarchie des facteurs de production (Bisson, 1994).

La découverte des ressources hydrauliques souterraines d'une ampleur inégalée, a considérablement modifié les rapports entre l'homme et son milieu. L'affranchissement des contraintes topographiques liées aux affleurements de nappes, la diffusion des motopompes et des forages profonds, ont engendré l'émergence de processus et de mutations essentielles.

L'eau se rencontre à tous les étages et à tous les niveaux. Il y a l'eau de surface, dans les mares, rarement pérennes, des grandes vallées fossiles sahéennes, dans les retenues naturelles des massifs montagneux ou encore dans les sources des zones rocheuses ; eau des nappes superficielles d'infiltration qui se reconstituent chaque année après les pluies ; eau des nappes profondes, partiellement fossiles (Bernus, 1989).

1.2.4.1.4. Les Contraintes socio-économiques

Les contraintes socio-économiques sont liées à la faible taille des exploitations consécutive à leur morcellement, à la démographie galopante avec un taux d'accroissement supérieur à la moyenne nationale (Tableau 8), à la diminution de la ruralité ce qui influe sur la disponibilité de la main-d'œuvre agricole (Kouzmine, 2007) et à l'enclavement et à l'isolement des exploitations, malgré les efforts importants consentis par les pouvoirs publics.

Tableau 8. Deux indicateurs démographiques pour les wilayas sahariennes et l'Algérie.

Indicateur	Les 10 wilayas du Sahara	National
Taille moyenne des ménages au dernier recensement de 2008	6,1	5,9
Taux d'accroissement annuel moyen de la population entre 1998 et 2008 (%)	3	1,6

Source : nos calculs à partir des données statistiques de l'ONS (2014b).

1.2.4.2. Les atouts

La disponibilité de la ressource en eau, particulièrement dans le Bas-Sahara, où tous les atouts sont réunis pour le développement de l'aridoculture (Figure 11), explique l'émergence, ces dernières années, après la libéralisation de l'économie algérienne, de deux pôles agricoles très actifs, l'un dans les Ziban spécialisé dans les cultures maraîchères sous serre et l'autre à Oued Souf dans la production de la pomme de terre.

	Maroc	Algérie ouest (Béchar)	Algérie est (Ziban)	Tunisie	Libye
moyens de l'Etat					
ressources eau					
potentiel paysan					
	agriculture sans eau ni moyens	disponibilité en eau limitée	tous atouts réunis	manque moyens	agriculture sans paysans

Figure 11. Les composantes de la dynamique agricole et leurs combinaisons dans quatre pays du Maghreb (Côte, 2002b modifié).

1.2.4.2.1. L'eau

1.2.4.2.1.1. Les eaux superficielles

Le Sahara est par définition le domaine de l'aridité. L'eau de surface y est rare et très irrégulière (Kassah, 1998).

Le Sahara actuel porte les vestiges d'un réseau hydrographique ancien et témoigne d'écoulements de surface énergiques au cours des périodes humides du quaternaire. Aucun des oueds sahariens ne rejoins la mer (Dubost, 2002) (Tableau 9).

Tableau 9. Principaux oueds drainant le Sahara algérien.

<i>Wilaya</i>	Nom du oued
Béchar	Guir
Laghouat-Biskra	Mzi-Djedi
Biskra	Biskra, El-Hai, El-Arab, El-Abiadh
Ghardaïa	Oued N'sa, Oued M'zab
Ouragla	Mya
Tamanrasset	Amded
Djenet	Igharghar, Djanet

1.2.4.2.1.2. Les eaux des barrages

Traditionnellement, les sahariens ont su capter les eaux de ruissellement soit en dirigeant les crues par des barrages temporaires comme dans les *maâders* des Ziban, soit par des petits barrages sur les oueds comme dans le M'Zab, soit par des retenues collinaires comme les *jessours* tunisiens (Dubost et Moguedet, 2002).

En Algérie, trois barrages intéressent la zone saharienne : le barrage de Jorf Totba captant les eaux de Oued Guir, dans la wilaya de Béchar, achevé en 1975 et d'une capacité de 38 millions m³, destiné à l'irrigation et à l'alimentation en eau potable. Les deux autres ont été construits dans la wilaya de Biskra, sur les oueds El Hai à El-Outaya et El-Abiadh à Sidi-Okba respectivement en 1948 et 2004. Le premier a une capacité de 15 millions de m³ et le second de 55 millions de m³. Ces deux barrages sont destinés pour l'irrigation (Tableau 10).

Tableau 10. Les barrages se trouvant dans le Sahara algérien.

Barrage	<i>Wilaya</i>	Capacité (million de m ³)	Hauteur (m)	Destination
Jourf Torba	Béchar	38	22	AEP/IRR
Foum El Gherza	Biskra	15	67	IRR
Fontaine des Gazelle		55	43	IRR

Source: ANBT (in ONS, 2014a)

Le bilan en eaux superficielles est très mince et de plus aléatoire. Le Sahara est un espace endoréique, c'est-à-dire qu'il constitue un circuit fermé au niveau de la circulation des flux hydriques. La faiblesse des ressources en eaux superficielles est accentuée par une très forte évapotranspiration due aux vents ainsi qu'aux fortes températures (Kouzmine, 2003). Ainsi,

les habitants du Sahara se sont inévitablement tournés vers l'exploitation des ressources du sous-sol, ressources qui sont, en volume, très importantes. Pour la totalité de l'Algérie, sur les deux milliards de mètres cubes mobilisés, 1,3 le sont à partir des nappes et 0,8 par les barrages (Côte, 2002b).

1.2.4.2.1.3. Les eaux souterraines

1.2.4.2.1.3.1. Complexe Terminal

On range aussi bien sous cette appellation les nappes incluses dans les bancs calcaires du Turonien, du Sénonien et l'Eocène que celles des grands épandages sablo-gréseux du Mio-Pliocène qui se trouvent à une profondeur de 300 à 400 m. Elles communiquent entre elles et peuvent être assimilées à un système monocouche. Le Complexe Terminal alimente l'ensemble des palmeraies du Bas-Sahara (Figure 12). La réalimentation actuelle du bassin tuniso-algérien est évaluée à 18,5 m³/s. Tout en prévoyant une disparition de l'artésianisme de Ouargla à M'gheir mais en limitant le pompage à 50 m, l'Algérie pourrait prélever jusqu'à 20 m³/s sans risque de surexploitation pour cette nappe (Dubost, 1992).

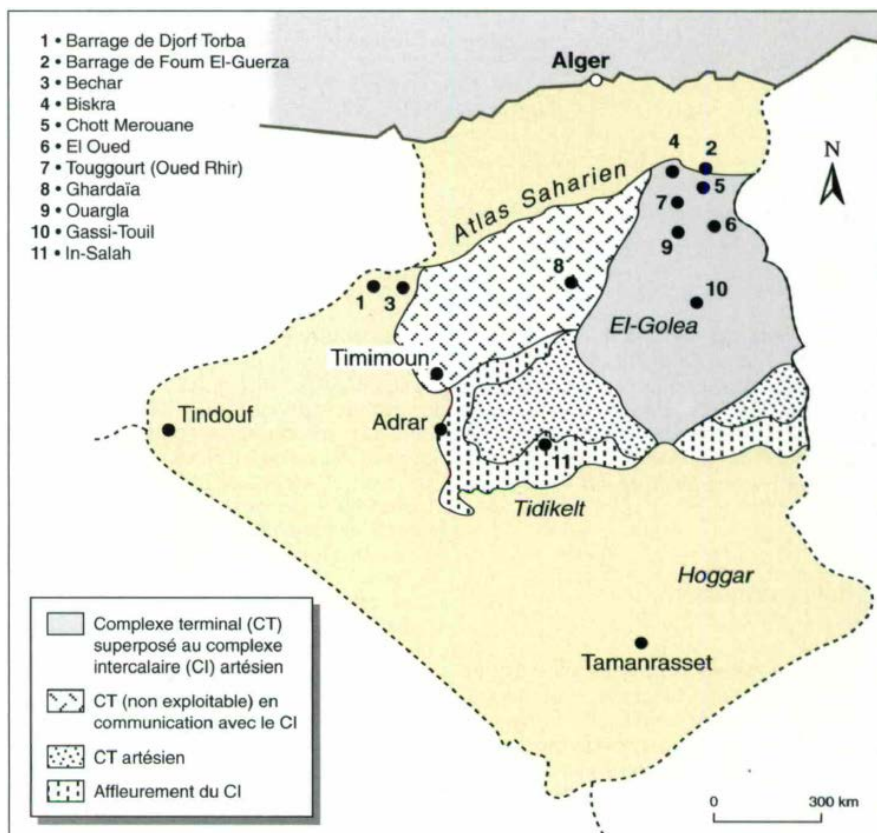


Figure 12. Ressources en eaux du Sahara (UNESCO, 1977 ; Dubost, 1992 in Daoud et Halitim, 1994).

1.2.4.2.1.3.2. Complexe Intercalaire

Les couches de l'Albien délimitent un immense bassin, aussi étendu que la France, qui occupe tout l'espace compris entre l'Atlas Saharien, les abords de la Saoura et des Tassilis du Hoggar, et, du côté de l'Est, une «zone d'occlusion» jalonnée à peu près par Biskra, Touggourt et Ghadamès. La majeure partie est dissimulée par une épaisse couverture de sédiments marins et continentaux sous laquelle l'eau est captive. Mais les terrains poreux affleurent sur une partie du pourtour qui mesure environ 150 000 km² (Larnaude, 1949). Les premiers forages artésiens dans la nappe du Continental Intercalaire furent effectués à la fin du XIX siècle à El-Goléa en 1891 et In-Salah en 1900 (Ballais, 2005).

Les simulations d'exploitation de cette nappe à la capacité énorme, évaluée à 50 000 milliards de m³, ont permis aux hydrogéologues d'avancer que l'on pourrait utiliser 25 m³/s au moins sans provoquer de rabattements dramatiques mais augmentant cependant les profondeurs de pompage dans certaines régions (Ghardaïa) et aboutissant à un assèchement des fouggaras à moyen terme (Dubost, 1992).

1.2.4.2.4. Les modes d'exploitation des eaux dans le Sahara algérien

Dans une région qui reçoit moins de 150 mm de pluies annuelles alors qu'une culture pérenne des palmiers dattiers par exemple nécessite de 1500 mm à 2000 mm d'arrosage, la question de ressources en eau en conditionne toutes les autres. Par ailleurs, dans ces régions arides, l'agriculture ne compte pas sur les pluies, mais plutôt sur les eaux souterraines qui sont abondantes, particulièrement dans le Bas-Sahara (Aidaoui, 1994).

L'Algérie n'a pas connu de «civilisation hydraulique», comme ce fut le cas pour la Mésopotamie ou l'Égypte. Mais depuis des temps anciens, la société saharienne a fait preuve d'ingéniosité et de technicité afin de pouvoir s'approvisionner en quantité d'eau suffisante pour survivre (Côte, 1994).

Les populations sahariennes, face à l'aridité, ont développé des systèmes hydrauliques d'irrigation faisant preuve d'une technicité étonnante (Troin *et al.*, 1985 ; Côte, 1996). Ainsi, les systèmes d'irrigation traditionnels reposaient sur cinq types de pratiques (Richter, 1995) :

- Les oasis sur sources au pied des montagnes (cas du Hoggar),
- Les oasis sur rivières (Atlas saharien de l'Est, Saoura de Taghit à Béni-Abbès),

- Les oasis sur nappes phréatiques (Djanet, *ghout* du Souf et du Taghouzi),
- Les oasis sur *foggaras* du Touat, du Gourara et du Tidikelt,
- Les oasis sur sources, autrefois artésiennes, et puits peu profonds (Ziban, vallée de la Saoura, Oued-Righ et région de Ouargla).

1.2.4.2.4. 1. L'apport des motopompes à l'exploitation de l'eau

L'Algérie a développé une politique hydraulique active à partir des années soixante-dix par le lancement de grandes infrastructures et la création de périmètres irrigués. Mais, d'une part, l'espace saharien reste faiblement touché par la construction de barrages et de périmètres irrigués, et, d'autre part, les progrès de l'irrigation sont au Sahara (comme d'ailleurs dans le reste de l'Algérie) largement le fait de la petite hydraulique. Sur les 390 000 ha irrigués environ en Algérie, 75 000 ha le sont par la grande hydraulique, 115 000 ha par la moyenne hydraulique et 200 000 ha par la petite hydraulique (Côte, 1994). L'adoption de la motopompe par les agriculteurs est un nouveau choix en matière de rentabilité sachant qu'un puits équipé d'une motopompe fournit dix fois plus d'eau que 2 000 m de foggara (Bisson, 2003).

CHAPITRE 2 :

LE DEVELOPPEMENT DURABLE

2.1. Définition

C'est dans le rapport de la Commission mondiale pour l'environnement et le développement (CMED) instituée par l'Assemblée générale de ONU en 1983 et présidée par Mme Gro Harlem Brundtland, que l'on trouve la définition la plus consensuelle donnée sur le Développement Durable (Breton-Roland, 1991). Selon la CMED (1988), le développement durable : c'est le développement qui permet de répondre aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de satisfaire les leurs.

Le développement durable (DD) est la recherche d'une réconciliation entre l'économie et l'écologie, vu le danger que représente une croissance économique et démographique exponentielle du point de vue de l'épuisement des ressources, de la pollution et de la surexploitation des systèmes naturels (Bryden et Shucksmith, 2000 ; Kerdoun, 2008).

2.2. Historique

Le concept de développement durable est la traduction de la réflexion sur la relation entre activités humaines et écosystèmes déjà présente dans les philosophies grecque avec Aristote et romaine, mais qui n'a trouvé un début de réponse systématique qu'à partir du XX^e siècle (Kerdoun, 2008).

C'est en 1980 que le concept du développement durable a été utilisé pour la première fois par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN). Mais, il est popularisé par le rapport de Brundtland en 1987 et le sommet de Rio en 1992 avec l'adoption de l'Agenda 21, plan d'action pour le XXI^e siècle que 173 chefs d'Etat ont adopté lors du sommet de la terre, à Rio de Janeiro, en 1992 (Gafsi, 2001).

Pour régler les problèmes d'atteinte à l'environnement, deux grands points de vue commencent à apparaître: les optimistes (technocrates/économistes) qui considèrent que les contraintes au niveau des ressources peuvent être surmontées par un faible coût si une politique (orientée vers le marché) est mise en place, et l'école guidée par le Club de Rome qui a essayé de dramatiser les impacts du développement envers l'environnement (Bhaskar et Glyn, 1995). C'est la combinaison entre ces deux points de vue qui a conduit à l'élaboration du concept du «développement durable» (Srouf, 2006).

En 1972, durant la Convention de Stockholm, le réexamen des liens entre l'économie et les attentes environnementales a permis d'introduire un modèle de développement économique compatible avec l'équité sociale et la prudence écologique, qui serait basée sur la satisfaction des besoins plutôt que sur une augmentation incontrôlée de l'offre. De cela, est né le concept d'écodéveloppement en tant que moyen de réconcilier le développement humain et l'environnement qui deviennent ainsi indissociables (Inagcy-Sachs, 1972 in Srour, 2006). Mais c'est avec la publication en 1987 du rapport « Notre avenir à tous » de la commission Brundtland du nom de sa présidente que le concept de « sustainable development » ou développement durable proposé dès 1980 est retenu, et que la conférence de Rio en 1992, sur l'environnement, et le développement a consacré et mis en route dans les textes qu'elle a adopté. Ce mode de développement intègre les dimensions économique, écologique et sociale pour permettre aux générations présentes et futures de satisfaire leurs besoins (Kerdoune, 2008).

2.3. Chronologie d'apparition du développement durable

Pendant les deux derniers siècles, et particulièrement pendant les cinq dernières décennies, l'économie globale a montré une croissance incroyable, transformant ainsi le caractère de la planète et particulièrement de la vie humaine. Mais, dès le début du 20^e siècle et après deux guerres mondiales, la préoccupation principale des pays développés était la croissance économique, en d'autres termes la croissance des richesses nationales (Petit, 2011). Cependant, depuis une trentaine d'années, les scientifiques commencent à s'interroger sur les problèmes qu'induit cette croissance économique sur l'environnement. Meadows *et al.*, (1972) et Brown *et al.* (1995) ont considéré que l'environnement a atteint une limite et commence à donner des signes alarmants. Pour faire face à ces problèmes le concept de développement durable s'est progressivement construit au cours des trois dernières décennies du siècle (Figure 13).

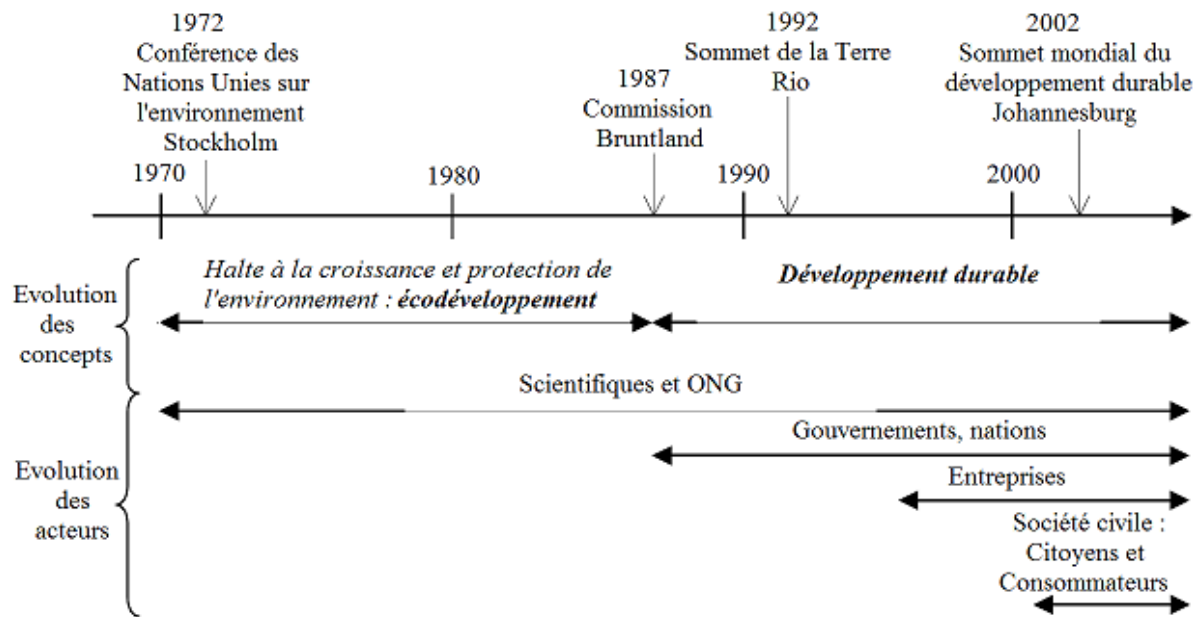


Figure 13. Emergence du concept du développement durable (CAP AFNOR Jounot, 2004 in Pingault et Préault, 2007).

En effet, du concept de croissance quantitative, on est passé à celui de développement (qui inclut notamment les composantes sociales et culturelles), puis à celui du développement durable, prenant en compte la gestion et la protection du capital nature (Srouf, 2006).

Actuellement, l'adjectif «durable» est intégré à un nombre de plus en plus important d'expressions telles que: développement durable, communautés durables, politique énergétique durable, secteurs urbains durables, pêche durable, politique commerciale durable, agriculture durable, bâtiments durables, et même marketing durable (Appleton, 2006).

2.4. Principes fondateurs du développement durable

Le développement durable est un concept global qui nécessite, dans son optique, de faire sauter les anciennes cloisons entre les disciplines : c'est le principe d'intégration horizontale ou de transversalité (Boubou-Bouziani, 2015).

Durant le Sommet de 1992 à Rio de Janeiro, 27 principes fondamentaux sur lesquels s'appuie le Développement Durable, ont été élaborés et adoptés par les différentes parties ayant pris part à ce sommet (ONU, 1992). Ces principes s'appliquent dans des domaines aussi différents que ceux du social, de l'économique et de l'environnemental qui, à leur tour, recouvrent de

nombreux secteurs (les entreprises, les transports, la qualité de l'air, les forêts, l'agriculture, la mobilité, l'éducation, le commerce, l'eau et l'énergie, etc.).

2.5. L'agriculture durable

L'agriculture durable se trouve au cœur d'un nouveau contrat social entre l'agriculture et la société (Landais, 1998 ; Doussan *et al.*, 2000).

2.5.1. Définition

L'agriculture durable est une agriculture qui est écologiquement saine, économiquement viable et socialement juste et humaine (Bonny, 1994). Cette définition présente l'avantage d'intégrer les trois dimensions économique, sociale et environnementale, qui forment les trois piliers du développement durable (Fortun-Lamothe, 2008).

C'est la combinaison cohérente et harmonieuse entre les trois dimensions agroécologique, socioterritoriale et économique. Ainsi, allez vers l'agriculture durable, c'est donc progresser simultanément dans chacune de ces trois dimensions (Figure 14), car celles-ci ne sont pas séparables, et l'amélioration des seules performances économiques n'a pas beaucoup de sens si elle ne s'accompagne pas d'une augmentation parallèle des performances environnementales et sociales (Vilain *et al.*, 2000).

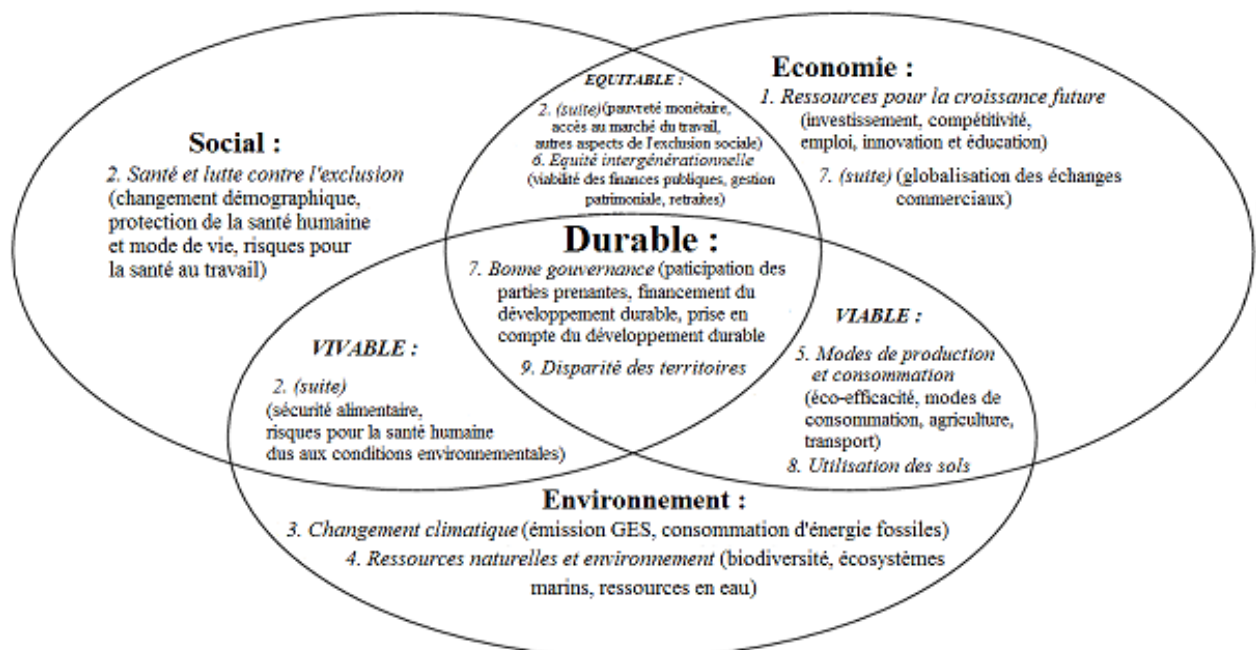


Figure 14. Les trois dimensions du développement durable (Pingault et Préault, 2007).

2.5.2. Les enjeux de l'agriculture durable

Les enjeux agricoles sont nombreux, planétaires et déterminants pour les générations futures (Kafadaroff, 2008). Ces enjeux sont, entre autres, liés à :

2.5.2.1. Nourrir un grand nombre de personne

La population ne cesse de croître et leurs besoins alimentaires vont crescendo d'année en année. En 1914, à la veille de la première guerre mondiale, la population était de 1,6 milliards de personnes et en l'espace de 86 ans (en 2000), elle est passée à 6,2 milliards, soit un accroissement de 287,5 %, et les prévisions de l'ONU pour 2050 prévoient 9 milliards de personnes (Kafadaroff, 2008).

2.5.2.2. La préservation de la ressource en sol

Ce sont les régions arides qui sont le plus exposées au manque de la ressource en sol arable et de qualité malgré leur grande étendue. Dans ces régions, les sols sont déjà pauvres en matières organiques, et exposés à l'ensablement et à salinisation ce qui réduit leur importance (Daoud et Halitim, 1994). D'ailleurs, c'est suite aux caractéristiques pédo-climatiques spécifiques de ces régions que la Banque Mondiale (2008) classe ces zones arides dans la catégorie des régions où les ententes sont hors agriculture, malgré l'existence d'îlots agricoles intéressants (Figure 15).

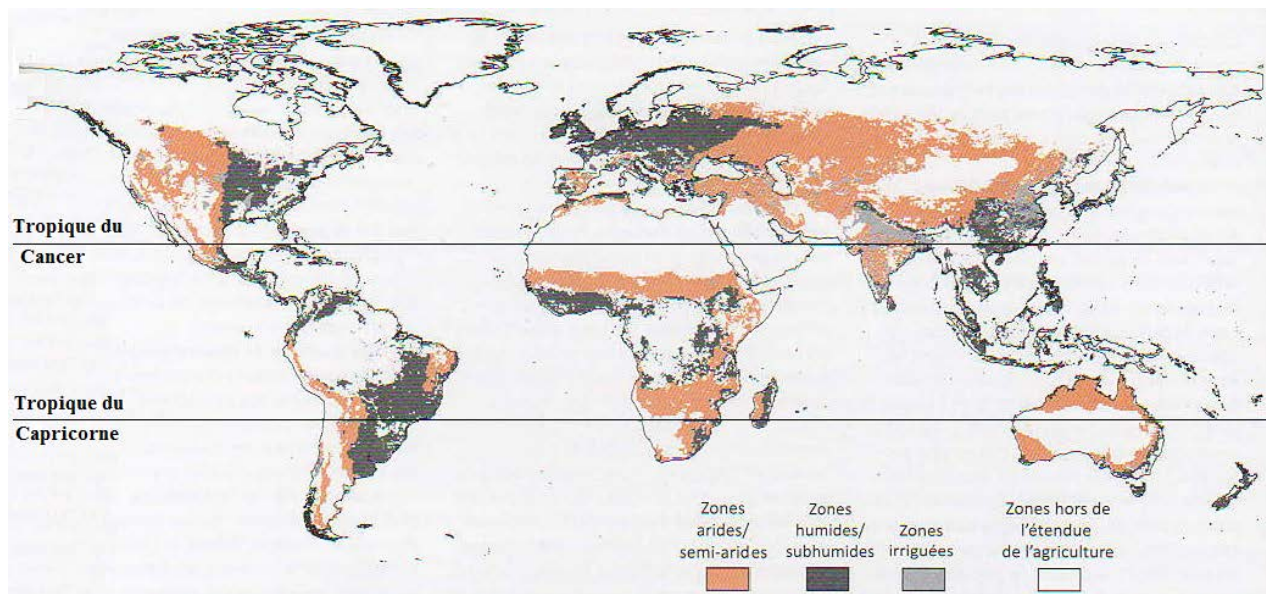


Figure 15. Zones agro-écologiques dans les régions agricoles (Banque Mondiale, 2008).

En Algérie, les terres arables, situées en grande partie dans le nord du pays, ne représentent que 18,9 % de la superficie totale du pays contre 62,1 % pour la France. A cela s'ajoute la piètre qualité de 29 % (des lithosols) de ces sols arables (FAO, 1998 in Mediterra, 2008). Aussi, l'incohérence de la politique foncière, et un développement urbain et industriel sans « garde-fous » n'ont pas favorisé l'investissement visant à la conservation des ressources naturelles. En conséquence, l'érosion affecte ou menace douze millions d'hectares dans les zones montagneuses, la forêt a reculé d'un million d'hectares entre 1955 et 1997 et huit millions d'hectares de steppes sont désertifiés ou sensibles à la désertification (MATE, 2002).

2.5.2.3. Se positionner par rapport à l'urbanisation

Les terres agricoles sont sujettes à la pression démographique mondiale galopante et à l'activité industrielle. Ainsi, chaque année des millions d'hectares utiles pour l'agriculture, sont utilisés pour ériger de nouvelles villes et zones industrielles, un peu partout dans le monde. A titre d'exemples, en Chine, où toutes les terres sont exploitées, les rizières sont passées de 35 millions à 31 millions d'hectares entre 1970 et 1990, et en Indonésie, 60 000 hectares de rizières sont perdus chaque année (Kafadoroff, 2008).

2.5.2.4. La protection de la ressource en eau

L'accès à l'eau pour l'irrigation est un déterminant majeur de la productivité de la terre et de la stabilité des rendements. La productivité de terres irriguées équivaut à plus du double de celle des terres en culture sèche (Banque Mondiale, 2008).

Mais, la ressource en eau se trouve partagée entre plusieurs secteurs d'activités dont l'industrie et l'AEP particulièrement. Toutefois, le réchauffement climatique constaté ces dernières années, rend les précipitations rares dans certaines régions du globe, surtout dans la région d'Afrique du Nord et du Moyen Orient qui ne renferment que 3 % des ressources en eau douce de la terre mais 7 % de la population mondiale, ce qui aggrave le déficit en cette précieuse ressource, devenue un véritable facteur crisogène (Mediterra, 2008). Selon la FAO, la production agricole irriguée devra augmenter de 80 % d'ici 2030 pour satisfaire la demande de nourriture avec une disponibilité en eau qui ne pourra croître que de 12 % (Kafadaroff, 2008).

2.5.2.5. Faire face à la pression des bioagresseurs

Les pertes causées par les nuisibles sur les récoltes sont importantes en absence de lutte. Ces pertes sont estimées aux États-Unis, en Europe et au Japon, entre 10 à 30 % alors que dans les pays en développement, elles se situent entre 40 à 75 % (Edwards, 1986 *in* OMS, 1991).

2.5.2.6. La préservation de l'environnement

Les pesticides sont connus pour leurs effets néfastes pour l'homme et l'environnement (Gosse *et al.*, 1990; Baldi *et al.*, 2001 ; Ferron *et al.*, 2006 ; Griffon, 2007 ; Bonny, 2011). En effet, plusieurs études incriminent ces substances toxiques dans l'apparition de graves maladies chez les êtres humains comme la diminution de l'immunité, des troubles de la reproduction, des anomalies congénitales, des leucémies, des tumeurs cérébrales et d'autres cancers infantiles (Dewailly *et al.*, 2000 ; Multigner, 2005 ; Baldi et Lebailly, 2007). Chez les animaux, les pesticides sont également nuisibles pour des populations d'insectes auxiliaires (prédateurs et parasitoïdes), d'oiseaux et d'insectes pollinisateurs comme les abeilles par exemple (Thomas *et al.*, 2004 ; Le Féon, 2010). Les compartiments eau, sol et air sont aussi touchés par la pollution due aux pesticides. Ainsi, la préservation de l'environnement est l'un des défis majeurs de l'agriculture durable.

2.5.3. Notion de durabilité

L'évolution du discours sur la durabilité est passé d'une contestation radicale des modèles de développement dominants, au nom d'une conception très «écocentrée» de l'environnement et de sa préservation, et donc très défensive vis-à-vis de l'action de l'Homme, à une position plus «anthropocentrée», reconnaissant la légitimité du développement économique et social et cherchant à concilier les exigences de ce développement avec celles de la protection des ressources et des milieux naturels (Landais, 1998).

2.5.4. Dimensions de l'agriculture durable

Si dans le passé l'agriculture est considérée comme un secteur économique produisant uniquement des biens ces dernières années, la multifonctionnalité de l'agriculture est reconnue, par les pouvoirs publics surtout dans les pays développés. Ainsi, on reconnaît à

l'agriculture plusieurs dimensions : agroenvironnementale (façonne les paysages ruraux), socioterritoriale (pourvoyeuse d'emploi) et économique (source de revenus).

Dans certains pays de l'Europe (cas de la France), les pouvoirs publics payent une prime aux agriculteurs pour les différents services qu'ils rendent à l'environnement (entretien et façonnement des paysages ruraux) sous la condition de se souscrire au Contrat Territorial d'Exploitation (CTE) qui renferment des mesures incitatives à la préservation de l'environnement. Ces mesures n'existent pas encore dans notre pays, mais auxquelles les décideurs devraient penser mettre en œuvre pour faire adhérer les agriculteurs à la préservation de l'environnement par l'adoption des bonnes pratiques agricoles primables.

2.5.5. Evaluation de la durabilité des exploitations agricoles

Selon Vilain (1999) la durabilité des exploitations agricoles doit être périodiquement mesurée et évaluée pour permettre, entre autres, de connaître leurs performances, de donner aux décideurs une idée claire sur l'état du secteur agricole ce qui aidera leurs différentes politiques de développement dans ce domaine. Ainsi, ils peuvent décider par exemples des subventions à donner pour tel ou tel secteur et aussi des mesures à prendre lorsqu'un secteur donné est une source importante de dégradation de l'environnement, de fournir aux agriculteurs des informations claires sur leurs activités pour leur permettre de décider par exemple des investissements à engager et aussi de connaître les parties de leurs exploitations à améliorer quand elles présentent des anomalies (source de pollution, utilisation excessive d'une ressource surtout non renouvelable) et de progresser vers plus de durabilité de leur exploitation à travers l'utilisation d'un outil d'évaluation.

Evaluer, c'est se donner les moyens de suivre, comprendre et porter un jugement sur un projet (ou une activité) sur lequel le décideur, le financeur ou l'opérateur de terrain s'appuie pour orienter leur politique, leur soutien ou leur action. L'évaluation permet ainsi d'améliorer la qualité des actions futures en recueillant des informations qui permettent de mesurer les progrès accomplis tout en détectant les points de blocage et les leviers d'action possibles (Girardin *et al.*, 2005). Selon Bonneval *et al.* (1989), un diagnostic d'exploitation est « le résultat d'une démarche d'investigation visant à identifier et à apprécier les forces et les faiblesses de celle-ci et à en rechercher les causes.

2.5.5.1. Les indicateurs

Les Etats signataires des résolutions issues du Sommet de la Terre à Rio De Janeiro en 1992 se sont engagés à traduire les principes du développement durable en stratégies d'actions évaluables par des indicateurs (Favreau, 2013).

2.5.5.1.1. Notion d'indicateur

Pour orienter les pratiques agricoles vers une durabilité croissante, plusieurs approches sont possibles. On peut facilement identifier la méthode des cahiers des charges et la méthode des indicateurs (Vilain, 1997). La recherche d'indicateurs du développement agricole et rural durable susceptible d'aider à la transition vers la durabilité, constitue une recommandation forte de la conférence de Rio (Vilain, 2002).

Un indicateur, qu'il soit qualitatif ou quantitatif, est un indice qui permet de révéler la présence, l'étendue ou l'évolution d'un phénomène, d'une situation, d'un enjeu. Construits à partir de données brutes, les indicateurs permettent de faire ressortir, sous une forme synthétique, un ou plusieurs traits marquants d'une réalité complexe que l'on cherche à appréhender ou à faire évoluer. Ainsi, leur utilisation facilite aux utilisateurs (aux décideurs politiques ou au grand public) la compréhension de ces systèmes complexes de sorte qu'ils puissent prendre des décisions appropriées (Gras *et al.*, 1989 ; Mitchell *et al.*, 1995). Selon Gallopin (1997), les indicateurs reçoivent des appellations très diverses : variables, paramètres, mesures, mesures statistiques, valeurs, indices, informations, modèles empiriques de conditions réelles (Ahouangninou, 2013).

Selon l'échelle considérée, il y a les indicateurs « macro » qui sont renseignés au niveau mondial ou national, les indicateurs « méso » au niveau d'une région administrative ou d'un territoire de projet, et les indicateurs « micro » au niveau de l'unité de décision la plus fine, par exemple, au niveau de l'exploitation agricole individuelle (Pingault et Préault, 2007).

2.5.5.1.2. Caractéristiques des indicateurs

2.5.5.1.2.1. Pertinent

Un indicateur est un outil d'aide à la décision ; il est construit pour répondre clairement à une question précise, pour mesurer la capacité d'un instrument politique à atteindre un objectif donné. La pertinence de l'indicateur dépend donc de celle de la question initiale.

Plus précisément, elle dépend de la sensibilité des citoyens au problème considéré, de sa gravité et de la priorité qui lui est accordée en termes de politiques publiques. L'indicateur doit satisfaire en premier lieu à une pertinence méthodologique en tenant compte des échelles d'espaces et du temps les plus appropriées. En deuxième lieu, l'indicateur doit être lisible, compréhensible, relativement simple à interpréter et, si possible, toucher la sensibilité des citoyens ou de la classe politique (OCDE, 1997).

2.5.5.1.2.2. Fiable

Un indicateur doit s'appuyer sur des bases théoriques solides. A défaut, quand le domaine étudié est mal connu, un consensus d'experts doit être dégagé autour de sa signification, de sa portée, autrement dit de ses limites et de son utilisation. Par ailleurs, il doit reposer sur des concepts largement reconnus, à la fois par les décideurs politiques, les experts scientifiques et les citoyens (Girardin *et al.*, 2005).

2.5.5.1.2.3. Opérationnel

Un indicateur est opérationnel quand :

- les données nécessaires à son élaboration sont disponibles ou aisément accessibles à un coût acceptable ;
- la méthodologie et les calculs aboutissant à cet indicateur sont compréhensibles pour les utilisateurs potentiels et relativement faciles à mettre en œuvre ;
- l'ensemble des coûts associés à l'élaboration et au calcul de cet indicateur n'est pas rédhibitoire (Pingault et Préault, 2007).

2.5.5.2. Méthodes d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles

De nombreux outils d'évaluation de la durabilité des politiques ou de la durabilité des entreprises, à l'instar des exploitations agricoles, existent et sont à la portée des décideurs ou des acteurs sur terrain. Ces outils se basent sur le calcul d'une batterie d'indicateurs (Vidal et Marquer, 2002).

Il existe une multitude de méthodes d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles (Tableau 11). Certaines évaluent uniquement la dimension environnementale (ACV, EMA, EOGÉ), les autres, la dimension environnementale et économique (ASA, REPRO et REITMAYR), et d'autres enfin évaluent les trois composantes de l'agriculture durable (PMO, VDO, IDEA)

Tableau 11. Différentes méthodes d'évaluation de la durabilité et leur niveau d'application.

Dimension	Application			Approche		Origine	
	Méthode	Parcelle	Exploitation	Modélisation	Semi-quantitative	Quantitative	Origine
Environnementale	ACVA		+	+			AN/US
	EMA	+			+		AN/AS
	EOGE		+		+		SU
	Diage		+		+		FR
	Ecobilan		+		+		FR
	PAEXA		+		+		BE
	Indigo	+			+		FR
	KUL		+		+		AL
	IDA		+			+	MA
	Dialecte		+			+	FR
	Dialogue	+	+			+	FR
	EP	+	+			+	AU
	NIEBERG						AL
	FRIEBEN						AL
	Bilan Nature						AL
	ÖKobilanz			+		+	AL
ÖKABB						AL	
Environnementale Sociale	ASA		+	+			?
	Reitmayr				+		AL
	REPRO		+		+		AL
	DCE		+			+	EU
	PMO		+		+		EU
	VDO		+		+		P-B
	IDEA			+		+	FR
Environnementale Sociale Economique	RISE		+		+		SU
	ARBRE		+			+	FR
	ADAMA		+		+		FR

Source : Srour (2006 modifié)

2.5.5.2.1. Méthode IDEA

La méthode IDEA (Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles) permet d'évaluer la durabilité d'une exploitation à un instant donné en s'appuyant sur ses caractéristiques techniques, sociales et économiques (Tableau 12). Ces informations sont ensuite pondérées et associées pour aboutir à la définition d'une note de durabilité (Vilain *et al.*, 2003)

Zahm *et al.* (2006) considère que IDEA est un outil qui peut aider les agriculteurs à progresser vers la durabilité de leur ferme. Elle est également appropriée pour évaluer et comparer la durabilité de plusieurs systèmes de production d'un territoire, donne une analyse globale de ces systèmes de production et peut surveiller les règlements de développement rural et agro-environnemental. C'est un outil d'analyse utile aux scientifiques et aux décideurs pour comparer la durabilité de différents systèmes de production comme par exemple l'agriculture conventionnelle et organique (Viaux, 2003).

Tableau 12. Les trois échelles de la méthode IDEA.

Composantes		Indicateurs	Valeurs maximales	
Echelle de durabilité agroécologique				
Diversité	A1	Diversité des cultures annuelles et temporaires	13	Plafonné à 33 unités
	A2	Diversité des cultures pérennes	13	
	A3	Diversité végétale associée	5	
	A4	Diversité animale	13	
	A5	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6	
Organisation de l'espace	A6	Assolement	10	Plafonné à 33 unités
	A7	Dimension des parcelles	6	
	A8	Gestion des matières organiques	6	
	A9	Zones de régulation écologique	12	
	A10	Actions en faveur du patrimoine naturel	4	
	A11	Chargement animal	5	
	A12	Gestion des surfaces fourragères	3	
Pratiques agricoles	A13	Fertilisation	10	Plafonné à 34 unités
	A14	Traitement des effluents	10	
	A15	Pesticides et produits vétérinaires	10	
	A16	Bien-être animal	3	
	A17	Protection de la ressource sol	5	
	A18	Gestion de ressource en eau	4	
	A19	Dépendance énergétique	8	
Echelle de durabilité socioterritoriale				
Qualité des produits et du terroir	B1	Qualité des aliments produits	12	Plafonné à 33 unités
	B2	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	7	
	B3	Traitement des déchets non organiques	6	
	B4	Accessibilité de l'espace	4	
	B5	Implication sociale	9	
Emploi Et services	B6	Valorisation par filières courtes	5	Plafonné à 33 unités
	B7	Services, pluriactivité	5	
	B8	Contribution à l'emploi	11	
	B9	Travail collectif	9	
	B10	Pérennité propable	3	
Ethique et développement humain	B11	Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	10	Plafonné à 34 unités
	B12	Formation	7	
	B13	Intensité de travail	7	
	B14	Qualité de la vie	6	

	B15	Isolement	3	
	B16	Accueil, hygiène et sécurité	6	
Echelle de durabilité économique				
Viabilité économique	C1	Viabilité économique	20	Plafonné à 30 unités
	C2	Taux de spécialisation économique	10	
Indépendance	C3	Autonomie financière	15	25 unités
	C4	Sensibilité aux aides directes	10	
Transmissibilité	C5	Transmissibilité	20	20 unités
Efficienc	C6	Efficienc du processus productif	25	25 unités

Source : Vilain *et al.* (2003)

2.5.5.2.1.1. Contexte

Cette méthode a fait son apparition en 1998 à l'initiative de la cellule Agriculture Durable de la Direction Générale de l'Enseignement et de la Recherche du Ministère de l'Agriculture de la République française qui, dès 1996 souhaitait mettre à la disposition de l'enseignement agricole un outil d'évaluation de la durabilité qui soit pertinent, sensible et fiable, tout en étant si possible accessible au plus grand nombre. La conception de cette méthode faisait suite à la conférence de Rio sur le Développement Durable, tenue au Brésil en 1992, qui incitait dans son Agenda 21, les différentes parties présentes au Sommet de Rio de concrétiser sur le terrain les principes du développement durable (Vilain, 1999).

2.5.5.2.1.2. Objectifs et publics visés par la méthode IDEA

Les objectifs que quantifie la méthode IDEA sont ceux que cherche à atteindre le développement durable en général, et dans lesquels s'inscrit l'agriculture durable (Tableau 13).

Tableau 13. Les objectifs de la méthode IDEA.

Objectif	Signification
Cohérence	l'agriculteur doit être un acteur dans le milieu où il exerce son activité et considérer son évolution dans un cadre global et étant acteur qui préserve son milieu et ne pas être dans les logiques de production seulement.
Autonomie	Autosuffisance de l'exploitation vis-à-vis de ses principaux facteurs de production et d'autre part avoir la capacité à contribuer également à la durabilité du territoire auquel elle appartient.
Protection et gestion de la biodiversité	La biodiversité est essentielle au maintien à long terme du potentiel alimentaire de la planète. L'agriculture évolue et utilise la biodiversité de la planète, alors la protection de cette biodiversité est source de sa pérennité aussi.
Protection des paysages	La qualité des paysages est aussi une ressource économique indirecte pour de nombreux acteurs, y

	compris les agriculteurs, qui valorisent par l'accueil et le tourisme un patrimoine collectif.
Protection des sols	Le sol est une ressource pratiquement non renouvelable à l'échelle temporelle humaine. L'érosion est ainsi une perte irrémédiable qui amenuise drastiquement le potentiel alimentaire des générations futures.
Protection et gestion de l'eau	L'agriculture est une grande consommatrice de l'eau à côté d'autres secteurs, alors des systèmes économes en eau doivent être adoptés. Aussi, l'agriculture est l'un des secteurs qui pollue l'eau, par les pesticides et les engrais dans ce cas une agriculture est basée sur une agriculture qui pollue moins.
Protection de l'atmosphère	La mise en suspension par les travaux du sol de microparticules de terre chargées de pesticides, la volatilisation ammoniacale et les nuisances olfactives. La lutte contre ces pollutions est l'un des objectifs de l'agriculture durable.
Gestion économe des ressources naturelles non renouvelables	L'agriculture est utilisatrice de ressources naturelles non renouvelables et la gestion rationnelle et prudente doivent être de mise, pour ne pas compromettre les besoins des générations futures.
Bien-être animal	Cet objectif rentre dans le cadre de l'éthique plus que de toute autre considération zootechnique, même des études ont démontré que la viande est de meilleure qualité quand les animaux sont mieux traités.
Qualité des produits	La demande sociale exige des produits de plus en plus de qualité, non contaminés par les pesticides et les hormones. Les OGM, est toujours un sujet de controverse à cause des soupçons qui pèsent sur les produits OGM.
Ethique	Elle désigne un ensemble de principes de vie et de comportements qui caractérisent un certain niveau de civilisation. Elle induit une responsabilisation vis-à-vis des pratiques qui sont alors non seulement considérées pour effets locaux et immédiats, mais aussi pour leurs effets lointains et différés dans le temps.
Développement humain	Les indicateurs qui poursuivent l'objectif de développement humain visent l'épanouissement et la réalisation personnelle dans le métier d'agriculteur. A ce titre, ils participent de façon importante à la reproductibilité et à la transmissibilité de l'agriculture.
Développement local	L'agriculture est un acteur incontournable du mode rural. Pourvoyeur direct et indirect de postes d'emploi. L'agriculture rapproche aussi les hommes et les femmes des territoires ruraux ce qui crée des conditions de dialogue, ce qui les rendent plus solidaires et plus responsables
Qualité de vie	L'amélioration de la qualité de vie est l'objectif central du développement durable à l'échelle individuelle comme à l'échelle collective. Ainsi, une gestion technique écologiquement saine et économique viable mais qui conduirait à une détérioration de la qualité de vie de l'agriculteur et de sa famille passerait à côté d'un aspect essentiel du développement durable.
Citoyenneté	La citoyenneté et l'écocitoyenneté traduisent par une certaine pertinence sociale, une implication collective et

	solidaire et non-gaspillage du travail social. C'est une dimension caractéristique de l'agriculture durable.
Adaptabilité	L'adaptabilité et la souplesse technique des systèmes agricoles sont importantes pour leur durabilité économique
Emploi	Les systèmes agricoles durables ne peuvent pas bâtir leur rentabilité sur l'accumulation des quotas ou des droits à produire au détriment d'autres entreprises plus vulnérables.

Source : Vilain *et al.* (2008)

Outil de réflexion, d'analyse et d'évaluation de la durabilité, la méthode IDEA est destinée à être utilisée par les enseignants et formateurs dans le cadre des formations ainsi que par les responsables d'exploitation et des établissements d'enseignement agricole (Vilain *et al.*, 2000). Quelques années après sa vulgarisation, la méthode est utilisée par des étudiants et des chercheurs en France et un peu partout dans le monde pour évaluer la durabilité des exploitations agricoles.

2.5.5.2.1.3. Principes généraux de la méthode IDEA

Proposée par une équipe d'experts pluridisciplinaires, la méthode IDEA a fait l'objet d'une longue démarche tests et d'améliorations successives (elle est sa troisième version). Les différents indicateurs sélectionnés ont vu leur robustesse testée (c'est-à-dire son utilisation dans un large domaine de validité en termes de milieux et de systèmes de production), leur sensibilité (une légère amélioration ou détérioration se traduit par une évolution significative de sa valeur) et leur pertinence (il contribue effectivement à l'évolution vers l'agriculture durable). D'autre part, la facilité d'utilisation des indicateurs choisis (reproductibilité et clarté des calculs, simplicité) est prise en considération (Vilain *et al.*, 2000).

La méthode IDEA repose sur une évaluation quantitative de pratiques jugées favorables au milieu biophysique et social. Les itinéraires techniques (assolement, rotation, fertilisation, etc.) et les pratiques sociales et territoriales de la production sont ainsi évaluées par des points ou unités de durabilité, positives ou négatives et proportionnelles aux impacts sur les différentes caractéristiques environnementales et sociales du milieu (Vilain *et al.*, 2003).

La méthode IDEA comporte ainsi trois échelles de durabilité, de même poids et variant sur une gamme de 0 à 100 points : l'échelle de durabilité agroécologique analyse la propension

du système technique à combiner valorisation efficace du milieu, coût écologique minimum et bien sûr viabilité technico-économique. L'échelle de durabilité socioterritoriale caractérise l'insertion de l'exploitation dans son territoire et dans la société. Elle permet une réflexion sur les enjeux dépassant la seule exploitation. Enfin, l'échelle de durabilité économique dont les indicateurs résultent des orientations techniques et financières du système de production, constitue un baromètre économique qui aide à comprendre les résultats économiques au-delà du court terme et des aléas conjoncturels (Vilain *et al.*, 2000).

Chaque échelle de durabilité est subdivisée en trois ou quatre composantes qui synthétisent les grandes caractéristiques fondamentales du diagnostic de durabilité. Ainsi, la diversité biologique, l'organisation spatiale du milieu et les pratiques agricoles sont trois composantes de l'échelle de durabilité agroécologique. Par leur articulation dans de multiples combinaisons techniques selon les milieux et systèmes de productions, ces trois composantes contribuent à l'analyse et à la compréhension globale des systèmes étudiés (Vilain *et al.*, 2008).

2.5.5.2.1.4. Les différentes versions de la méthode IDEA

La méthode IDEA n'est ni universelle, ni inamovible ; elle n'est pas non plus parfaitement objective puisque les choix qui ont présidé à la sélection des indicateurs et à l'importance relative qui leur est attribuée, se profile une approche sans doute discutable et sûrement évolutive de la durabilité, mais cela renforce l'intérêt pédagogique d'une telle grille : elle n'est pas là pour clore la réflexion mais, bien au contraire pour l'élargir tout en lui donnant des bases sérieuses.

Suite à l'application de la première version sur terrain et les conclusions tirées par les concepteurs, une deuxième version est éditée. Dans celle-ci, deux domaines ont été ajoutés où la méthode IDEA peut être utilisée, à savoir l'horticulture et le maraîchage (Tableau 14). Malheureusement, les professionnelles de ces deux secteurs d'activité n'ont pas montré un engouement pour l'appropriation de cet outil d'évaluation de la durabilité de leur exploitation, ce qui a poussé les concepteurs à abandonner ces deux systèmes spécialisés dans la troisième version de 2008 (Vilain *et al.*, 2008).

Tableau 14. Comparaison entre les trois versions de la méthode IDEA.

Version	Nombre d'indicateurs	Nombre d'Items	Domaines d'utilisation
2000	37	102	-Polyculture-élevage -Grandes cultures -Arboriculture -Viticulture
2003	41	137	-Polyculture-élevage -Grandes cultures -Arboriculture -Viticulture -Horticulture -Maraîchage
2008	42	125	-Polyculture-élevage -Grandes cultures -Arboriculture -Viticulture

Source : Vilain *et al.* (2000 ; 2003 ; 2008)

2.5.5.2.1.5. Principe de notation de la durabilité dans la méthode IDEA

La méthode IDEA part de l'hypothèse qu'il est possible de quantifier les diverses caractéristiques des systèmes agricoles en leur attribuant une note chiffrée, puis d'agréger les informations obtenues pour avoir un « score » ou une performance globale.

L'agrégation repose sur l'attribution d'une note comprise entre 0 et 100 à chacune des trois échelles composant l'agriculture durable. La valeur numérique finale de la durabilité de l'exploitation est la valeur la plus faible des trois échelles de durabilité (Figure 16), appliquant ainsi la règle des facteurs limitant qui s'impose dans la dynamique des écosystèmes (Zahm *et al.*, 2005).

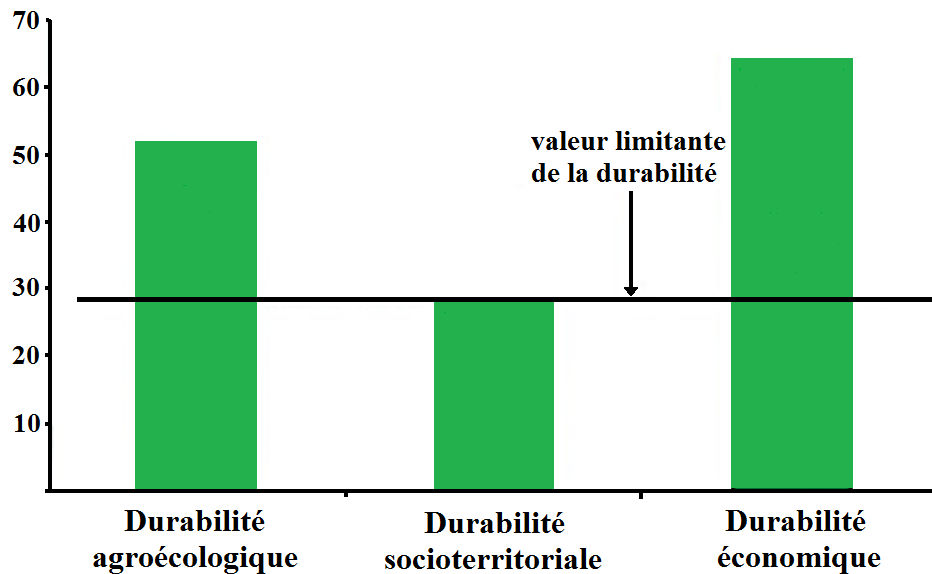


Figure 16. Schéma de décision pour attribuer la note finale de durabilité (Vilain *et al.*, 2000).

Il est important de noter que pour atteindre le nombre maximum de points de chaque composante, plusieurs combinaisons sont possibles. En effet, si certains principes sont communs aux systèmes agricoles durables, il n'existe pas de modèle unique ni de chemin unique vers la durabilité. Certains indicateurs peuvent donc se compenser : des rotations plus longues incluant des légumineuses peuvent pallier l'absence d'animaux d'élevage (Vilain *et al.*, 2003).

2.6. Le développement durable dans la législation algérienne

L'Algérie s'est dotée de dispositifs institutionnels législatifs et technique en matière de protection de l'environnement, de gestion rationnelle des ressources naturelles et d'orientation des politiques socio-économiques vers l'objectif de développement durable. Depuis le Sommet de Johannesburg en 2002, l'Algérie a intensifié ses actions dans le domaine de la protection de l'environnement et du développement durable, donnant ainsi une place prépondérante aux aspects sociaux et écologiques dans ses choix de modèle de société (RADP, 2011). Ainsi, l'implication de l'Algérie dans l'ensemble des engagements internationaux, lié aux questions environnementales, en approuvant et signant les conventions et protocoles s'est mise à créer et à adapter sa législation nationale pour honorer ses engagements internationaux (Kerdoun, 2008).

Depuis l'indépendance l'Algérie a ratifié une vingtaine de conventions et protocoles internationaux, conclus dans le domaine du développement durable. Il s'agit de 10

conventions sur la protection de la Mer, de 9 conventions sur la protection des ressources biologiques naturelles, de cinq conventions sur la protection de l'atmosphère, d'une convention sur la lutte contre la désertification et d'une convention sur le contrôle des déchets dangereux (Demri, 2010).

La loi régissant les questions environnementale en relation avec le développement durable est la Loi n° 03-10 du 19 *Joumadha El Oula* 1424 correspondant au 19 juillet 2003 relative à la protection de l'environnement dans le cadre du développement durable (JORADP, 2003), qui a abrogé loi n° 83-03 du 5 février 1983 qui ne parlait que de la protection de l'environnement.

Dans la loi ces objectifs ci-dessous ont été tracés :

- d'améliorer le niveau de la sécurité alimentaire par la production agricole,

- d'assurer une évolution maîtrisée de l'organisation et des instruments d'encadrement du secteur de l'agriculture en vue de permettre l'accroissement de sa productivité et de sa compétitivité tout en assurant la protection des terres, l'utilisation rationnelle de l'eau à usage agricole ainsi que la sauvegarde de ses potentialités productives,

- de mettre en place un cadre législatif qui garantit que évolution de l'agriculture soit économiquement et socialement utile et écologiquement durable et qui assure la promotion de l'approche participative favorisant l'adhésion volontaire des partenaires aux efforts de l'Etat pour le développement de tous les espaces et assure la consécration des règles de la protection sociale et la promotion du milieu rural.

DEUXIEME PARTIE :
PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1 :
PROBLEMATIQUE DE RECHERCHE
ET METHODOLOGIE

1.1. Problématique

La fonction principale des exploitations agricoles est la production de biens. Cependant, la production de ces biens n'est jamais sans conséquences positives et/ou négatives sur les milieux naturel et social dans lesquels évoluent ces entités économiques.

Les exploitations maraîchères sous abris serre avec leur système de production intensif arrivent-elles à allier entre leur viabilité économique et la préservation de l'environnement et la production équitable sachant que les agrosystèmes arides se caractérisent par leur fragilité où toute dégradation du milieu naturel abouti à des conséquences négatives difficiles à corriger ou carrément irréversibles comme l'ensablement et la salinisation ? Ces dégradations aboutiront plus tard, surtout avec la démographie galopante qui caractérise ces dernières années les régions du sud algérien, à la création de pressions sociales comme l'exode massif vers les villes et des conflits sur les ressources rares dont l'eau et le sol.

Ainsi, pour dégager les bonnes et les mauvaises pratiques agricoles des exploitations intégrant la plasticulture à leur système de production, une évaluation de leur durabilité selon les dimensions agroécologique, sociale et économique a été réalisée à l'aide de la méthode IDEA (Vilain *et al.*, 2003).

Dans l'Agenda 21, document de référence qui en a résulté du sommet de la terre à Rio en 1992, il est souligné l'importance de la composante institutionnelle à côté des composantes économique, écologique et sociale dans la composition du développement durable (Vidal et Marquer, 2002). En effet, les différentes institutions publiques et privées comme les banques, les compagnies d'assurance et les chambres d'agriculture, jouent un rôle important dans le fonctionnement et l'évolution des exploitations agricoles, par les aides qu'elles octroient, les prêts financiers qu'elles mettent à la disposition des exploitations et les différents programmes agricoles qu'elles mettent en œuvre. A la lumière du rôle primordial de ces différentes institutions, nous nous sommes intéressés aux relations qu'entretiennent les exploitations agricoles des Ziban avec leur environnement institutionnel.

Enfin, suite au poids considérable que joue l'utilisation des pesticides dans l'agriculture intensive, et leur rôle considérable dans les atteintes à la qualité de l'environnement et à la santé humaine, notre intérêt s'est porté sur cet aspect important de l'agriculture intensive avec

l'étude des pratiques phytosanitaires des serristes maraîchers des Ziban et leur impact potentiel sur la santé humaine et l'environnement.

1.2. Méthodologie

1.2.1. Choix de la méthode

Pour l'évaluation de la durabilité des exploitations maraîchères sous abris-serre, de la région des Ziban (Bas Sahara algérien), la méthode des Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA) dans sa version 2003 a été utilisée. Le choix de cette méthode est dicté par le fait que la méthode IDEA évalue la durabilité des exploitations agricoles, en tenant compte des trois dimensions de l'agriculture durable (agroécologique, socioterritoriale et économique). En outre, le choix de la version 2003 est dû à l'intégration dans cette deuxième version des systèmes horticoles et maraîchers et viticole absents dans la première version de 2000 et abandonnés dans la troisième version de 2008.

La méthode des Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA) a été conçue, dans ses trois versions (2000, 2003 et 2008) pour le contexte de l'agriculture française qui diffère de celui de l'agriculture algérienne, surtout dans les aspects organisationnels et relationnels avec l'environnement institutionnel. C'est le cas des primes que perçoivent les agriculteurs français dans le cadre de la Politique Agricole Commune (PAC) et aussi, dans le cas des différentes politiques propres à chaque pays (cas de grenelle de l'environnement en France). Dans ce dernier cas, Laurens (1997) rapporte que pour les zones à préserver pour leur patrimoine floristique et faunistique, les agriculteurs ont à respecter des clauses très strictes, contenues dans les cahiers des charges et bénéficient, en retour, d'aides et de subventions publiques dans le cadre de politiques contractuelles.

En Algérie, l'agriculture est productiviste et, dans son ensemble, peine encore à entrer dans le cadre de l'économie formelle qui permettra par exemple d'établir des règles strictes régissant certaines opérations en relation directe avec l'environnement (fertilisation azotée et utilisation des phytosanitaires entre autres). Cette situation rend difficile l'évaluation de certains indicateurs (cas des indicateurs *action en faveur du patrimoine naturel* (A10) et *qualité des aliments produits* (B1)).

Cependant, malgré sa conception pour le contexte de l'agriculture française, les auteurs de cette méthode l'ont conçue tout en souhaitant qu'elle soit améliorée par le retour d'expérience de ses différents utilisateurs d'où d'ailleurs la publication de la 3^{ème} version (2008) en

l'espace de 8 années d'existence seulement de la méthode. Selon Bel messaoud (2011), cette méthode a été testée sur plus de 1000 exploitations à travers le monde. En effet, plusieurs acteurs l'ont utilisé loin du contexte agricole français avec ou sans son adaptation au contexte de son application. Cette méthode a été ainsi utilisée dans plusieurs pays : au Brésil (André Xavier, 2004) au Liban (Srour, 2006), en Algérie Bekhouche (2004 et 2011), Ghozlane *et al.* (2006), Far (2007), Benatallah (2007), Yakhlef *et al.* (2008), Bir (2008), Benhacine (2010), Bel messaoud (2011), en Tunisie M'hamdi *et al.* (2009) et au Bénin Toure (2012).

La grille IDEA (2003) utilisée dans la présente étude pour évaluer la durabilité des exploitations maraîchères sous serre n'a subi que peu de modifications (Tableau 15 et annexe 2) suite aux différents tris à plat effectués sur les variables brutes entrant dans le calcul des 41 indicateurs de cette méthode. Aussi, le maintien de la totalité des indicateurs de cette méthode dans le contexte des exploitations maraîchères sous serres est motivé par la pertinence de ces derniers particulièrement ceux des échelles agroécologique et économique, dans l'évaluation de la durabilité de ce type d'exploitations, proches de celles évoluant dans le contexte de l'agriculture intensives européennes.

Tableau 15. Etat des 41 indicateurs de la méthode IDEA version 2003 utilisés pour le calcul de la durabilité des exploitations agricoles enquêtées.

Etat de l'indicateur	Echelle agroécologique	Echelle socioterritoriale	Echelle économique	Total/%
Indicateur calculé selon IDEA-2003	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A14, A15A16, A17, A19	B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, , B9, B10, B11, B12, B13, B14, B15, B16	C2, C3, C4, C5, C6	36/87,8
Indicateur modifié	A18	B8	C1	3/7,3
Indicateur non calculé, mais une note de zéro est attribuée à l'ensemble des exploitations	A10	B1	aucun	2/4,9
Total/%	19/ 46,4	16/39	6/14,6	41/100

Abréviations : **A1** : Diversité des cultures annuelles ou temporaires ; **A2** : Diversité des cultures pérennes ; **A3** : Diversité végétale associée ; **A4** : Diversité animale ; **A5** : Valorisation et conservation du patrimoine génétique ; **A6** : Assolement ; **A7** : Dimension des parcelles ; **A8** : Gestion des matières organiques ; **A9** : Zones de régulation écologique ; **A10** : Actions en faveur du patrimoine naturel ; **A11** : Chargement animal ; **A12** : Gestion des surfaces fourragères ; **A13** : Fertilisation ; **A14** : Traitement des effluents ; **A15** : Pesticides et produits vétérinaires ; **A16** : Bien-être animal ; **A17** : Protection de la ressource sol ; **A18** : Gestion de ressource en eau ; **A19** : Dépendance énergétique ; **B1** : Qualité des aliments produits ; **B2** : Valorisation du patrimoine bâti et du paysage ; **B3** : Traitement des déchets non organiques ; **B4** : Accessibilité de l'espace ; **B5** : Implication sociale ; **B6** : Valorisation par filières courtes ; **B7** : Services, pluriactivité ; **B8** : Contribution à l'emploi ; **B9** : Travail collectif ; **B10** : Pérénnité propable ; **B11** : Contribution à l'équilibre alimentaire mondial ; **B12** : Formation ; **B13** : Intensité de travail ; **B14** : Qualité de la vie ; **B15** : Isolement ; **B16** : Accueil, hygiène et sécurité ; **C1** : Viabilité économique ; **C2** : Taux de spécialisation économique ; **C3** : Autonomie financière ; **C4** : Sensibilité aux aides directes ; **C5** : Transmissibilité ; **C6** : Efficience du processus productif.

1.2.2. Choix de la zone d'étude

Le choix de la région des Ziban, située à 446 km au sud-est d'Alger (Figure 17), pour mener cette présente étude est motivé par la très forte dynamique agricole notée ces dernières années au niveau de cette région du bas Sahara algérien (Khiari, 2002 ; Khiari 2003 ; Bouammar, 2010).

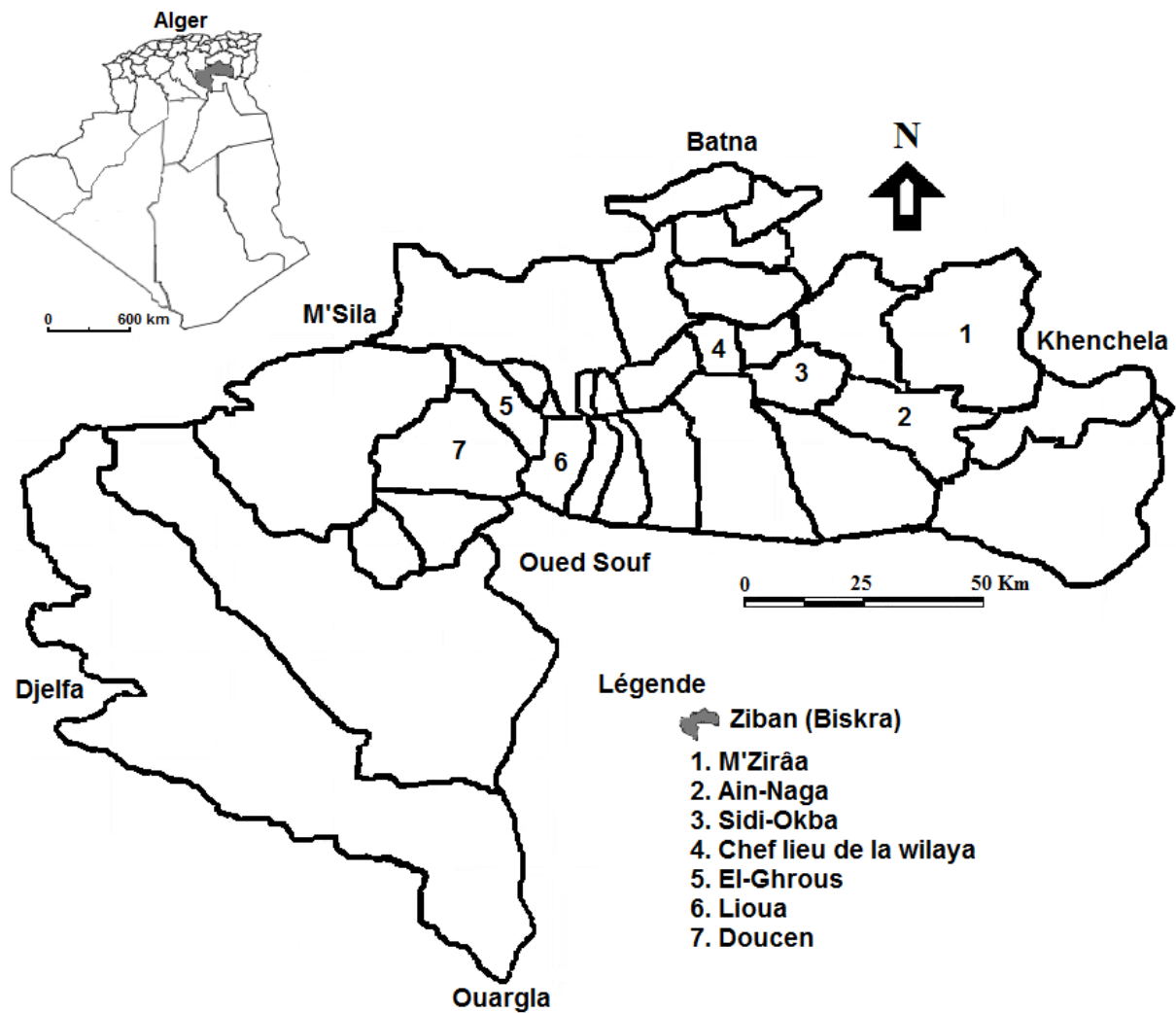


Figure 17. Zone d'étude.

Le choix des deux bassins maraîchers est dicté par la prédominance de l'activité maraîchère sous serre au niveau de ces deux bassins. En effet, à eux seuls, ces deux bassins maraîchers, constitués de six localités, renferment 71,9 % de la superficie totale des cultures sous serre de l'ensemble des Ziban (Tableau 16).

Tableau 16. Importance des surfaces des cultures sous serre dans les Ziban durant la campagne 2011-2012.

Localités/Bassins	Surface (ha)	%
M'Zirâa	191,6	6,2
Ain-Naga	556,7	18,1
Sidi-Okba	282,5	9,2
El-Ghrous	680	22,1
Lioua	139,9	4,5
Doucen	363	11,8
Ziban-Est	1030,8	33,5
Ziban-Ouest	1182,9	38,4
Ziban-Est et Ziban-Ouest	2213,7	71,9
Les 27 autres communes restantes	866,1	28,1

(Source : DSA-Biskra, 2013)

1.2.3. Choix des exploitations

Parmi les 11 124 exploitations appartenant aux deux bassins maraîchers et qui sont recensées par la chambre d'agriculture de Biskra, un échantillon de 132 exploitations a été sélectionné de manière aléatoire à raison de 22 exploitations par commune, soit 66 exploitations par bassin maraîcher. Le tirage au sort a donné une répartition des exploitations à enquêter sur 53 lieux-dits (Tableau 17).

Tableau 17. Quelques caractéristiques de l'échantillon enquêté.

Commune	Nombre d'agriculteurs échantillonnés par commune	Nombre de lieux-dits échantillonnés par commune
M'Zirâa	22	9
Ain-Naga	22	10
Sidi-Okba	22	9
El-Ghrous	22	3
Lioua	22	9
Doucen	22	13
Total	132	53

1.2.4. Le questionnaire

L'exploitation des informations recueillies auprès des personnes ressources en relation avec le secteur agricole dont les agents de la direction des services agricole et de la chambre d'agriculture de Biskra qui sont entretenues sur la situation de l'agriculture dans les Ziban et

l'exploitation des 12 questionnaires-tests de la pré-enquête un questionnaire final de 178 questions a été élaboré (annexe1). Ce questionnaire est réalisé de manière à :

- Avoir quelques éléments sociodémographiques sur les maraîchers et leurs ménages,
- Réaliser une typologie structurelle des exploitations,
- Avoir toutes les données nécessaires à l'évaluation de la durabilité des exploitations enquêtées selon la grille IDEA (2003),
- Connaître la relation des exploitations avec leur environnement institutionnel,
- Etudier les pratiques phytosanitaires des exploitants agricoles au niveau de leurs cultures sous serre. Lorsque l'exploitant ne travaille pas dans l'exploitation, c'est l'ouvrier en charge des travaux de traitement qui est sollicité pour répondre aux questions techniques touchant à l'application des pesticides.

Les éléments abordés dans le questionnaire portent sur :

- Le niveau d'instruction du chef de l'exploitation ou de l'ouvrier chargé de l'exploitation le cas échéant,
- L'âge du chef de l'exploitation ou de l'ouvrier chargé de l'exploitation, le cas échéant,
- Le nombre des membres du ménage,
- L'ancienneté dans le métier de serriste,
- Le suivi d'une formation agricole,
- Le recours au crédit,
- Le mode de faire-valoir,
- Le matériel agricole,
- Les cultures pratiquées et leurs superficies,
- Les rendements obtenus,
- La présence d'animaux d'élevage (Type d'animaux, nombre de tête et âge des animaux),
- Le prix de vente des produits de l'exploitation,
- La main-d'œuvre employée,
- Les types de serres installées,
- Les principaux bioagresseurs combattus,
- Les moyens de lutte adoptés,
- Les pesticides utilisés,
- Les rythmes des récoltes des cultures sous serres,

- Les fréquences des traitements des cultures sous serres,
- Les moyens de protection utilisés,
- Le devenir de l'eau de lavage des pulvérisateurs,
- La gestion des emballages vides, etc.

1.2.5. Les enquêtes

Les entretiens avec les agriculteurs se sont étalés du mois d'octobre 2011 au mois de juin 2012 et vu le volume important du questionnaire quatre questionnaires maximum sont remplis par jour.

1.2.6. Traitements statistiques et typologies

1.2.6.1. Description des exploitations

Pour les besoins du traitement informatique des données sur le tableur Excel[®] 2007, les logiciels statistiques SPSS[®] version 19.0 et SPAD[®] version 5.5 et XL.STAT[®] 7.5.2, les réponses ont fait l'objet d'un codage. Pour l'étude des relations bivariées entre les variables qualitatives dichotomiques et les variables qualitatives ordinales ou variables quantitatives recodées en classes, nous avons utilisé le test de Chi-deux et une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) au seuil de signification de 5 %. Dans le cas de la relation entre deux variables quantitatives, le test de corrélation de Spearman a été effectué, toujours au seuil de signification de 5 %.

1.2.6.2. Typologie des exploitations

1.2.6.2.1. Définitions

La typologie ou classification par type est une méthode qui, à partir d'ensembles, vise à élaborer des types, c'est-à-dire des modèles génériques constitués, en regroupant des données ayant certains traits en commun. Le terme typologie désigne à la fois la démarche (science de l'élaboration de types) et le résultat (l'agencement des différents types que l'on obtient en suivant cette procédure), par exemple la typologie des exploitations d'une région (Landais, 1998). Une typologie est une des représentations possibles de la réalité ; ce n'est pas la réalité elle-même, ni la seule représentation possible (Jamin *et al.*, 2007).

La diversité des situations agricoles peut être perçue à deux niveaux : au niveau régional où les éléments d'ordre physique sont à l'origine des différences observées et au niveau des exploitations agricoles où diffèrent les éléments de structure et les modes de fonctionnement (Mbetid-Bessane, 2002).

L'approche typologique pourrait être définie comme étant un outil utilisé pour simplifier et interpréter une réalité complexe. Le moteur de l'approche typologique est à tout compte fait la diversité (Iraizoz *et al.* 2007). Selon Jamin *et al.* (2007), il existe 5 catégories de typologies qui diffèrent par leurs objectifs et diverses approches de réalisation (Tableau 18).

Tableau 18 : Les typologies permettant d'analyser les exploitations agricoles.

Typologie	Besoin de connaissances des exploitations agricoles		
	Histoire	Situation actuelle	Perspective
Structurelle	-	+	-
Fonctionnelle	-	+	+
Archétype	+	-	-
Dire d'experts	-	+	+
Dire d'acteurs	-	+	+

+ = Oui ; - = Non

Source : Jamin *et al.* (2007)

Une typologie structurelle est une typologie descriptive fondée sur un ensemble de variables quantitatives qui peuvent être utilisées à des fins qualitatives. Ces données quantitatives sont souvent collectées par des enquêtes à l'aide d'un questionnaire comprenant essentiellement des questions fermées sur la famille, les superficies, les productions des différentes cultures, les intrants, les animaux, le matériel agricole et la main-d'œuvre engagée. Ces variables sont collectées en vue d'obtenir une véritable photographie des exploitations agricoles d'une région à un moment donné, sur les moyens de production disponibles dans l'exploitation comme la taille de la surface cultivable (petite, moyenne ou grande) ou le niveau du revenu agricole (faible ou important). L'objectif essentiel d'une typologie est la caractérisation de la diversité des exploitations agricoles, offrant ainsi un cadre pour des analyses sur des ensembles homogènes (Aubry *et al.*, 1989 in Gibon, 1999 ; Hanafi *et al.*, 2007).

1.2.6.2.2. Les variables utilisées et la méthode d'analyse

La typologie peut se baser sur un nombre réduit de variables ou encore faire appel à l'analyse multivariée qui implique l'utilisation de plusieurs critères de segmentation (Iraizoz *et al.*, 2007). Les éléments de comparaison retenus pour la construction de la typologie doivent présenter des qualités de base. D'abord, il faut qu'elles démontrent une variabilité suffisante à l'intérieur de la population analysée. Celles qui dénotent une trop grande uniformité doivent être écartées. Les variables sont parfois très spécifiques et choisies en fonction d'objectifs particuliers (Köbrich *et al.*, 2003). Les critères de différenciation sont choisis par empirisme. Deux méthodes sont souvent utilisées pour construire ces typologies : la segmentation et l'analyse multidimensionnelle (Mbetid-Bessane, 2002).

Au vu de la taille appréciable de l'échantillon d'étude (132), 15 variables actives ont été choisies pour caractériser les exploitations. L'analyse en composantes multiples (ACM, méthode CORMU-SPAD) a été préférée à l'analyse en composantes principales (ACP). En effet, d'une part les variables quantitatives sont transformables en variables qualitatives ordinales et l'inverse n'est pas possible, et d'autre part, parmi les variables choisies pour discriminer les 132 exploitations enquêtées, il y a des variables qualitatives intéressantes à prendre en considération (utilisation du goutte-à-goutte, le recours au crédit privé et l'utilisation de l'énergie).

1.2.6.3. Typologie de la durabilité

Pour élaborer une typologie des exploitations selon leurs scores de durabilité, une analyse en composante principale (ACP), suivie d'une classification hiérarchique ascendante (CAH) ont été effectuées à l'aide du logiciel SPAD sur les trois échelles de durabilité (variables continues actives) et sur les composantes et les indicateurs des trois échelles (variables illustratives).

CHAPITRE 2 :
ANALYSE STRUCTURELLE ET DES
RELATIONS DES EXPLOITATIONS
AVEC LEUR ENVIRONNEMENT
INSTITUTIONNEL

2.1. Analyse structurelle des exploitations enquêtées

2.1.1. Données sur les chefs des exploitations et leurs ménages

2.1.1.1. Données sociodémographiques

L'âge des agriculteurs enquêtés se situe entre 27 et 90 ans avec une moyenne de $56,5 \pm 14,3$ ans. Plus de la moitié (53,8 %) sont sans instruction ; ceux qui ont un niveau d'instruction universitaire ne représentent qu'une faible proportion, soit 7 %. Le nombre total des personnes qui constituent les 132 exploitations-ménages est de 923 individus avec un minimum de 2 personnes, un maximum de 18 personnes et une moyenne de $7 \pm 2,9$ personnes par ménage (Tableau 19).

Tableau 19. Données sociodémographiques sur les chefs des exploitations enquêtées et leurs ménages.

Variables	Modalités	Effectifs	%
Age du chef de l'exploitation	<39 ans	39	29,5
	$\geq 40 \leq 59$ ans	59	44,7
	≥ 60 ans	34	25,8
Niveau d'instruction	Sans instruction	71	53,8
	Primaire	18	13,6
	Collège	23	17,4
	Secondaire	13	9,8
	Universitaire	7	5,3
Ancienneté dans l'exercice de la plasticulture	≤ 10 ans	42	31,8
	$\geq 11 \leq 20$ ans	68	51,5
	≥ 21 ans	22	15,2
Taille des ménages-exploitations	<5 personnes	16	31,8
	$\geq 5 \leq 8$ personnes	92	51,5
	>8 personnes	24	16,7
Situation matrimoniale	Célibataire	7	5,3
	Marié	125	94,7
Habitation dans l'exploitation	Oui	58	43,9
	Non	74	56,1

2.1.1.2. Origine des chefs des exploitations

Les six communes enquêtées attirent des investisseurs de quatre autres communes de la wilaya et de neuf autres wilayate d'Algérie (Figure 18). Les investisseurs originaires des communes enquêtées sont les plus importants avec un taux de 63,7 %. Ceux qui viennent des autres communes de la wilaya et d'autres wilayate d'Algérie représentent respectivement 17,4 et 18,9 %. Parmi l'ensemble des investisseurs des neuf wilayate ayant des investisseurs dans les six communes enquêtées, quatre ont plus d'investisseurs que les autres. Ces wilayate sont

par ordre d'importance Batna (36 %), M'sila (20 %), Tizi-Ouzou et Khenchela (12 % chacune).

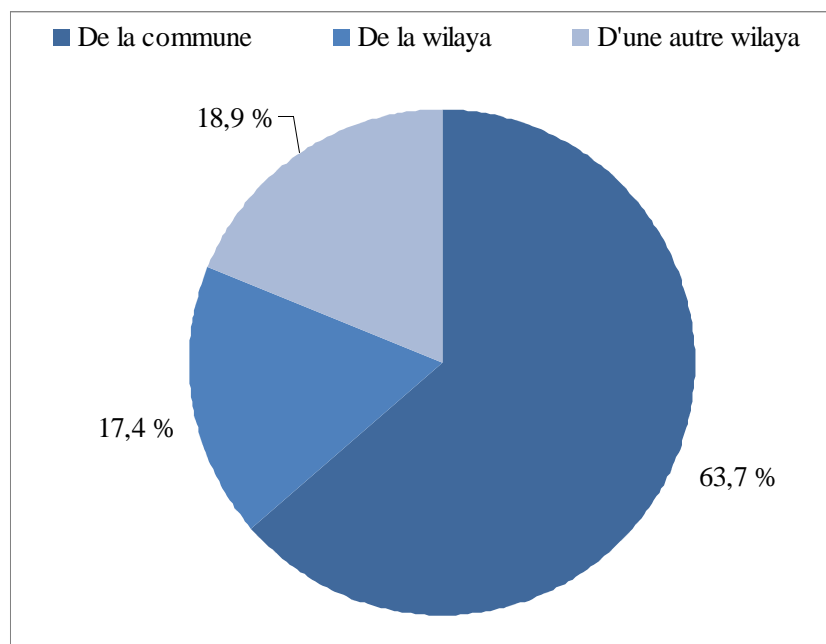


Figure 18. Importance des investisseurs dans l'agriculture par leur origine.

Les quatre wilayate limitrophes à Biskra que sont Batna, M'sila, Khenchela et Oued-Souf sont détentrices de 72 % de l'effectif total des investisseurs étrangers à la wilaya. Au sein de ces quatre wilayate, c'est la wilaya de Batna qui détient le plus d'investisseurs (32 %) ; elle est suivie de celle de M'Sila (20 %) puis par celle de Khenchela (12 %) et enfin par celle de Oued-Souf (4 %) (Figure 19).

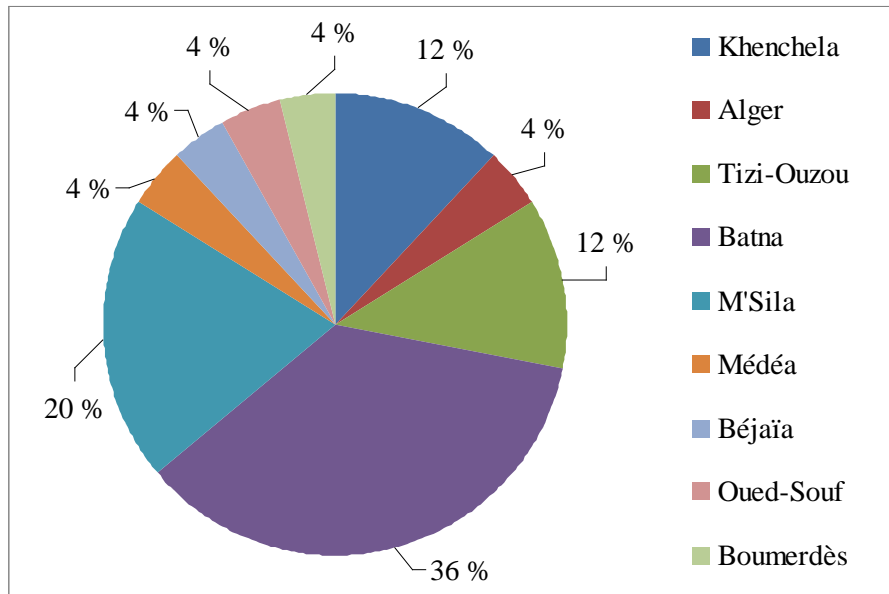


Figure 19. Importance par leur wilaya d'origine des chefs d'exploitation au sein des fermes enquêtées.

2.1.1.3. Des investisseurs originaires d'autres wilayate d'Algérie

Les localités d'Ain-Naga, de Sidi-Okba et d'El-Ghrous attirent respectivement 28, 20 et 32 % des investisseurs originaires d'autres wilayate d'Algérie, soit 80 % du total des investisseurs. Parmi les six communes enquêtées, la localité de Doucen est celle qui attire le moins d'investisseurs (4 %). Au niveau des deux bassins maraîchers, c'est celui des Ziban-Est qui est le plus attractif avec 56 % d'investisseurs attirés contre 44 % pour les Ziban-Ouest (Figure 20).

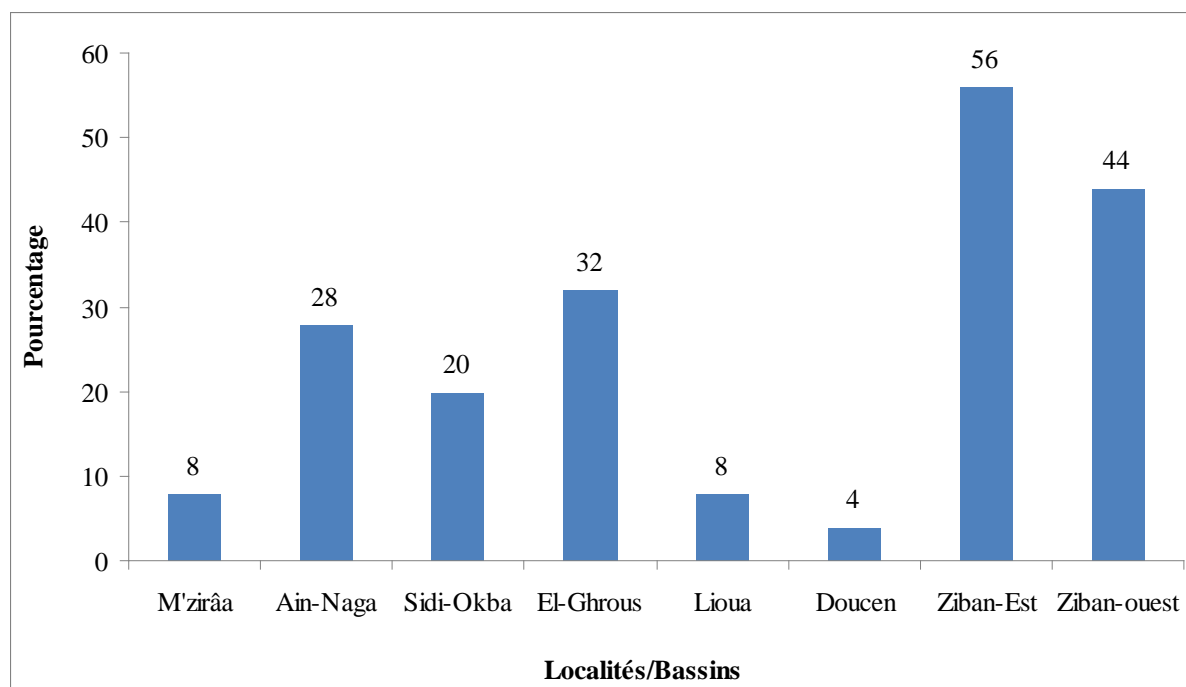


Figure 20. Importance des investisseurs par commune enquêtée.

2.1.2. Origine des terres

Les terres acquises par achat et celles obtenues par héritage représentent respectivement 49,3 et 34,5 %, soit 83,8 % de la totalité des terres de l'ensemble des exploitations. La part des terres *aârch* et des terres en concession sont d'une faible proportion (16,2 % pour les deux types réunis) (Tableau 20).

Tableau 20. Origines des terres des exploitations enquêtées.

Origine	Effectifs	%
Héritée	51	34,5
Achetée	73	49,3
Part exploitée des terres <i>aârch</i>	11	7,4
En concession (domaine privé de l'Eta)	13	8,8
Total	148	100

2.1.3. Statuts juridiques des terres

Les terres des exploitations enquêtées appartiennent à plusieurs statuts juridiques. Plus de la moitié des exploitations (58,8 %) ont le statut juridique de leurs terres en *Melk* personnel non titré. Le *Melk* personnel titré vient en deuxième position avec 16,9 %. Les quatre statuts restants sont faiblement ou très faiblement présents au sein des exploitations (Figure 21).

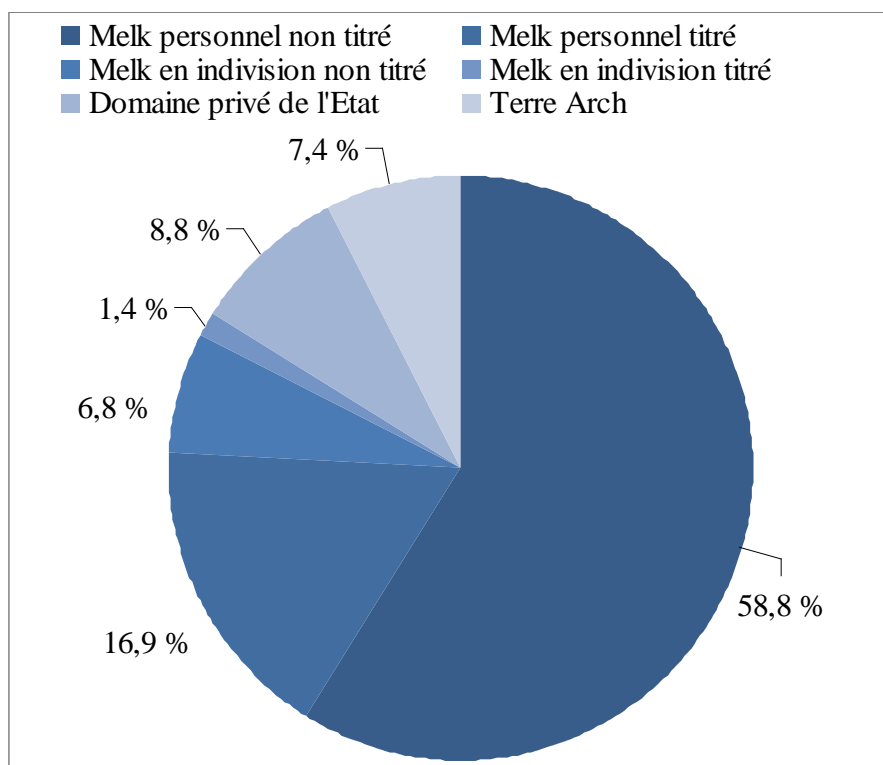


Figure 21. Statuts juridiques des terres des exploitations enquêtées.

2.1.4. Une surface agricole utile importante mais peu exploitée

L'ensemble des exploitations enquêtées ont une SAU de 2977 ha avec une moyenne appréciable de $22,6 \pm 24,4$ ha. La surface agricole cultivée (SAC) est de 1205,5 ha, soit 40,5 % de la SAU totale. Le bassin maraîcher des Ziban-Est détient les surfaces cultivées les plus importantes avec un taux de la SAC par rapport à la SAU de 54 %, contre 46 % au niveau des Ziban-Ouest (Tableau 21). La majorité des exploitations enquêtées (64,4 %) ont une SAU supérieure ou égale à 10 ha, mais seuls 34,8 % de celles-ci exploitent 10 ha ou plus.

Tableau 21. La SAU et la SAC des deux bassins maraîchers enquêtés.

Type de surface	Ziban Est		Ziban Ouest		Total
	Surface	%	Surface	%	
SAU (ha)	1849	62,1	1127,9	37,9	2977
SAC (ha)	650,5	54	555	46	1205,5
Taux SAC/SAU (%)	35,2		49,2		40,5

2.1.5. L'élevage au sein des exploitations

Les 91 exploitations (68,9 %) qui pratiquent l'élevage élèvent en majorité des ovins (3007 têtes) et des caprins associés généralement à l'élevage ovin. Au niveau des deux bassins

maraîchers, une faible proportion d'exploitations (23,1 %) parmi celles qui associent l'élevage à la production végétale élève un nombre très réduit de bovins (tableau 22).

Tableau 22. Structure des principaux animaux élevés par les exploitants enquêtés.

Race animale	Effectifs	%	Moyenne*	Minimum*	Maximum*
Ovins	3007	81,6	33±52,7	2	300
Caprins	609	16,5	6,6±7,5	1	60
Bovins	70	1,9	0,8±1,9	1	10
Total	3686	100	///	///	///

* : calculs effectués au niveau de la sous-population des exploitations pratiquant l'élevage

La région des Ziban est connue par la pratique du système *Achaba-Azaba*, système d'élevage basé sur la transhumance entre le nord du pays (en été) et le Sahara (en hiver). Dans les exploitations enquêtées le système transhumant à l'instar du système sédentaire sont faiblement pratiqués, soit respectivement 3,3 % et 5,5 %. Le système dominant au sein des exploitations est le système semi-sédentaire pratiqué par 91,2 % des agriculteurs (Figure 22).

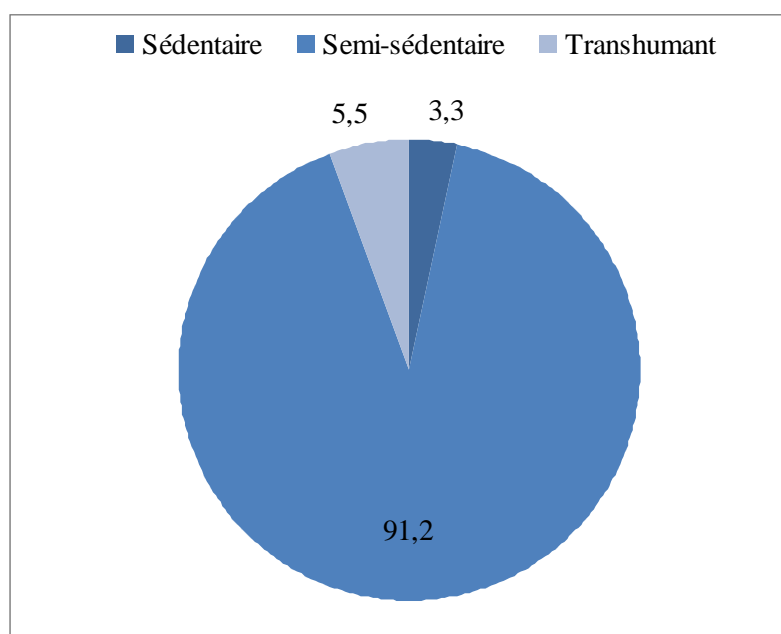


Figure 22. Les différents systèmes d'élevage pratiqués par les agriculteurs enquêtés.

2.1.6. Les différentes plantes cultivées

Les 1205,5 ha de la surface agricole cultivée (SAC) sont occupés en grande partie par le palmier-dattier et la céréaliculture avec respectivement 36,4 et 32,1 % de la surface totale de la SAC, soit 68,5 % de celle-ci. Les autres spéculations (5 au total) sont faiblement représentées et occupent dans leur ensemble 31,5 % de la SAC (Figure 23). Les cultures

marachères sous serre occupent 10,3 % de la SAC avec un minimum de 0,1 ha, un maximum de 8 ha et une moyenne de $0,9 \pm 1,1$ ha.

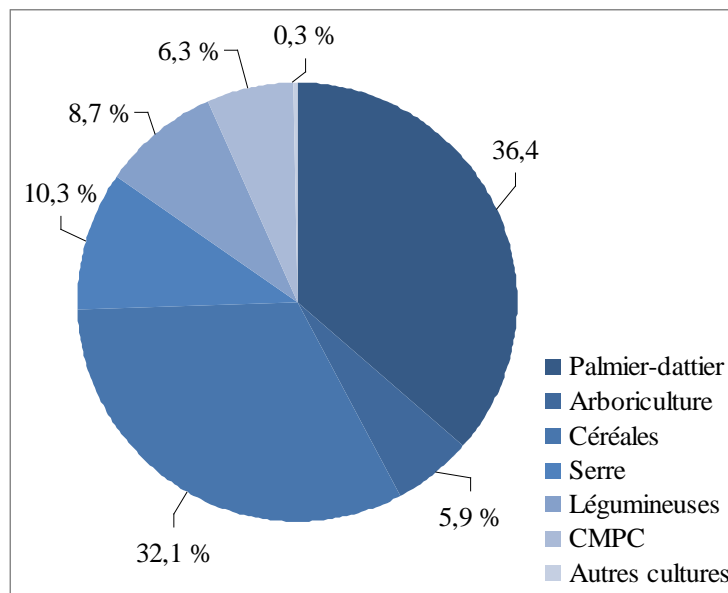


Figure 23. Place des différentes cultures pratiquées dans les exploitations enquêtées.

2.1.6.1. Le palmier dattier

Sur les 132 exploitations enquêtées, 125, soit 94,7 % possèdent des pieds-femelles alors que les sept exploitations restantes ne cultivent aucun pied femelle de palmier dattier. Les pieds-mâles (*Dokkar*) sont présents chez 110 exploitations (83,3 % des exploitations totales).

De l'ensemble des cultivars inventoriés, seul un nombre limité de cultivars affiche une présence très importante à importante. Le cultivar *Deglet-Nour* est de loin le cultivar le plus répandu avec une présence quasi-totale au sein des différentes exploitations (chez 99,2 %). Les cultivars *Ghars* et *Machi-Degla* sont largement présents avec respectivement 72,8 et 69,6 % de taux de présence. Enfin, la répartition dans les différentes exploitations des cultivars *Degla-Beidha*, *Tantboucht*, *Litima*, *Arrecheti* ainsi que l'ensemble des cultivars à dattes dites communes est faible (Figure 24).

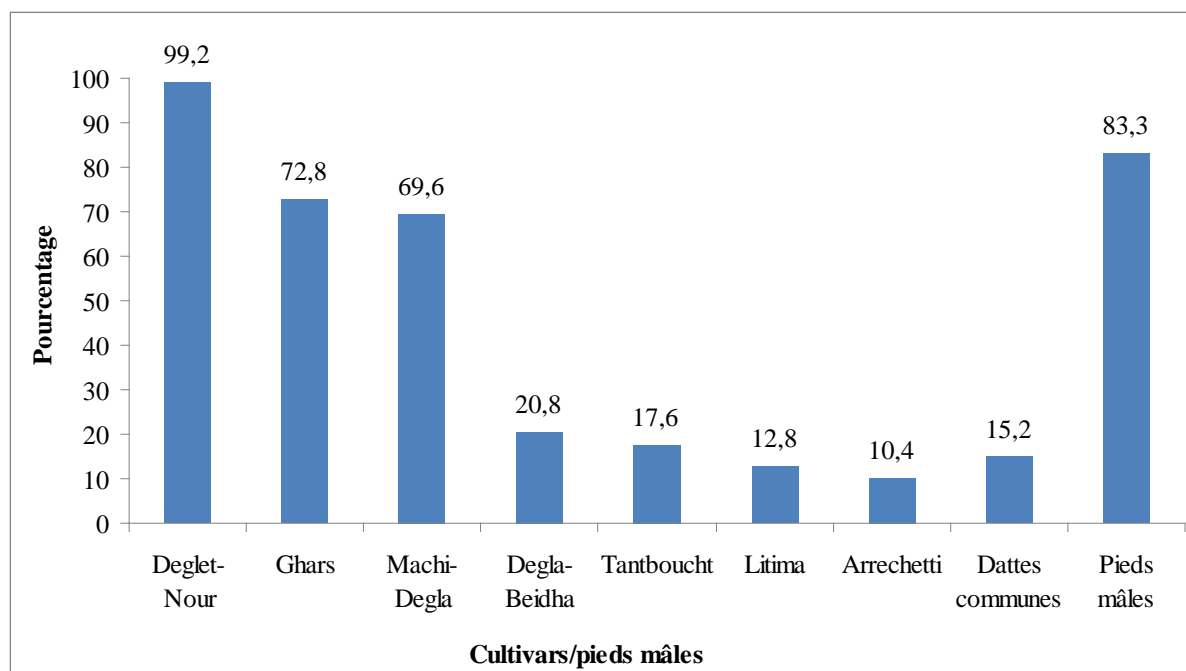


Figure 24. Importance des différents cultivars et pied-mâle au sein des exploitations enquêtées.

2.1.6.2. Les cultures maraîchères sous serre

2.1.6.2.1. Le développement remarquable de la plasticulture

Parmi l'ensemble des exploitations enquêtées, 72 % ont connu une augmentation de +443,7 % de leur superficie en serres entre le début de l'introduction de la plasticulture qui remonte à 30 ans pour l'exploitation la plus ancienne pratiquant cette activité et la date de l'enquête (2011-2012). Ceux qui ont réduit leurs superficies sous serre sont de l'ordre de 13,6 % avec une diminution moyenne de -48,3 %. Une proportion presque égale à la précédente (14,4 %) a gardé la même superficie en serres du début de l'activité de la plasticulture à la date de l'enquête (Tableau 23). Dans le cas des deux bassins maraîchers, l'augmentation est plus importante au niveau du bassin maraîcher des Ziban-Est avec une progression moyenne de +518,6 % contre 403,4 % pour le bassin maraîcher des Ziban-Ouest (Figure 25). Cependant, les situations de stagnation et de diminution de la superficie des cultures sous serre sont beaucoup plus prononcées au niveau du bassin maraîcher des Ziban-Ouest.

Tableau 23. Les différents types d'évolution de la superficie sous serre par communes et par bassins maraîchers enquêtés.

Commune/Bassin	Type d'évolution					
	Augmentation		Stagnation		Diminution	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
M'Zirâa	21	95,5	1	4,5	0	0
Ain-Naga	18	81,8	4	18,2	0	0
Sidi-Okba	15	68,2	2	9,1	5	22,7
Ziban-Est	54	81,8	7	10,6	5	7,6
El-Ghrous	14	63,6	1	4,6	7	31,8
Lioua	10	45,5	9	40,9	3	13,6
Doucen	17	77,3	2	9,1	3	13,6
Ziban-Ouest	41	62,1	12	18,2	13	19,7
Total et taux moyens	95	72	19	14,4	18	13,6

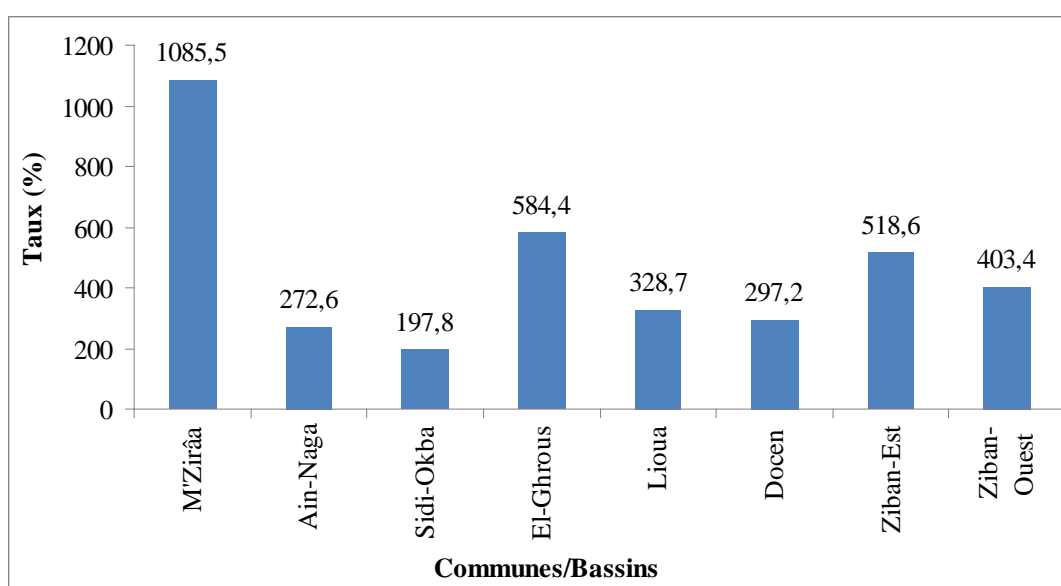


Figure 25. Taux d'accroissement des superficies des cultures sous serre par commune et par bassins maraîchers entre l'année de la première installation des serres dans les exploitations et l'année de l'enquête (2011/2012).

2.1.6.2.2. Les espèces maraîchères cultivées sous serre

Huit espèces végétales cultivées ont été recensées chez les 132 exploitations enquêtées. Parmi ces huit espèces, quatre appartiennent à la famille des Solanaceae, trois aux Cucurbitaceae et une espèce aux Fabaceae. Les espèces les plus cultivées sont *Capsicum annuum* L. avec 41,3 % (Piment : 22,8 % et poivron : 18,5 %), *Lycopersicon esculentum* M. (Tomate : 29,9 %), *Cucumis melo* L. (Melon : 13,7 %) et *Solanum melongena* L. (Aubergine : 9,8 %) (Figure 26).

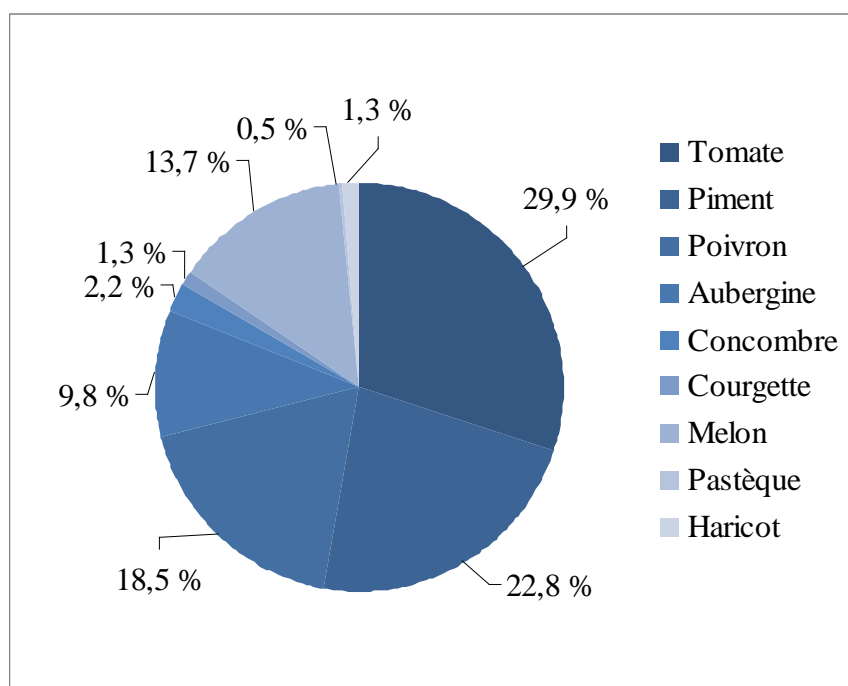


Figure 26. Taux des surfaces occupées par les différentes spéculations pratiquées par les exploitations enquêtées.

Les cultures du piment, du poivron, de la courgette et du haricot sont présentes de manière identique aussi bien chez les exploitations des Ziban-Est que celles des Ziban-Ouest. En effet, le test de Khi2 ne montre aucune différence significative ($p > 0,05$) dans la répartition de ces cultures au sein des exploitations de ces deux bassins maraîchers. En revanche, dans le cas des cultures de la tomate, de l'aubergine, du melon, du concombre et de la pastèque, ce test statistique indique la présence d'une différence significative ($p < 0,05$) dans la répartition de ces cultures entre les exploitations des deux bassins maraîchers, ce qui dénote de la présence au sein de ces derniers d'une spécialisation dans la culture de ces cinq spéculations (tableau 24).

Tableau 24. Taux de présence des neuf cultures conduites sous serres par les agriculteurs enquêtés selon les localités et les bassins maraîchers.

Localités/Bassins Cultures	M'Zirâa	Ain-Naga	Sidi-Okba	Ziban-Est	El-Ghrous	Lioua	Doucen	Ziban-Ouest
Tomate	17,2*	21,2*	22,2*	60,6*	8,1*	16,2*	15,1*	39,4*
Piment	23,6*	15,7*	9*	48,3^{ADS}	22,5*	15,7*	13,5*	51,7^{ADS}
Poivron	27,8*	13,9*	6,9*	48,6^{ADS}	15,3*	9,7*	26,4*	51,4^{ADS}
Aubergine	20,3*	6,8*	3,4*	30,5*	32,2*	15,3*	22*	69,5*
Melon	13,6*	16,9*	6,8*	37,3*	13,6*	23,7*	25,4*	62,7*

Courgette	17,7 ^{ADS}	0 ^{ADS}	23,5 ^{ADS}	41,2^{ADS}	29,4 ^{ADS}	29,4 ^{ADS}	0 ^{ADS}	58,8^{ADS}
Concombre	0*	14,3*	9,5*	23,8*	42,8*	28,6*	4,8*	76,2*
Pastèque	0*	0*	0*	0	0*	100*	0*	100*
Haricot	15,4 ^{ADS}	15,4 ^{ADS}	15,4 ^{ADS}	46,2^{ADS}	15,4 ^{ADS}	38,4 ^{ADS}	0 ^{ADS}	53,8^{ADS}

Présence (*) ou absence (ADS) d'une différence significative au seuil $\alpha=0,05$

2.1.7. La main d'œuvre

2.1.7.1. Les différentes UTH et leur importance

Au sein de l'ensemble des exploitations enquêtées, 970,9 UTH (UTHF+UTHS) ont été recensées avec en moyenne $7,4 \pm 5,2$ UTH par exploitation. Le nombre d'UTH salariales qui exercent dans la plasticulture est de 533,4 UTH, soit 54,9 % de la totalité des UTH. Les activités de phoeniciculture-arboriculture, d'élevage, de cultures maraîchères de plein champ, de légumineuses partagent 437,5 UTH, ce qui représente 45,1 % des UTH totales (Tableau 25). Parmi toutes les exploitations enquêtées, seules cinq ont leurs UTH à 100 % familiales, les 127 exploitations restantes, soit 96,2 % des exploitations, emploient des UTH familiales (341 UTH) et des UTH salariales (612,9).

Tableau 25. Importance des différentes UTH* des exploitations enquêtées.

Type d'UTH	Effectifs	%
UTH salariale travaillant dans les serres	533,4	54,9
UTH salariale travaillant dans les autres activités de l'exploitation	79,5	8,2
UTH totale salariale (non familiale)	612,9	63,1
UTH familiale	358	36,9
Total	970,9	100

* : 1 UTH = 200 jours de travail rémunéré selon la référence établie lors du recensement général de l'agriculture de 2001 par le Ministère de l'Agriculture et de Développement Rural.

Parmi les différentes activités exercées au sein des exploitations enquêtées, ce sont celles des cultures maraîchères sous serre, des cultures maraîchères de plein champ, des légumineuses et du palmier-dattier qui participent de manière significative ou hautement significative à l'engagement d'un nombre important d'UTH totales ($p < 0,05$ et $p < 0,01$). Quant aux activités de la céréaliculture et de l'arboriculture fruitière elles participent très peu à l'engagement d'UTH dans les exploitations (Tableau 26).

Tableau 26. Corrélations entre les surfaces des différentes cultures pratiquées et le nombre d'UTH-totale.

Surfaces /Effectifs	Coefficient de corrélation (r)	P-value et Signification
Cultures maraîchères sous serre	0,742	0,000**
Céréales	0,105	0,229 ^{AC}
Légumineuses (fève et petit-pois)	0,225	0,009**
Arboriculture	0,001	0,988 ^{AC}
Palmier-dattier	0,241	0,005**
Cultures maraîchères de plein champ (CMPC)	0,194	0,026*

** : la corrélation est significative au niveau 0,01

* : La corrélation est significative au niveau 0,05

^{AC} : Absence de Corrélation

2.1.7.2. Origine de la main d'œuvre salariale

Les travailleurs engagés dans les exploitations enquêtées viennent, en majorité, de l'intérieur de la wilaya de Biskra (57,6 %), de 19 autres wilayate d'Algérie (40,9 %) et de l'étranger (du Maroc) pour une proportion très réduite (1,5 %) (Figure 27).

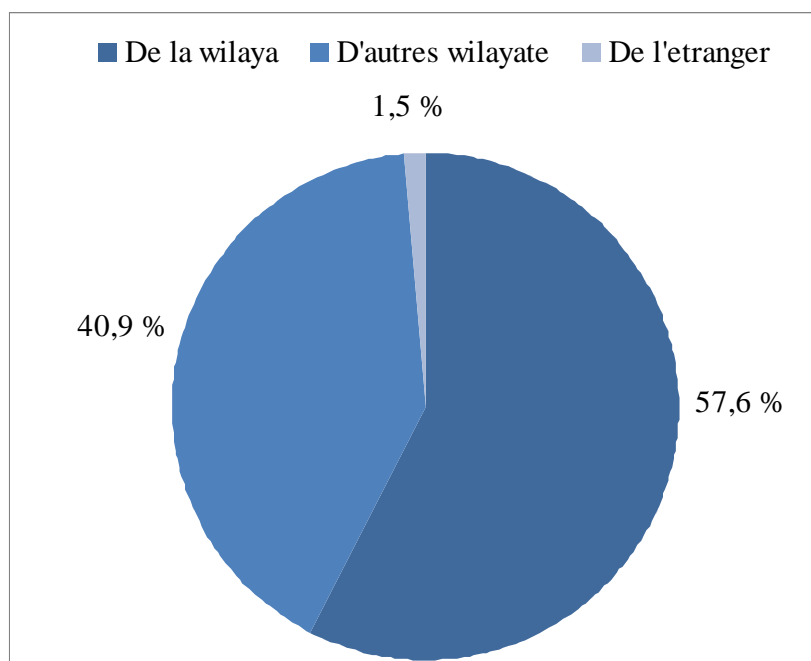


Figure 27. Origine et importance de la main-d'œuvre exerçant dans les exploitations enquêtées.

La main d'œuvre locale engagée dans les deux bassins enquêtés et qui n'est pas originaire des six communes constituant ces deux bassins maraîchers vient dans sa majorité (82,6 %)

des localités de Ras El-Miâd et d'Ouled-Djellal (situées à l'ouest des Ziban). En ce qui concerne la main-d'œuvre originaire des 19 autres wilayate du pays les wilayate de Tipaza, de M'Sila, de Khenchela et de Batna sont pourvoyeuses de 71,7 % de la main d'œuvre totale nationale externe à la wilaya de Biskra (Figure 28).

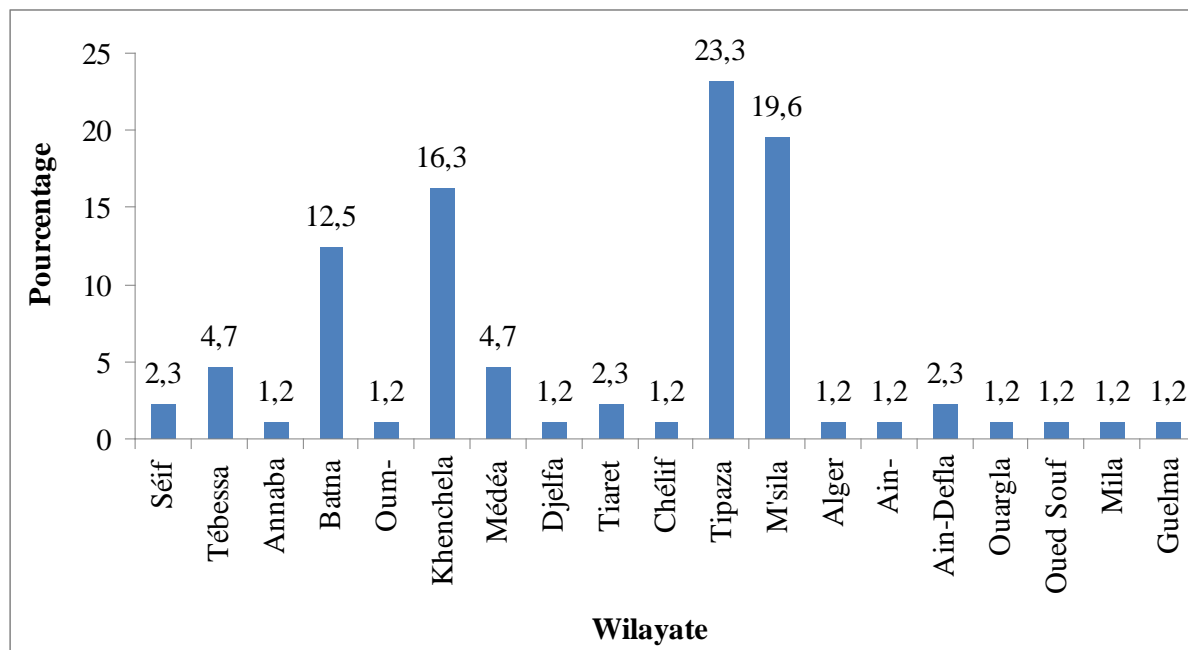


Figure 28. Importance de la main-d'œuvre exerçant dans les exploitations enquêtées selon les wilayas d'origine.

2.1.7.3. Les localités les plus employeuses en main-d'œuvre

Les localités de M'Zirâa, d'Ain-Naga et d'El-Ghrous se distinguent par rapport aux trois autres localités par le nombre de main d'œuvre qu'elles emploient. En effet, à elles seules, ces trois localités emploient 73,8 % de la main-d'œuvre totale travaillant dans les 132 exploitations. Au niveau des deux bassins maraîchers, c'est au des Ziban-Est où il ya plus de plasticulture qui emploie le plus de main-d'œuvre avec 61,4 % de la main-d'œuvre totale (Figure 29).

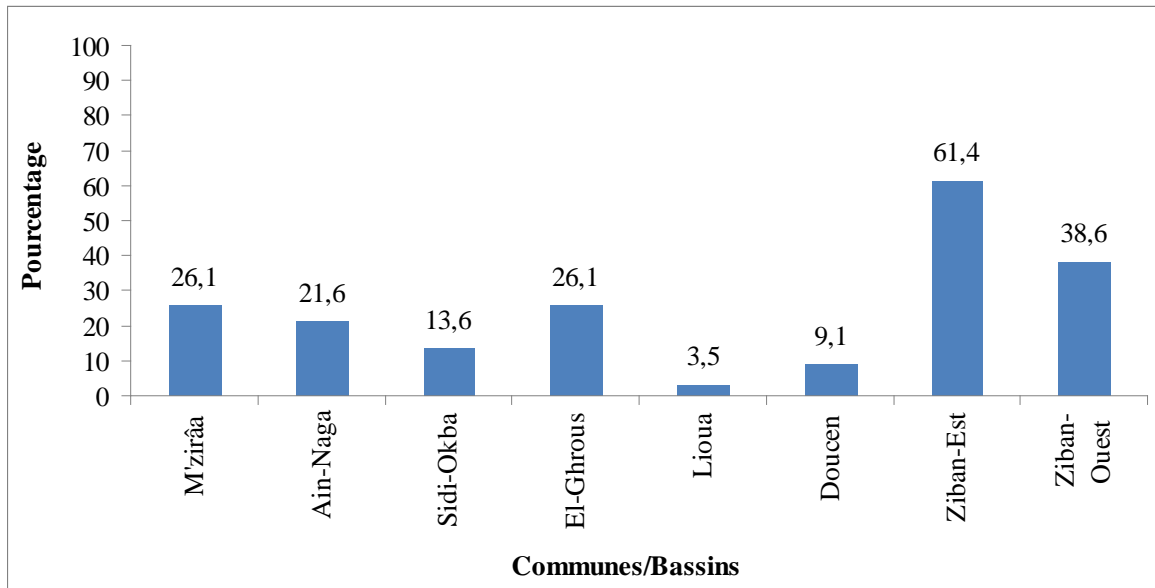


Figure 29. Importance de la main-d'œuvre par localité et bassin maraîcher.

2.1.8. L'eau dans les exploitations enquêtées

2.1.8.1. Origine de l'eau et caractéristiques des forages

La majorité des exploitations, soit 94,7 % comptent sur les eaux extraites des forages pour l'irrigation de leurs cultures et l'abreuvement de leurs animaux (Figure 30). Les trois autres sources d'eau sont faiblement utilisées par l'ensemble des exploitations ; c'est le cas particulièrement des eaux du barrage de *Foum El-Gharza* utilisées à titre supplémentaire par les exploitations de la localité de Sidi-Okba et des eaux des rivières se trouvant dans les six localités enquêtées qui sont utilisées à titre occasionnel (lors des crues).

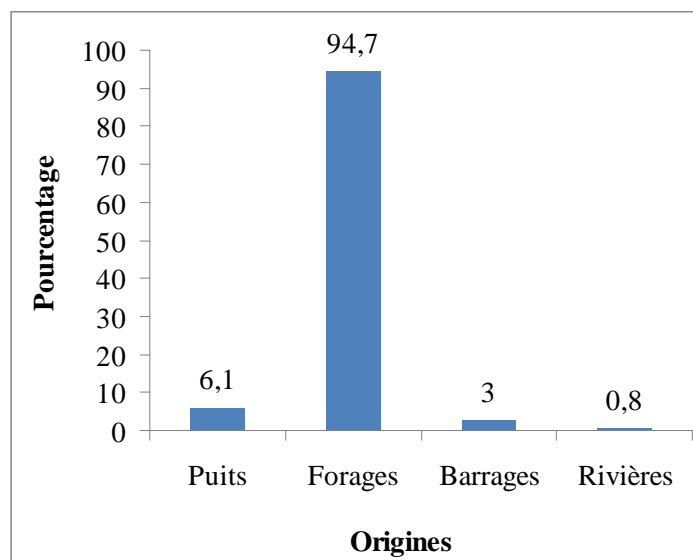


Figure 30. Importance de l'origine des eaux utilisées par les exploitations enquêtées dans l'irrigation des cultures et l'abreuvement des animaux.

Les forages, au nombre de 125 sur lesquels comptent 94,7 % des exploitations enquêtées se caractérisent par leurs différents niveaux hydrostatiques et profondeurs, et aussi par le type de la nappe à laquelle ils appartiennent. C'est au niveau des Ziban-Est que la profondeur moyenne des forages est la plus élevée (163,8 m) et c'est aussi au niveau de ce bassin maraîcher que le niveau hydrostatique de l'eau est plus profond (93,9 m). Les nappes mobilisées par les exploitations appartiennent à celles du Mio-pliocène pour les trois localités des Ziban-Est, et à celles du Mio-pliocène et l'Eocène-Inférieur pour celles des Ziban-Ouest. Par ailleurs, les 125 forages mobilisés pour l'irrigation et l'abreuvement des animaux appartiennent à l'aquifère du Complexe Terminal (Tableau 27).

Tableau 27. Caractéristiques physiques et typologiques des forages utilisés par les agriculteurs enquêtés dans l'irrigation de leurs cultures.

Commune/ Bassin	Profondeur moyenne des forages (m)	Niveau hydrostatiques (m)	Type de la nappe	Type de l'aquifère
M'Zirâa	206,3	128,1	Mio-pliocène (nappe des sables)	Complexe Terminal
Ain-Naga	170	94		
Sidi-Okba	115	59,6		
Ziban-Est	163,8	93,9		
El-Ghrous	77,5	65,2	Eocène Inférieur (nappe des calcaires)	
Lioua	99,5	55,5	Mio-pliocène	
Doucen	121,5	70,7	Eocène Inférieur	
Ziban-Ouest	99,5	63,8	Mio-pliocène+ Eocène Inférieur	

2.1.8.2. Les systèmes d'irrigation adoptés

Les exploitations des deux bassins maraîchers utilisent cinq types de systèmes d'irrigation (tableau 28). Dix et cinq exploitations, soit 11,2 % utilisent respectivement le système gravitaire et le goutte-goutte de manière exclusive. Par contre, au sein des 117 exploitations restantes (88,8 %), les cinq systèmes d'irrigation identifiés sont combinés de façon binaire, tertiaire ou quaternaire. Par ailleurs, à l'intérieur de ces différentes combinaisons, les systèmes gravitaire et goutte-goutte dominent toujours et largement les systèmes d'irrigation localisée par aspersion et par pivot qui sont utilisés ponctuellement dans le cas de certaines cultures.

Tableau 28. Les différentes combinaisons des cinq systèmes d'irrigation utilisés par les exploitations enquêtées.

Type d'irrigation	Effectifs	%
Gravitaire	10	7,5
Goutte-à-goutte	5	3,7
Gravitaire et goutte-à-goutte	42	31,8
Goutte-à-goutte et localisé	26	19,7
Gravitaire et aspersion	1	0,8
Gravitaire et localisé	1	0,8
Gravitaire, goutte-à-goutte et pivot	2	1,5
Gravitaire, goutte-à-goutte et localisé	40	30,3
Gravitaire, localisé et pivot	1	0,8
Goutte-à-goutte, localisé et pivot	1	0,8
Goutte-à-goutte, localisé et aspersion	2	1,5
Gravitaire, goutte-à-goutte, localisé et aspersion localisé	1	0,8
Total	132	100

Dans le cas des cultures du palmier-dattier, des céréales, des légumineuses et des cultures maraîchères de plein champ, le système gravitaire est utilisé dans l'irrigation de plus 50 % des superficies respectives de ces cultures. Dans le cas des céréales, c'est la quasi totalité des superficies occupées par cette spéculacion qui sont irriguées par le système gravitaire. Le système goutte-à-goutte est très largement utilisé dans l'irrigation des cultures maraîchères sous serre (sur 96,2 % de la surface de ces cultures) et moyennement utilisé dans l'irrigation des légumineuses et des cultures maraîchères de plein champ (Tableau 29). Ce système économe en eau est utilisé de manière très insignifiante dans le cas des céréales (sur 0,1 % de la superficie céréalière) et complètement absent dans le cas de l'arboriculture fruitière et du palmier dattier, qui sont irrigués par le système localisé lorsque les plants sont jeunes et par le système gravitaire une fois devenus adultes. Les systèmes d'irrigation en pivot et en aspersion sont utilisés, de façon très réduite, sur uniquement les céréales et les cultures maraîchères de plein champ (cas des carottes).

Tableau 29. Taux d'irrigation des surfaces des différentes spéculations par les différents systèmes d'irrigation.

Mode d'irrigation	Gravitaire	Goutte-à-goutte	Localisé	Pivot	Aspersion
Cultures					
Arboriculture	43	0	57	0	0
Palmier-dattier	69,5	0	30,5	0	0
Céréales	98	0,1	0	0	1,9
Cultures sous serres	3,8	96,2	0	0	0
Légumineuses	60,2	39,8	0	0	0
CMPC	51,5	44,5	0	4	0

2.1.9. Les types d'énergie utilisés dans les exploitations

Deux types d'énergie à savoir l'électricité et le mazout (un carburant) sont utilisés par l'ensemble des exploitations enquêtées. 57,6 % des exploitations utilisent uniquement l'énergie électrique et 8,3 % le mazout. Les exploitations qui combinent les deux types d'énergie représentent 34,1 % des exploitations totales (Figure 31).

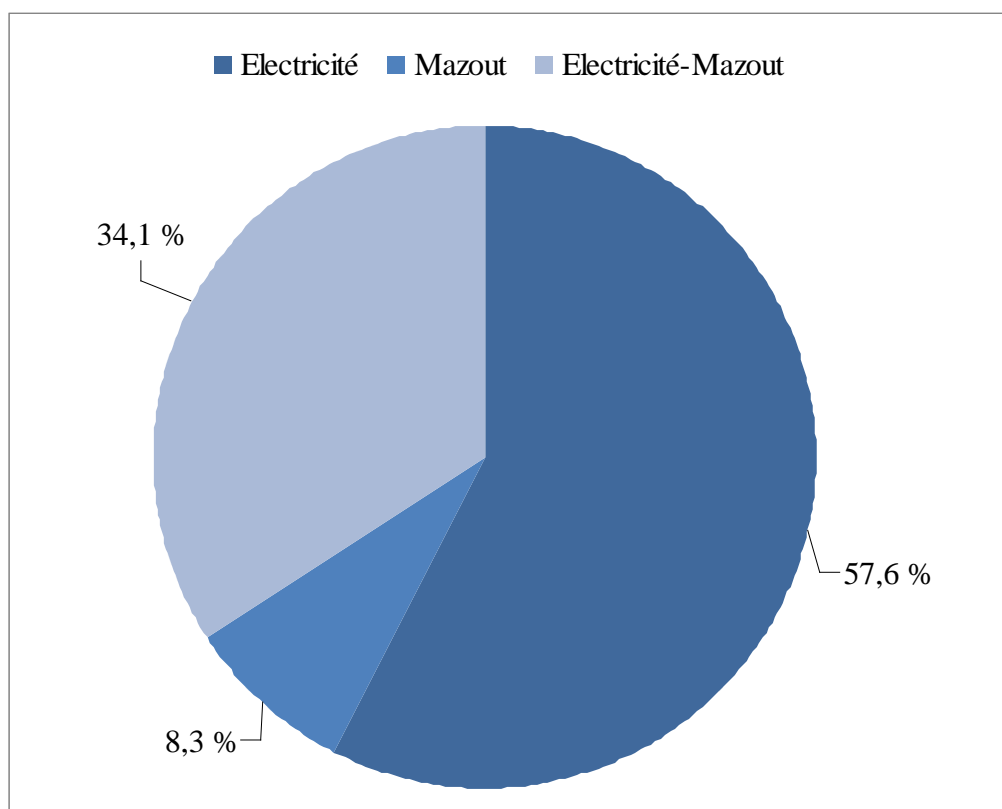


Figure 31. Importance des énergies utilisées par les exploitations enquêtées.

2.1.10. Machines agricoles et moyen de transport des produits des exploitations

Ce sont 48 exploitations qui possèdent un tracteur pneumatique, soit un tracteur pour 62,4 ha de SAU totale. Les 84 exploitations ne possédant pas de tracteurs font recours à la location pour effectuer les différents travaux nécessaires à l'installation de leurs cultures. Deux exploitations seulement des Ziban-Ouest possèdent une moissonneuse-batteuse chacune. Le moyen de transport des produits des exploitations (camionnettes et les camions) est détenu par 34,8 % des exploitations enquêtées (Figure 32).

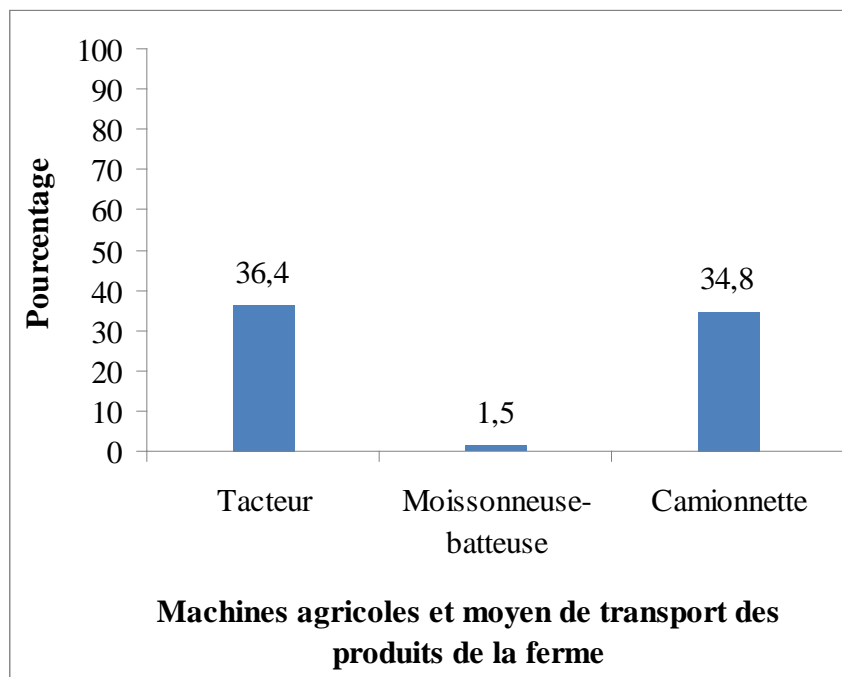


Figure 32. Importance des machines agricoles et des moyens de transport des produits de la ferme possédés par les agriculteurs enquêtés.

2.1.11. Les différents modes de faire valoir

Les modes de faire-valoir direct, du métayage (avec les quotes-parts $\frac{1}{3}$ et $\frac{1}{4}$), du salariat et de la location sont pratiqués par les exploitations enquêtées. Chacun de ces quatre modes de faire-valoir est adopté seul ou en combinaison avec les autres, au sein d'une même exploitation. Au niveau des Ziban-Est, le métayage avec la quote-part $\frac{1}{3}$ est de loin le mode le plus pratiqué suivi du mode de faire-valoir direct et du métayage à la quote-part $\frac{1}{4}$. Dans le cas des Ziban-Ouest, c'est le métayage à la quote-part $\frac{1}{4}$ qui domine secondé de près par celui du mode faire-valoir direct (Tableau 30).

Tableau 30. Les différentes situations des modes de faire-valoir dans les exploitations enquêtées.

Bassins	Ziban-Est		Ziban-Ouest		Les deux bassins maraîchers	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Direct	12	18,2	20	30,3	32	24,2
Direct avec location	1	1,5	4	6,1	5	3,8
Direct avec métayage à la quote-part ¼	2	3	4	6,1	6	4,6
Direct avec métayage à la quote ⅓	3	4,6	1	1,5	4	3
Métayage aux quotes-parts ⅓ et ¼	3	4,6	0	0	3	2,3
Métayage à la quote-part ⅓	34	51,5	5	7,6	39	29,6
Métayage à la quote-part ¼	9	13,6	23	34,8	32	24,2
Location	2	3	5	7,6	7	5,3
Location avec métayage à la quote-part ¼	0	0	2	3	2	1,5
Salariat	0	0	2	3	2	1,5
Total	66	100	66	100	132	100

2.1.12. Importance des revenus dégagés des cultures sous serre

2.1.12.1. Des revenus conséquents avec des superficies réduites

Les revenus des exploitations dégagés des cultures maraîchères sous serres et du palmier dattier représentent respectivement 51,2 et 38,4 %, soit 89,6 % du revenu total de l'ensemble des exploitations (Tableau 31). Par ailleurs, le test de corrélation entre le revenu total et les revenus des cultures montre une forte corrélation entre les revenus de ces cultures et le revenu total ($p < 0,01$) (Tableau 32). Les cinq autres activités avec leur part totale de 10,4 % participent faiblement au revenu global des exploitations enquêtées (tableau 31).

Tableau 31 : Importance du revenu net des 132 exploitations enquêtées par activité.

Source de revenu	Revenu annuel (DA)	%
Palmier dattier et arboriculture	194 043 403,7	38,4
Céréales	9 762 260,2	1,9
Cultures sous serres	258 351 838,5	51,2
Légumineuses (fève et petit-pois)	15 208 236,7	3,2
Cultures maraîchères de plein champ	11 395 440	2,3
Elevage	14 435 693,8	2,9
Services	736 600	0,1
Total	503 933 472,9	100

Tableau 32. Corrélation entre les revenus nets tirés des différentes activités exercées au sein des exploitations enquêtées et le revenu net total.

Revenus	Coefficient de corrélation (r)	P-value et Signification
Cultures maraîchères sous serre	0,777	0,000**
Céréales	0,110	0,208 ^{AC}
Légumineuses (fève et petit-pois)	0,084	0,338 ^{AC}
Palmier-dattier-Arbiculture	0,633	0,000**
Cultures maraîchères de plein champ (CMPC)	0,251	0,004*
Elevage	0,09	0,303 ^{AC}
Service	-0,014	0,870 ^{AC}

** : la corrélation est significative au niveau 0,01 ;

* : La corrélation est significative au niveau 0,05 ;

AC : Absence de Corrélation.

L'analyse factorielle des correspondances (AFC) effectuée entre le revenu net total et la surface des cultures sous serre montre trois groupes d'exploitations caractérisés par un revenu net total qui évolue proportionnellement par rapport à la superficie des cultures sous serre possédée par les exploitations. Cette relation de proportionnalité est particulièrement prononcée dans le cas des exploitations ayant des superficies inférieures à un hectare et celles ayant leurs surfaces comprises entre un et trois hectares (Figure 33).

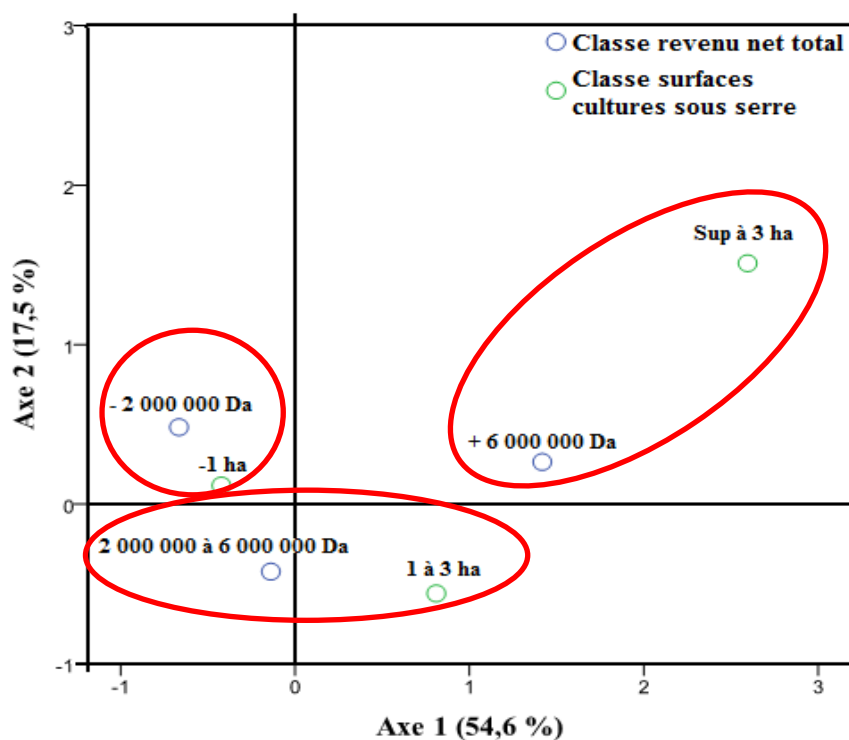


Figure 33. Relation entre les surfaces sous serre et le revenu global.

2.1.12.2. Apport du revenu des cultures sous serre aux ménages des exploitations

La répartition du revenu tiré de la vente des produits des cultures maraîchères sous serres sur les 923 membres des ménages-exploitations enquêtés laisse apparaître trois classes distinctes (Tableau 33).

Tableau 33. Classes sociales* des membres de familles des exploitations enquêtées par rapport au revenu tiré de la plasticulture et du revenu global.

Variables	Modalités	Effectifs	%
Classes issues de la répartition du revenu de la plasticulture	<4\$US/jour/personne	351	12,1
	4-20\$US/jour/personne	460	49,9
	>20\$US/jour/personne	112	38
Classes issues de la répartition du revenu global	<4\$US/jour/personne	0	0
	4-20\$US/jour/personne	589	63,8
	>20\$US/jour/personne	334	36,2

NB :

1 : *Classe sociale : selon le classement du NEPAD (2013), avec un revenu qui se situe entre 4-20 \$US/jour/personne est considéré comme appartenant à la classe moyenne ;

2 : Avec un taux de change moyen de 1 \$US pour 75,6 DA pour l'année 2012.

Le revenu des cultures sous serre assure 766,9 DA/jour/personne, soit 10,1 \$US/jour/personne pour les 923 membres des 132 exploitations-ménages enquêtés. Ainsi, le seul revenu tiré des cultures sous serre assure un revenu aux différents membres des exploitations-ménages 1,3 fois le Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) qui est égal à 600 DA/jour/personne (avec un SMIG de 18 000 DA/mois en 2012).

Avec le seul revenu des cultures sous serre, seuls 13 membres des ménages-exploitations (9 des Ziban-Ouest et 4 des Ziban-Est) vivent avec moins de 1,25 \$US/jour, c'est-à-dire au-dessous de seuil de pauvreté établi par la banque mondiale et l'ONU (PNUD, 2014). Cependant, en divisant le revenu total sur l'ensemble des membres de ménages-exploitations, aucun membre ne vit avec moins de 1,25 \$US/jour.

2.1.13. La pluriactivité comme supplément de revenu

Ce sont 30 exploitants enquêtés, soit 22,7 % qui sont des pluriactifs et exercent dans différents secteurs d'activités. Un tiers de ces pluriactifs ont une fonction libérale et un peu plus d'un quart travaille comme fonctionnaires dans les différentes administrations locales. Les fonctions de travailleur journalier et du commerce sont exercées respectivement par 16,7 et 23,3 % des chefs d'exploitation pluriactifs (Figure 34).

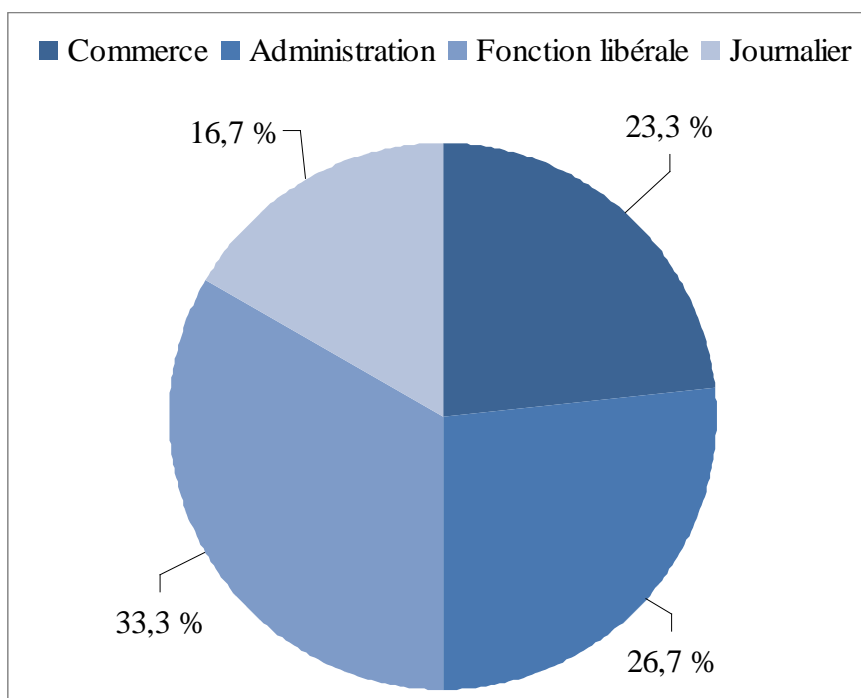


Figure 34. Pluriactivité des exploitants enquêtés par secteur d'activité.

2.1.14. Discussion

L'analphabétisme important des chefs des exploitations n'est pas sans conséquences négatives sur l'appropriation et l'utilisation des nouvelles connaissances agricoles (Anseur, 2009 ; Bouammar, 2010) surtout que sur le terrain, il y a un faible encadrement technique à cause de l'absence des vulgarisateurs communaux qui sont mobilisés pour d'autres tâches administratives (Bedrani, 1993) et aussi, il y a absence totale de formation des agriculteurs enquêtés sur les techniques agricoles malgré la programmation de ce volet dans le PNDA (Bedrani *et al.*, 2001) .

La prédominance des exploitations qui possèdent des superficies appréciables peut être expliquée par le maintien de la propriété collective dans cette région d'Algérie, où les familles avec les grands-parents, les fils, et les petits fils sont toujours importantes dans ces localités rurales. Cela est dû également à l'agrandissement des exploitations par les achats et les acquisitions liées aux attributions effectuées suite à l'application de la loi sur l'Accession à la Propriété Foncière Agricole (APFA) par la mise en valeur (Bedrani, 1987 ; Bedrani *et al.*, 2001). Cette loi a créé un véritable rush des oasisiens sur les terres potentiellement cultivables pour l'appropriation d'un foncier au dinar symbolique (Dubost, 1989).

La faiblesse de la superficie agricole cultivée (SAC) chez les exploitations enquêtées, malgré l'importance de la SAU chez leur majorité, trouve son explication, entre autres :

- Dans le mode de financement des exploitations. Sur les 132 exploitations enquêtées, seuls 27,7 % comptent sur leurs propres financements ; les 72,3 % restant font recours au crédit informel. Ces agriculteurs empruntent des sommes dérisoires auprès des parents (5 %), des amis (9,9 %) et chez les vendeurs des intrants et du matériel agricole (85,1 %). La faiblesse ou l'absence du financement par les banques est caractéristique de toute l'agriculture algérienne. En effet, selon les données du dernier recensement agricole de 2001 seules 3,1 % des exploitations agricoles d'Algérie font appel au crédit bancaire (MADR, 2003). Cette situation du recours au financement informel et la difficulté d'accès au crédit bancaire sont signalées aussi par Daoudi et Wampfler (2010) et Daoudi *et al.*, (2011).

- Les difficultés liées à l'exhaure de l'eau du fait de la profondeur des nappes et l'entretien des forages limitent les superficies cultivées comme l'ont constaté aussi Messar (1995) et Hamamouche *et al.* (2015).

- La rareté de la main-d'œuvre est l'une des raisons qui ont poussé certains exploitants à réduire les superficies cultivées notamment dans le cas des cultures maraîchères sous serres et de plein champ. 38,6 % des exploitants enquêtés déclarent que c'est suite au manque de la main-d'œuvre qu'ils ont déjà limité ou risquent de limiter le nombre de leurs serres. Cette contrainte de manque de main d'œuvre est hiérarchisée par les exploitants devant les aléas climatiques pourtant importants dans cette région comme les vents forts qui soufflent dans cette région du Bas-Sahara algérien (Dubost, 2002) et qui peuvent réduire à néant en quelques minutes le travail de toute une vie.

Le phénoménal développement de la plasticulture dans la région des Ziban et dans les six communes enquêtées en particulier qui représentent 71,9 % de la surface totale de la wilaya (DSA-Biskra, 2013) est la résultante, comme le signalent plusieurs auteurs (Côte, 1994 ; Dubost et Larbi-Youcef, 1998, Daoud et Halitim, 1994 ; Khiari, 2002 ; Côte, 2002a ; Dubost, 2002 ; Bisson, 2003 ; Bougherara et Lacane, 2009), de plusieurs facteurs, entre autres :

- Les conditions climatiques très favorables en arrière saison pour la conduite des cultures sous serre où les hivers sont très doux avec une quasi absence de gelées (Dubost et Larbi-Youcef, 1998),

- La topographie peu accidentée facilite l'installation des serres et la conduite des travaux (irrigation avec le système goutte-à-goutte),

- La disponibilité de la ressource sol et la fertilité remarquable des sols de cette région du Bas-Sahara algérien, surtout dans la partie Est des Ziban qui sont qualifiés parmi les sols les plus fertiles d'Algérie (Côte, 1994),
- Une richesse exceptionnelle en eau profonde (complexe terminal et continental intercalaire),
- Les politiques agricoles suivies par l'Etat au niveau national et dans les régions sahariennes avec entre autres, loi APFA promulguée en août 1983, le plan PNDA en 2000 et le Renouveau Rural et Agricole en 2008,
- La proximité avec les régions du nord du pays, où se localise le plus grand nombre de consommateurs ; les Ziban se trouvent à 450 km d'Alger, à 260 km de Constantine, à 250 km de Sétif, à 150 km de Batna (Bisson, 2003). L'écoulement de la production est rendu possible par la présence de deux marchés de gros au niveau des deux bassins maraîchers situés pour l'un dans la localité de M'Zirâa à l'est des Ziban et pour l'autre dans la localité d'El-Ghrous à l'ouest des Ziban,
- La libéralisation du marché, à partir des années 1980 (Chaulet, 1991),
- Une vieille paysannerie très attachée à la terre et à l'agriculture, besogneuse, moins déstructurée que celle du nord du pays. La concurrence des emplois est relativement limitée (Bisson, 1990 ; Côte, 2002a),
- La présence d'une panoplie de modes de faire valoir informels (location, métayage à la quote part $\frac{1}{4}$ et à la quote $\frac{1}{3}$ des bénéfiques et le salariat) qui ont fait leur apparition après la suppression, en 1972 du *khamessat* suite à la proclamation de la révolution agraire (Dubost, 1986 ; Ait Amara, 1999). Selon Amichi *et al.* (2015), les divers arrangements informels entre acteurs sont constitutifs de la dynamique agricole que connaissent les Ziban.

Les exploitations enquêtées ne se sont pas spécialisées uniquement dans les cultures maraîchères sous serre même si, elles sont les seules à leur procurer un revenu plus immédiat que les autres cultures (Côte, 1994). Elles pratiquent d'autres activités agricoles comme la phoeniciculture, la production de céréales et l'élevage. La diversification des activités agricoles constitue un enjeu majeur pour les agricultures du Sud ; ces adaptations ont été

généralisées par les agriculteurs de ces régions pour surmonter les contraintes diverses pesant sur l'agriculture saharienne sur le plan économique et écologique (Malézieux et Moustier, 2005 ; Otmane et Kouzmine, 2013).

Dans les zones arides, la ressource hydrique souterraine sur laquelle compte l'agriculture est peu ou très peu renouvelable. Cette-ci est mise à rude épreuve ces dernières années (Remini, 2007 ; Mostphaoui et Bensaid, 2014) avec le développement remarquable de l'agriculture saharienne aidée par les différents programmes initiés par l'Etat dont le Plan National de Développement Agricole (PNDA). La « menace » sur la ressource hydrique des Ziban vient des céréales et du palmier dattier. En effet, ces deux cultures sont irriguées respectivement à 98 et à 69,5 % par le système gravitaire au moment où ces deux spéculations représentant 68,5 % de la surface agricole cultivée totale. Les cultures maraîchères sous serres présentent, quant à elles, peu de risque sur la ressource hydrique des Ziban d'une part de leurs superficies qui ne représentent que 10,3 % de la SAC totale, et, aussi de par le système d'irrigation utilisé puisque 96,2 % de la superficie occupée par ces cultures sont irriguées par le système goutte-à-goutte.

La réticence des agriculteurs des Ziban à la généralisation du système goutte-goutte et des autres innovations et systèmes de production économes en eau et respectueux de l'environnement est signalée il y a une vingtaine d'années par Aidaoui (1994) qui parlait déjà à l'époque de peu d'ouverture des agriculteurs de cette région à l'économie de marché, au remplacement de leurs vieux palmiers et à l'adoption de systèmes d'irrigation économiques et plus rationnels (ex : goutte à goutte). Par ailleurs, d'autres facteurs expliquent la-non adoption par les agriculteurs enquêtés du système goutte-à-goutte, comme :

- Le coût élevé que doivent consentir les exploitations pour ce type d'investissement,
- La faiblesse de la vulgarisation agricole et son fonctionnement archaïque (Bedrani, 1993 ; Bedrani, 1994). Selon Murray (1987), celle-ci doit être conduite en concertation avec les agriculteurs où même la dimension sociale des agriculteurs doit être prise en considération dans l'introduction d'une quelconque innovation dans telle ou telle région.

Les Ziban, une des wilayas les plus attractives du sud algérien après Ouargla (Belguidoum, 2005), possèdent plusieurs facteurs favorables à l'investissement. Ainsi, des agriculteurs, des entrepreneurs, des commerçants et des travailleurs des professions libérales (médecins et

avocats), sont venus pour investir leurs fonds, dans l'agriculture et d'autres secteurs. Nos résultats concordent avec ceux de Kouzmine (2007) qui rapporte que la wilaya de Batna représente le premier foyer de migrants agricoles à destination de Biskra, suivie des wilayas de M'Sila et de Khenchela. La faible représentativité des migrants d'Alger, dans notre cas (1,2 %) est due à l'orientation de ces migrants aux activités de commerce et des services.

La faiblesse de l'économie nationale fait de l'agriculture un secteur refuge pour les nombreux travailleurs et exploitants agricoles marginaux qui ne trouvent pas ou peu à s'employer ailleurs (Bedrani *et al.*, 2001). Ainsi, l'agriculture demeure un important pourvoyeur d'emplois dans la région méditerranéenne et particulièrement dans sa rive sud (Hervieu et Abis, 2006 ; Dixon *et al.*, 2001, in Dugué, 2007 ; NEPAD, 2013). Les paysans qui représentaient 70 % de la population active dans les années 60, n'étaient plus que 12 % en 1996, mais l'agriculture procurait encore 36 % des emplois (Dubost et Larbi-Youcef, 1998). Par ailleurs, ces proportions varient selon les régions et les localités. Dans les Ziban à titre d'exemple, en 2011, 180 064 personnes exerçaient dans le secteur agricole, soit 39,2 % de l'ensemble des actifs dans la wilaya de Biskra (DPAT-Biskra, 2011). Dans la localité d'El-Ghrous, à l'ouest de Biskra, c'est la majorité des actifs qui travaillent dans le secteur agricole.

Parmi les trois wilayate du nord du Sahara (Biskra, Béchar et Ghardaïa), c'est Biskra qui est la plus attractive avec 10 000 entrées dont 55 % sont enregistrées en provenance du Nord algérien et un peu plus de 28 % en mouvements locaux. Cette attractivité est liée surtout à l'important dynamisme agricole que connaît cette région du Bas-Sahara algérien (Kouzmine (2007).

Dans la région de Sétif, Benniou et Brinis (2006) comptabilisent 9,9 ha par UTH avec une SAU moyenne de 57,8 ha pour les 120 exploitations enquêtées alors que dans notre cas, c'est 3,1 ha/UTH avec une SAU moyenne de 22,6 ha. Cette différence dans le nombre d'hectare par UTH entre ces deux régions est due surtout aux deux systèmes de production. Le premier qui se base sur les céréales ne nécessite pas beaucoup de main-d'œuvre à cause de la mécanisation de presque toutes les opérations culturales, alors que dans le système maraîcher des exploitations des Ziban, la majorité des opérations sont manuelles et nécessitent une importante main d'œuvre.

Selon Bedrani *et al.* (2001), les agriculteurs tirent peu de profits de leur activité agricole, vue la prédominance de l'agriculture pluviale et son faible degré d'intensification. Selon toujours ces auteurs, une exploitation de la taille de 25 ha ne peut subvenir que difficilement aux besoins d'un ménage moyen et encore moins d'investir dans une quelconque intensification. D'ailleurs, c'est en partant de ce type de constat que le PNDA a été pensé et mis en œuvre. Il pose comme objectif à atteindre d'assurer à chaque exploitant agricole qui souscrit aux conditions qu'il prévoit un revenu d'environ 700 000 DA ; ce revenu ne pouvant se réaliser que par une intensification conséquente des systèmes de production actuels (Bedrani *et al.*, 2001).

Dans le cas des exploitants enquêtés, le revenu total de l'ensemble des exploitations assure aux différents membres des ménages-exploitations un revenu journalier moyen net de 1495,8 Da/jour/personne, soit 2,5 fois le salaire assuré par le SMIG. L'enrichissement des agriculteurs dans les Ziban se traduit comme le signale Khiari (2002) et Khiari (2003) par un mouvement de construction dans les localités de M'Zirâa et d'El-Ghrous où se montent des maisons de 3 niveaux. Parmi les signes d'accumulation de la richesse dans les différentes localités des Ziban grâce à l'activité agricole, Amichi *et al.* (2015) rapportent qu'un métayer peut devenir locataire au bout de trois à quatre ans puis propriétaire à partir de dix ans après avoir thésaurisé suffisamment d'argent pour l'achat d'un lopin de terre. Signalons enfin que malgré les revenus conséquents tirés de l'agriculture, ceux-ci sont absorbés, par la flambée des produits agricoles enregistrée ces dernières années. De même, il convient de rappeler que la part du budget des ménages consacrée aux biens alimentaires atteint en moyenne 30 à 40 % dans les pays du Sud alors qu'il n'est que de 15 % dans les pays du Nord (Hervieu et Abis, 2006). Dans certains pays africains 63% des dépenses sont consacrées pour l'alimentation (NEPAD, 2013). A titre d'exemple, durant l'année 2000, les algériens ont consacré quelques 682 Milliards de dinars par an pour subvenir à leurs besoins alimentaires, soit 22 150 Da par personne et par an (Bouazouni, 2008).

En plus du revenu appréciable tiré par la majorité des exploitants de l'activité agricole, 30 exploitants (22,7 %) assurent un revenu supplémentaire à leurs ménages. Selon Anseur (2009), la pluriactivité pourrait générer des capitaux indispensables pour l'accès aux moyens de production. Dans la localité d'El-Ghrous, Bouammar (2010) signale un tiers des exploitants qui font recours à des métiers hors de leur exploitation. Aujourd'hui, dans les

régions du Sahara algérien les oasiens associent couramment à l'activité agricole une autre activité salariée (Bisson, 1990 ; Bisson, 1994). L'emploi non agricole demeure donc étroitement lié à l'agriculture (Pellissier *et al.*, 2015). Findeis *et al.* (2005) mentionnent que le recours à la pluriactivité a entraîné aux États-Unis une hausse des revenus des ménages agricoles, une amélioration de l'accès aux avantages du salariat et une convergence entre les revenus moyens des ménages agricoles et ceux des autres ménages. Ils signalent aussi que la volonté des enfants de reprendre l'exploitation pourrait être fortement influencée par leur capacité à trouver des emplois non agricoles qui procurent un niveau raisonnable de revenu pour l'entreprise-ménage agricole. Les exploitations agricoles ont tout intérêt à préserver une diversité de production et d'activités dans le secteur non-agricole si besoin afin de sécuriser les revenus et pourvoir aux besoins (Chia *et al.*, 2006 ; Dugué et Brossier, 2007).

Khiari (2002) rapporte que dans la localité d'El-Ghrous (Ouest des Ziban), une serre rapporte l'équivalent de 20 palmiers dattiers *Deglet-Nour*. Nos calculs pour l'ensemble des 132 exploitations enquêtées font ressortir un rapport d'une serre pour 14,2 palmiers dattiers. La diminution de ce ratio entre le revenu des serres et le revenu du palmier-dattier, constaté entre 2002 (calculs de Khiari, 2002) et 2012 (nos calculs), est due, entre autres, au prix très élevé qu'a connu la vente des dattes ces dernières années (à partir de 2009) où ils ont atteint les 150, 200, 250 Da/Kg au prix de gros alors qu'avant cette date, elles se vendaient entre 70, 90 et 100 Da. Il y a aussi la diminution des rendements dans les cultures sous serres (maladies et épuisement du sol par une salinisation accrue, causée par la forte évapotranspiration qui caractérise les zones arides (Dubost, 2002) et l'augmentation des rendements dans la phoeniciculture avec le recours aux fertilisants chimiques ces dernières années.

Le maraîchage qui réussit fort bien sur ces sols limoneux a l'avantage d'assurer un revenu plus immédiat que le palmier. Une gamme très large de légumes est assurée. Une partie de la production sert à l'autoconsommation, et la plus grande partie est vendue à l'extérieur de l'exploitation pour la consommation locale ou nationale (Côte, 1994).

2.2. Relation des exploitations enquêtées avec leur environnement institutionnel

2.2.1. Relation avec les banques

La totalité des agriculteurs enquêtés déclarent ne pas contracter de prêts auprès des différentes banques domiciliées à Biskra (BADR, CPA, CNEP, etc.) en raison, entre autres, de l'usure (*Riba*, intérêt est illicite selon les préceptes de l'Islam), à l'absence d'acte de propriété chez

81,8 % des exploitants, aux comportements de passe-droit, que pratiquent ces institutions financières (prêts à des connaissances) et à la corruption que pratiquent, certains agents de ces institutions financières.

Face aux différents écueils que rencontrent ces agriculteurs, ils préfèrent pour ceux qui ont besoin de prêts (72,7 %) de faire appel à des emprunts minimales auprès de plusieurs acteurs de la société, plus particulièrement auprès des vendeurs des intrants et du matériel agricole (VIMA) et des amis (Figure 35).

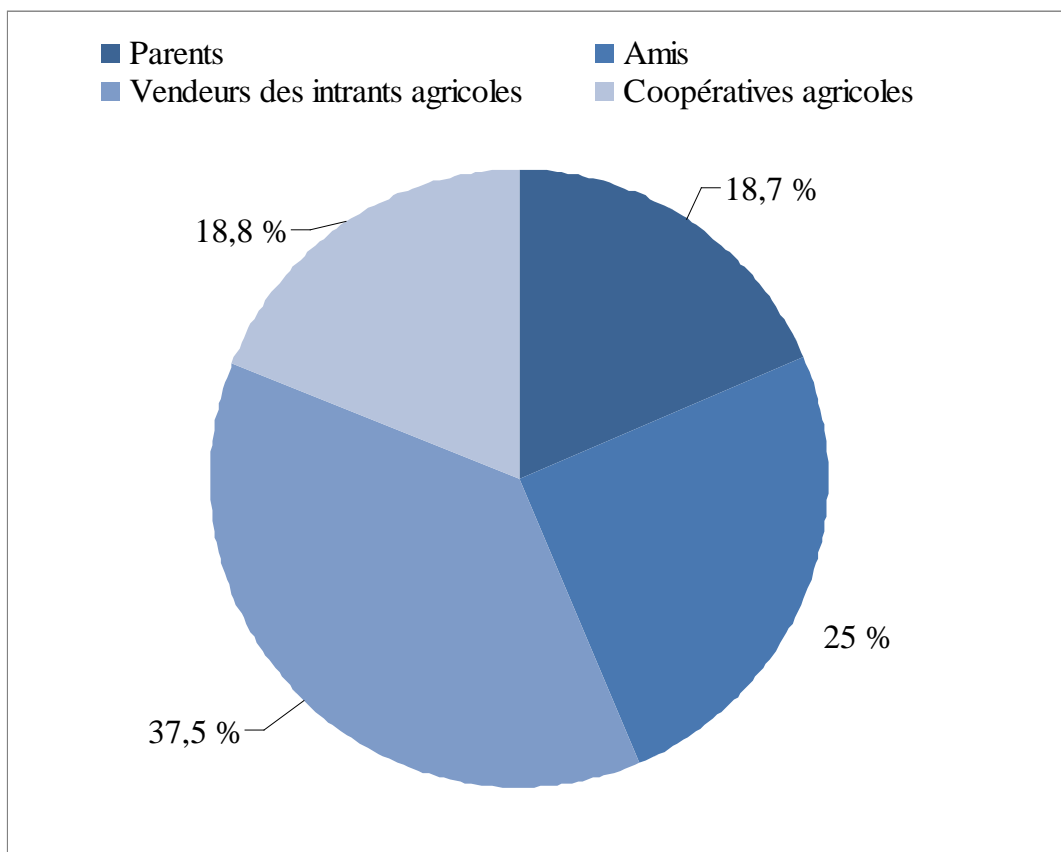


Figure 35. Origine des emprunts contractés par les agriculteurs enquêtés.

Rendre plus flexible et moins contraignant l'accès aux crédits bancaires par le règlement du problème de l'usure, de la lutte contre les passe-droits et la corruption et enfin le règlement du problème épineux de l'appropriation des terres qui n'appartiennent pas à l'Etat, donnerait un souffle plus important à la dynamique agricole que connaissent les Ziban actuellement. En effet, les agriculteurs ont de fortes intentions pour investir davantage, dans le secteur agricole pour peu qu'ils aient accès aux ressources financières que peuvent offrir les banques locales.. La faiblesse de moyens financiers est citée très loin devant les autres contraintes qui peuvent

jouer un rôle dans la réduction et ou la limitation des surfaces réservées aux cultures sous serre, comme l'accès à la ressource en eau et la crainte des aléas climatiques inhérents à l'activité agricole surtout que cette région du Sud algérien est connue pour ses vents très violents. En effet, ces deux contraintes ne sont appréhendées que par un nombre très limité d'agriculteurs, soit respectivement 1,5 et 2,3 % (Figure 36). Par ailleurs, une proportion appréciable des agriculteurs (38,6 %) évoque le manque de la main-d'œuvre comme la principale contrainte qui les pousse à réduire leurs superficies sous serre (Tableau 34).

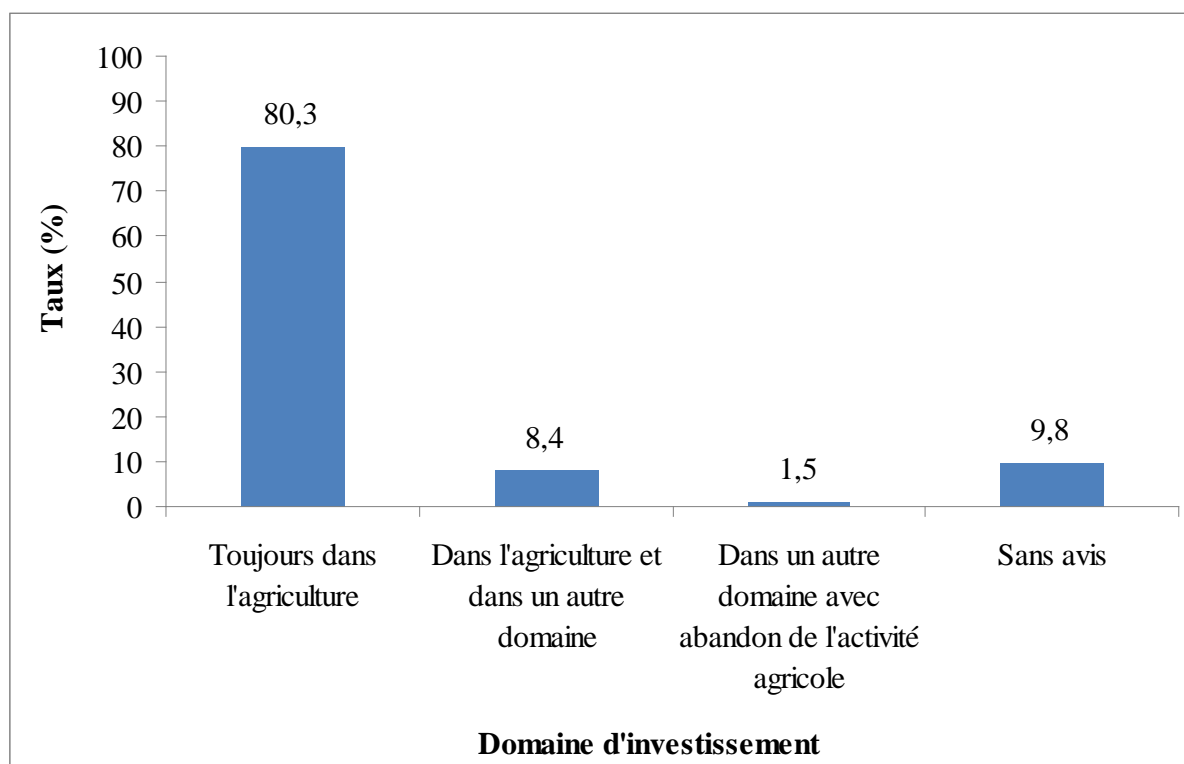


Figure 36. Intention d'investissement par les agriculteurs enquêtés selon le domaine d'activité dans le cas où les crédits leur soient accessibles.

Tableau 34 : Raisons du choix du nombre de serres exploitées au sein des exploitations enquêtées.

Raisons	Effectifs	%
C'est plus facile à entretenir	9	6,8
Faiblesse des moyens financiers	64	48,5
Manque de la main de d'œuvre	51	38,6
Crainte des aléas climatiques (vents forts)	3	2,3
Manque d'espaces dans mon exploitation	3	2,3

Manque d'eau	2	1,5
Total	132	100

2.2.2. Relation avec la Direction des Services Agricoles et la Chambre d'Agriculture

Seules deux institutions sont fréquentées par une partie des agriculteurs enquêtés (50,7 %) ; la partie restante, soit 49,3 %, active sans faire appel aux services que ce soit de la Direction des Services Agricoles (DAS-Biskra) ou de la Chambre d'Agriculture (CA-Biskra). Ces agriculteurs vont jusqu'à exercer sans carte d'agriculteurs malgré les contrôles qu'ils subissent par les services de sécurité lors de l'acheminement de leurs produits vers les différents marchés locaux.

Parmi les raisons qui incitent les agriculteurs à bouder ces deux institutions, il y a la bureaucratie caractéristique de l'administration algérienne en générale, l'analphabétisme de la majorité des chefs d'exploitation qui les fait fuir de la paperasse, et enfin et surtout la crainte d'être fiché chez l'administration pour ne par être imposé un jour.

La direction des services agricole et la chambre d'agriculture ont beaucoup à faire dans la qualité de leurs services pour que ces deux institutions importantes deviennent des espaces attractifs pour les agriculteurs. En effet, leurs services ne sont jugés bons que par un nombre faible d'agriculteurs (15,9 %) et le plus inquiétant est moitié d'agriculteurs (49,3 %) qui ne fréquente pas du tout ces deux institutions (Figure 37).

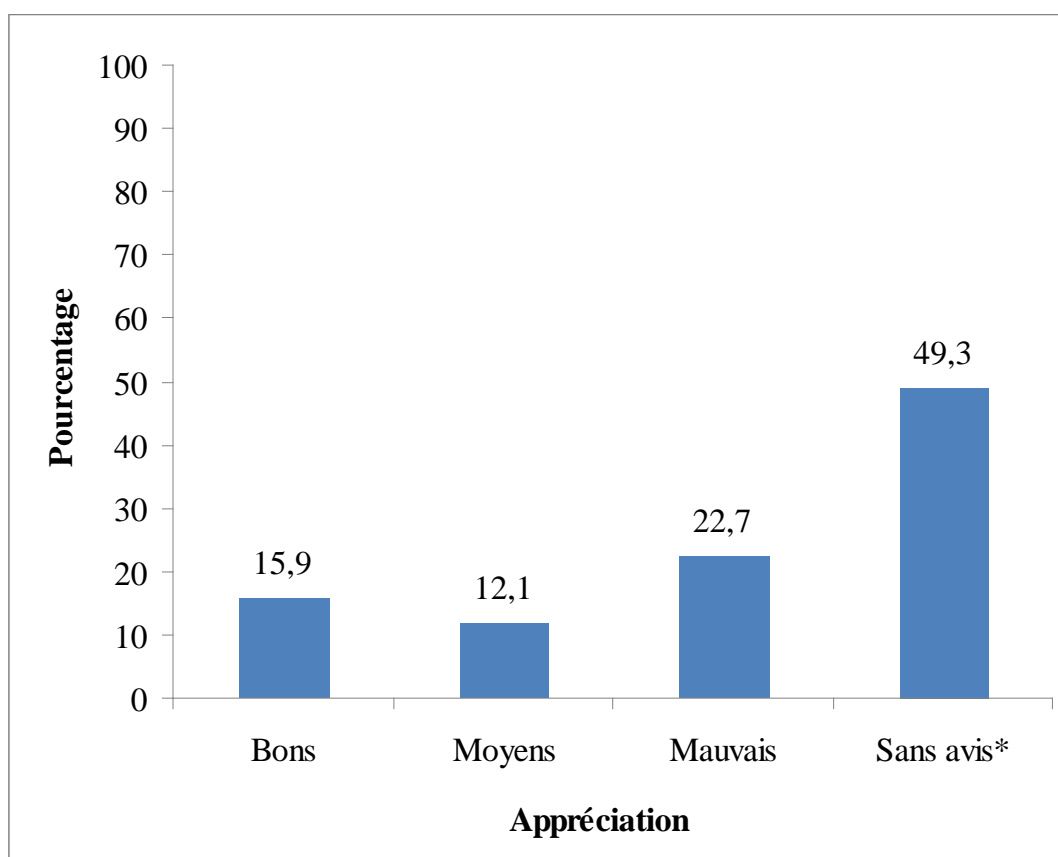


Figure 37. Avis des agriculteurs enquêtés sur les services offerts par la DSA-Biskra.
 (* : Les sans avis sont ceux qui n'ont aucune relation avec ces deux institutions.)

2.2.3. Relation avec les institutions d'assurance

Parmi l'ensemble des agriculteurs enquêtés, seuls 22% ont une assurance maladie. Cette dernière n'est pas, malheureusement, le fait qu'ils soient agriculteurs mais parce que en plus d'être agriculteur ils sont soit fonctionnaires, artisans, commerçants ou exerçant une fonction libérale. Par ailleurs, aucune exploitation n'est assurée contre les différents risques (incendies, vent). Les raisons évoquées sont multiples :

- Certaines personnes qui ont assuré, obligatoirement, leurs exploitations après qu'ils aient souscrits au PNDA (2000-2008) ont subi des dommages suites à la destruction de leurs serres par les vents violents qu'a connu la région de Biskra en 2004. Malheureusement, pour leur dédommagement les agriculteurs ont du attendre longtemps avant de recevoir une somme dérisoire d'environ 10 000 Da/serre alors qu'elles ont été acquises au prix de 130 000 Da/serre.

- Selon certains agriculteurs, les agents des compagnies d'assurance qui expertisent l'état de leurs serres «leurs cherchent la moindre faille» pour ne pas les dédommager en leur imputant les causes qui ont conduit aux dommages subies par leurs serres, comme par exemple :

-Vous avez laissé les portes de vos serres ouvertes, lorsque le vent soufflait;

-Votre exploitation ne renferme pas de brise-vent, etc. ;

- Au fait religieux soulevé par un groupe appréciable d'agriculteurs. En effet, certains agriculteurs voient dans l'acte d'assurance un acte illicite.

2.2.4. Relation avec les instituts techniques et de recherche

Les agriculteurs enquêtés demandent conseils dans leur majorité aux vendeurs des intrants et du matériel agricoles (VIMA) (Tableau 35 et figure 38). En effet, à part l'Institut Technique du Développement de l'Agriculture Saharienne (ITDAS), sollicité par un seul agriculteur, aucun autre institut ou centre de recherche se trouvant dans la wilaya de Biskra n'est sollicité par les agriculteurs pour tel ou tel conseil agricole dont ils ont pourtant tant besoin comme s'informer sur les pesticides à utiliser contre les différents bioagresseurs auxquels ils font face et sur les doses d'engrais à appliquer à leurs cultures.

Tableau 35 : Les différentes sources de conseils et leur sollicitation par les agriculteurs enquêtés.

Source de conseils	Effectifs	%
INRAA-Station Biskra	0	0
INPV-SRPV-Biskra	0	0
ITADS	1	0,8
CRSTRA	0	0
VIMA	126	95,5
A mes connaissances (à d'autres agriculteurs généralement)	10	7,4
Je cherche sur internet	4	3

NB : Chaque réponse est à prendre à part dans le calcul des taux.

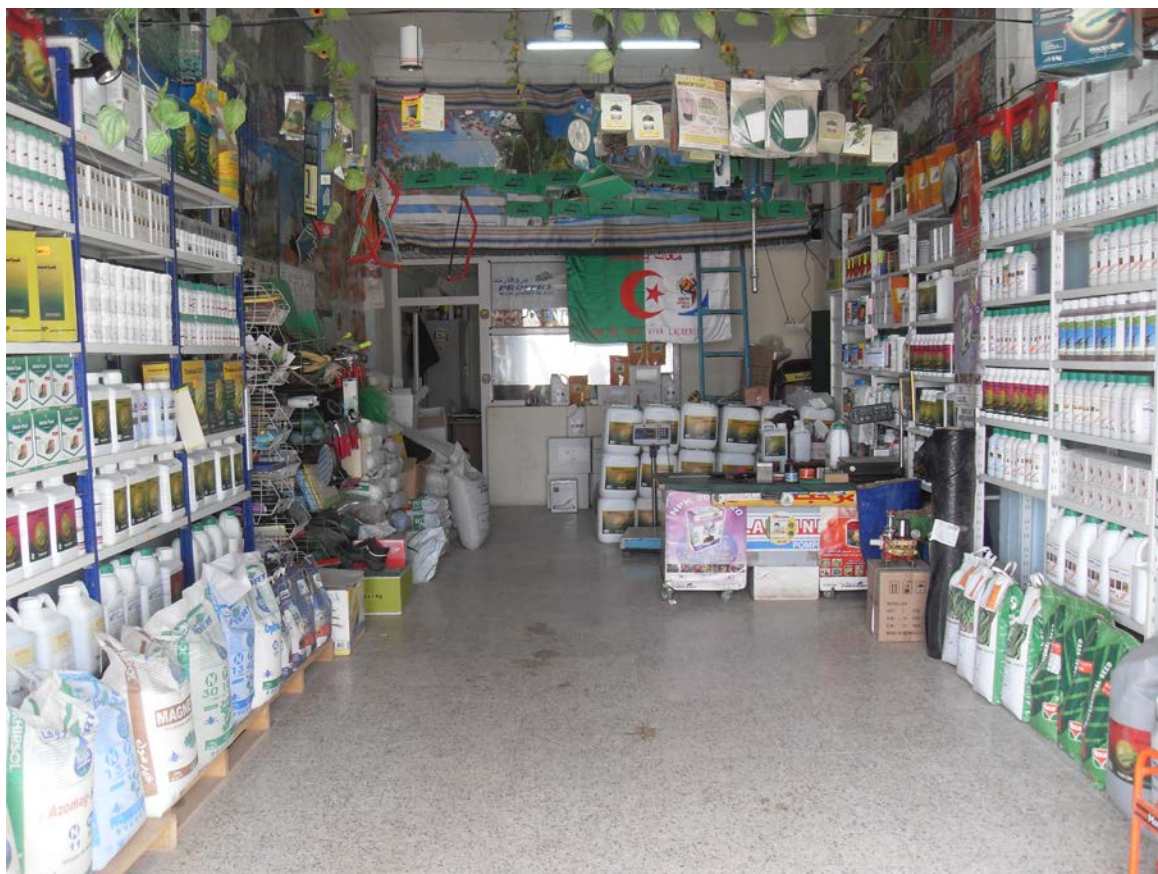


Figure 38 : Une phytopharmacie : espace important pour le fonctionnement des exploitations agricoles des Ziban.

Les vendeurs des intrants et du matériel agricoles (VIMA) apparaissent comme les principaux acteurs auxquels les agriculteurs font appel pour obtenir des conseils ayant trait aux pesticides et aux engrais à utiliser. Sur les 126 agriculteurs qui ont donné leur avis sur la qualité des conseils des VIMA, 63,5 % trouvent ces derniers de bonne qualité, 33,3 % les jugent moyens et enfin une infime partie (3,2 %) les trouve mauvais (Figure 39).

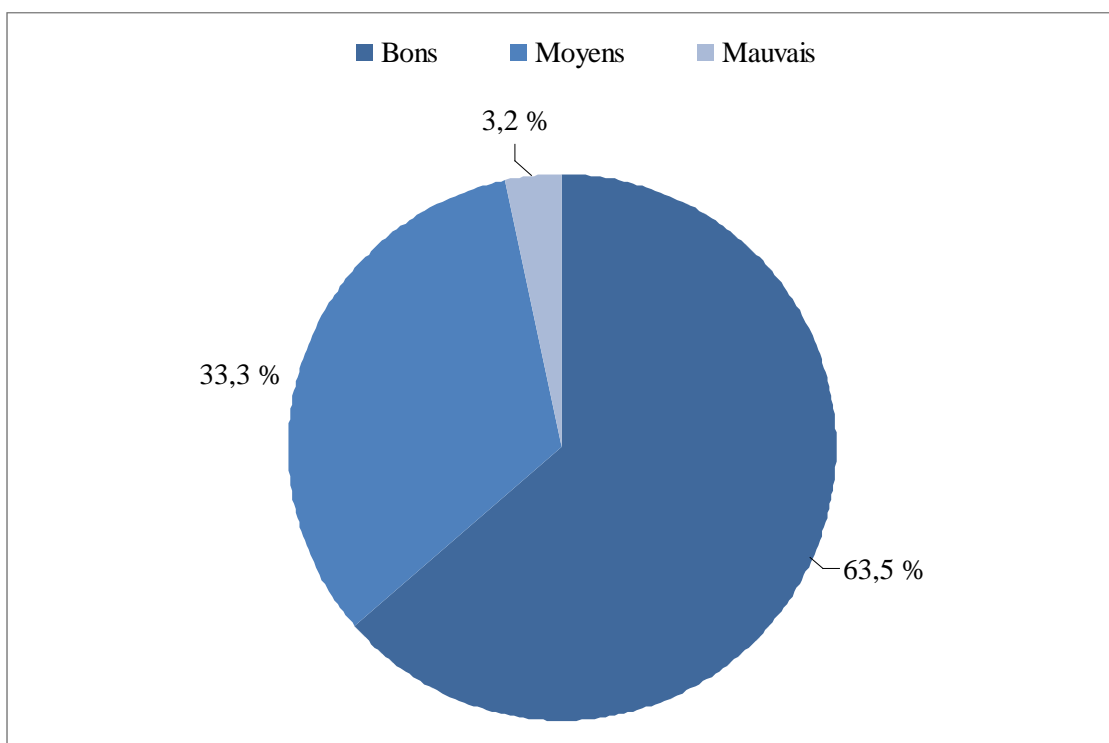


Figure 39. Appréciation des agriculteurs sur la qualité des conseils qui leur sont donnés par les vendeurs des intrants et du matériel agricoles (VIMA).

2.2.5. Priorisation par les agriculteurs des contraintes à lever pour dynamiser davantage l'agriculture dans les Ziban

Des entretiens réalisés avec les agriculteurs pour la proposition de pistes permettant la dynamisation davantage de l'activité agricole dans les Ziban, il ressort que :

- 57,6 % souhaitent la révision des politiques agricoles (type et mode d'octroi des subventions et des aides, entre autres),
- 35,6 % soulèvent le problème de l'électrification (renforcement des lignes existantes, élargissent du réseau),
- 28 % posent le problème de l'enclavement (ouverture de pistes agricoles praticables) ;
- 21,2 % demandent la facilitation de l'accès à l'eau (faciliter les procédures d'obtention des autorisations de creuser des forages),
- 14,4 % des agriculteurs souhaite la réorganisation du mode de fonctionnement des deux marchés de gros sis dans les localités de M'Zirâa et d'El-Ghrous,
- 5,3 % proposent la révision de l'accès au crédit bancaire ;

- 5,3 % souhaitent voir leur cadre de vie amélioré par la facilitation davantage de l'accès à l'habitat rural et par l'implantation des écoles et des unités de soin près de chez eux,
- 1,5 % souhaitent voir les institutions techniques et de recherche s'impliquer davantage dans le développement du secteur agricole.

2.6. Discussion

Les localités enquêtées recèlent encore beaucoup de potentialités pour l'augmentation de leurs superficies en cultures sous serres ou autres cultures. Ainsi, 59,5 % de la SAU totale des 132 exploitations enquêtées ne sont pas encore exploitées. Par ailleurs, 88,7 % des exploitants enquêtés souhaitent continuer à investir dans l'agriculture. Les agriculteurs qui ont manifesté leurs intentions d'abandonner le métier d'agriculteur pour aller investir dans un autre domaine d'activité est très limité. Parmi les arguments avancés par les 132 exploitants enquêtés pour expliquer le nombre actuel de serres qu'ils possèdent alors que dans leur majorité ils ont encore de l'espace pour installer davantage de serres, la faiblesse de leurs ressources financières est citée en première position (par 48,5 %). Cet argument est suivi de près par celui de la crainte de ne pas trouver de la main d'œuvre (38,6 %).

La contribution des banques aux financements des exploitations agricoles est très marginale en Algérie (Bedrani *et al.*, 2001 ; Mesli, 2007 ; Omari *et al.*, 2012). A cause de cette situation, les agriculteurs font appel au financement informel (Daoudi, 2010 ; Daoudi et Wampfler, 2010). Le constat de ces auteurs se retrouve au sein des 132 exploitations enquêtées. En effet, sur la totalité des agriculteurs (96) qui font appel au crédit le font de manière informelle, auprès des parents, des amis et des vendeurs des intrants et du matériel agricole, etc.

Ainsi, malgré toutes les interventions publiques le crédit agricole reste inaccessible à la majorité des agriculteurs (Daoudi *et al.*, 2011). Cette situation est courante dans tout le continent africain, où, moins de 10 % des agriculteurs auraient accès aux crédits agricoles (NEPAD, 2013).

Le recours des agriculteurs d'une manière presque quasi exclusive aux vendeurs des intrants et du matériel agricoles (VIMA) pour avoir des conseils dont-ils ont besoin est lié, entre autres :

- A la proximité des exploitations agricoles des VIMA présentes en nombre au niveaux des localités de M'Zirâa, Ain-Naga, Sidi-Okba, El-Ghrous, Lioua et Doucen. En effet,

ce sont 33 VIMA qui exercent dans ces six localités sur les 54 que renferme toute la wilaya de Biskra,

- Au fait que ces VIMA sont fréquentés presque quotidiennement par les agriculteurs pour l'achat surtout des intrants et du matériel agricole. Ils profitent ainsi pour demander conseil, sans prise de mesures particulières ni protocoles à suivre qu'exigent souvent les institutions officielles et qui importunent généralement ces agriculteurs.
- A la rareté des visites des agents communaux de vulgarisation (ACV). Dans le cas des exploitations enquêtées, seules cinq sur 132 ont reçu la visite durant les trois dernières années qui ont précédé notre passage (2011-2012). Cette situation est due surtout au manque de moyens de déplacement dont disposent les ACV et leur orientation vers des tâches administratives au niveau des structures locales.

L'écueil du manque de la main-d'œuvre, soulevé par 38,6 % des agriculteurs enquêtés, pour étendre davantage les superficies des cultures sous serre résulte des conséquences du dispositif emploi de jeune lancé par les autorités publiques au milieu des années 1990 par le biais de l'Agence Nationale de Soutien à l'Emploi des Jeunes (ANSEJ). Selon le MADR (2006), le lancement du Plan National du Développement Agricole et Rural (PNDAR) a eu des effets induits sur d'autres programmes de développement et tout particulièrement sur celui de l'ANSEJ où un tiers environ des nouveaux projets est consacré aux activités agricoles. D'après Otmane et Kouzmine (2013), la rareté de la main-d'œuvre dans les palmeraies est ancienne et a été accentuée après la mise en œuvre de la loi APFA en 1986.

CHAPITRE 3 :
PRATIQUES PHYTOSANITAIRES
DES SERRISTES MARAICHERS DES
ZIBAN

3.1. Les pesticides utilisés

Au total ce sont 170 spécialités commerciales, appartenant toutes aux substances chimiques de synthèse qui sont utilisées par les serristes enquêtés. Les insecticides et les fongicides sont les plus utilisés avec 86,5 % de la totalité des pesticides (Figure 40).

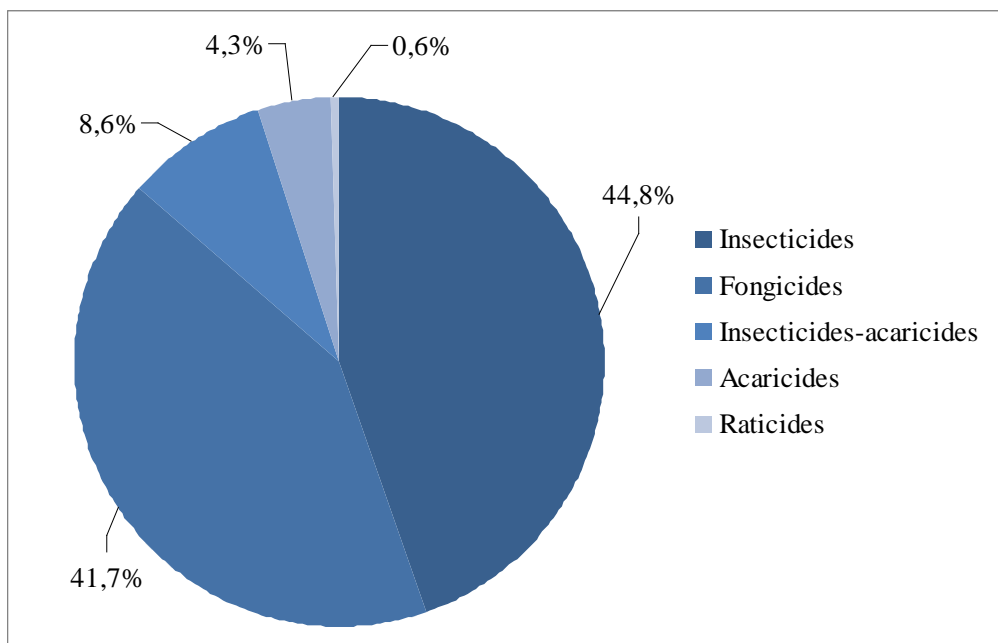


Figure 40. Répartition des pesticides en fonction des classes.

L'absence d'emploi des herbicides et des nématicides s'explique par le recours à d'autres moyens de lutte pour lutter contre ces deux bioagresseurs. Dans le cas des adventices, les serristes font usage du paillage plastique noir et du désherbage manuel et dans celui des nématodes, ils procèdent au déplacement de leurs serres chaque année ou deux années (Tableau 36).

Tableau 36. Méthodes de lutte utilisées contre les principaux bioagresseurs des cultures maraîchères sous serres par les agriculteurs enquêtés.

Bioagresseur	Espèce ou agent pathogène	Méthode de lutte
Insectes	- <i>Aphis gossypii</i> Glover, 1854 et <i>Aphis craccivora</i> Koch, 1877 (pucerons) - <i>Bemisia tabaci</i> Gennadius, 1889 (aleurodes) - <i>Tuta absoluta</i> Meyrick, 1917 (mineuse de la tomate) - <i>Liriomyza bryoniae</i> Kaltenbach (mouche	Chimique principalement et biologique très accessoirement (uniquement dans cas de <i>Tuta</i>

	mineuse) - <i>Thrips tabaci</i> Lindemann, 1888 (Thrips) - <i>Autographa gamma</i> (noctuelle) - <i>Agrotis spp</i> (noctuelle) - <i>Vanessa cardui</i> Linnaeus, 1758 (lépidoptère diurne) - <i>Henosepilachna elaterii</i> Rossi, 1794 (coccinelle phytophage)	<i>absoluta</i> par certains agriculteurs)
Acariens	- <i>Tetranychus urticae</i> Koch, 1836 et <i>Aculops lycopersici</i> Masee	Chimique
Nématodes	- <i>Meloidogyne incognita</i> Kofoid 1919	Culturale (Rotation-assolement)
Rongeurs	- <i>Psammomys sp.</i>	Chimique
Maladies fongiques	- <i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary, 1876 (mildiou) - <i>Alternaria solani</i> Sorauer, 1896 et <i>Alternaria tomatophila</i> Simmons, 2000 (<i>Alternaria</i>) - <i>Leveillula taurica</i> Arnaud, 1921, <i>Sphaerotheca fuliginea</i> Pollacci, 1913 (oïdium) - <i>Botrytis cinerea</i> Pers. 1794 (Pourriture grise)	Chimique
Maladies virales	TYLCV, CYSDV et CVYV	Physique (mécanique) et génétique
Adventices	- <i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805 , <i>Setaria verticillata</i> , (L.) P.Beauv , <i>Bromus rubens</i> Linnaeus., 1753 , <i>Phalaris brachystachys</i> Link (Poaceae) - <i>Convolvulus arvensis</i> Linnaeus., 1753 (Convolvulaceae) - <i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist et <i>Lactuca serriola</i> Linnaeus., 1756 (Asteraceae) - <i>Sinapis arvensis</i> Linnaeus., 1753 et <i>Erica vesicaria</i> Miller (Brassicaceae) - <i>Malva parviflora</i> Linnaeus, 1753 (Malvaceae)	Physique (lutte mécanique, et paillage plastique noir)

Parmi la gamme de pesticides recensés, 44,1 % sont des concentrés émulsionnables (EC), 15,9 % des poudres mouillables (WP) et 14,7 % des concentrés solubles (SC). Les sept formulations restantes sont faiblement à moyennement représentées (Figure 41).

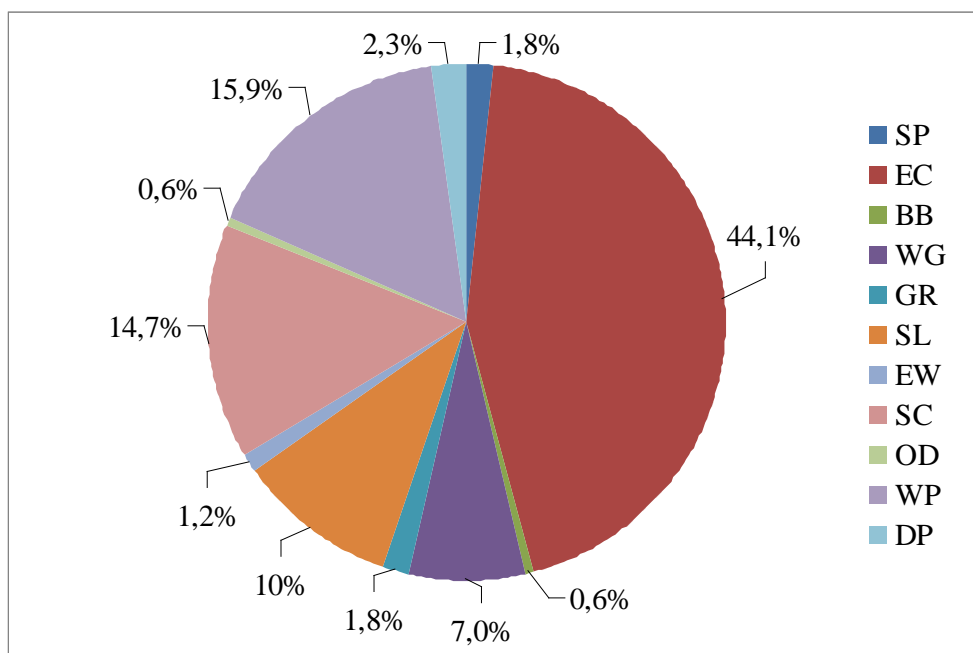


Figure 41. Les différentes formulations des pesticides utilisés par les agriculteurs enquêtés.

Les familles chimiques les plus utilisées parmi les 44 familles recensées, sont celles des pyréthriinoïdes (13,4 %), des triazoles (12,8 %) et des organophosphorés (10,4 %) (Figure 42). Les matières actives utilisées par les serristes sont au nombre de 187. Les plus représentées sont la Lambda-cyhalothrine (11,3 %), l'acetamipride (10 %), la cyperméthrine (8,8 %), le mancozèbe et l'hexaconazole (7,6 %) et le triadiménol et le methalaxyl (6,3 %).

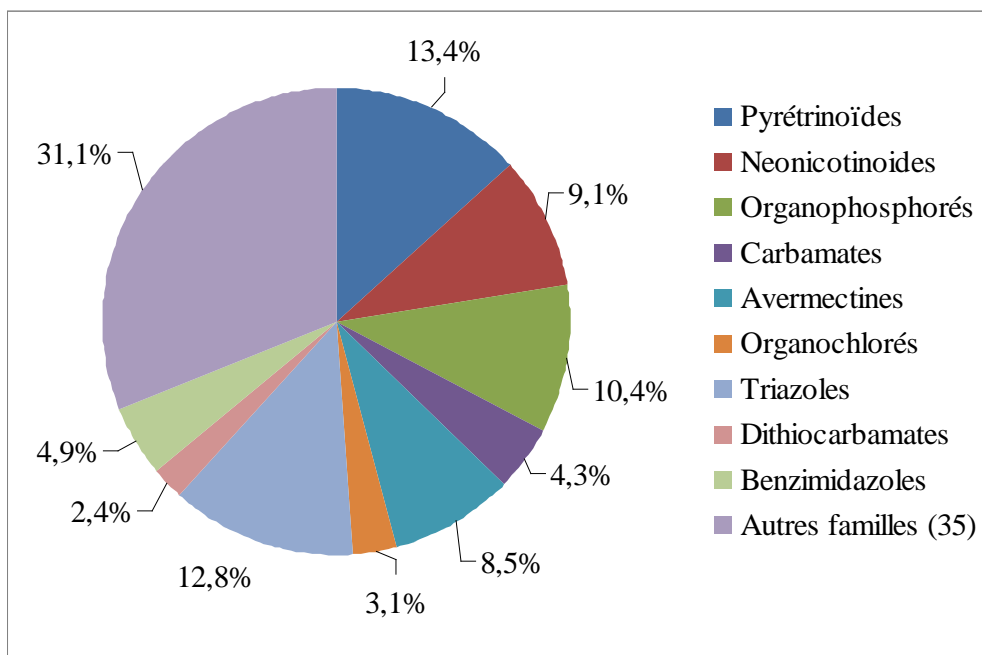


Figure 42. Répartition des pesticides utilisés par les serristes enquêtés en fonction des familles chimiques.

La consultation de la base de données de l'Université de Hertfordshire (PPDB, 2013) indique que 60,5 % des insecticides-acaricides et des fongicides utilisés par les serristes ont au moins un effet nocif avéré sur la santé humaine. Parmi les insecticides, les acaricides et les fongicides, certains ont des effets cancérigènes (6,3 % des fongicides), perturbateurs endocriniens (6,2 % des insecticides-acaricides et 6,3 % des fongicides), mutagènes (4,1 % des fongicides), reprotoxiques (16,7 % des fongicides) et neurotoxiques (21,5 % des insecticides et acaricides) (tableau 37).

Tableau 37. Effets avérés sur la santé humaine selon la base de données sur les pesticides de l'université de Hertfordshire (2013) des différentes matières actives utilisées par les agriculteurs enquêtés.

Effet	Pourcentage	
	Insecticides, acaricides	Fongicides
Cancérogène	0	6,3
Mutagène	1,5	4,1
Perturbateur endocrinien	6,2	6,3
Reprotoxique	4,6	16,7
Inhibiteur de la cholinestérase	16,9	2,1
Neurotoxique	21,5	0
Irritation respiratoire	13,9	10,4
Irritation cutanée	16,9	20,8
Irritation des yeux	18,5	33,3

Les pesticides utilisés par les serristes des Ziban contiennent dans leur majorité une seule matière active. Le groupe des insecticides-acaricides et des raticides est totalement à formulation simple (Figure 43).

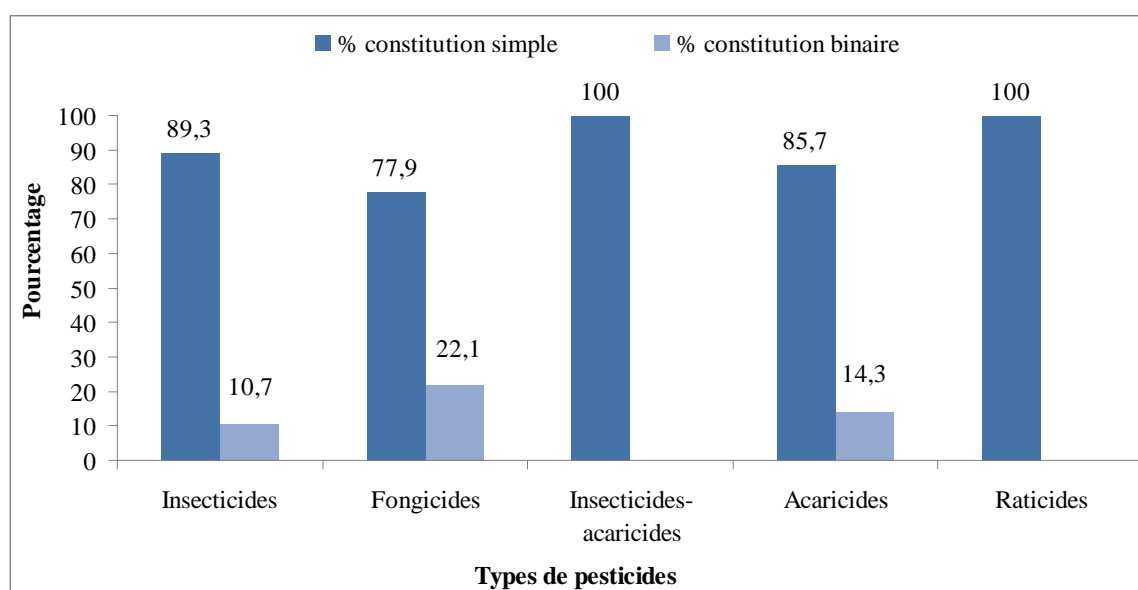


Figure 43. Pourcentage des différents groupes de pesticides recensés en fonction du nombre de matières actives contenues par chaque pesticide.

3.2. Les stratégies de lutte utilisées et nombre de traitements

Pour lutter contre les différents bioagresseurs qui s'attaquent à leurs cultures, les serristes des Ziban font recours à deux méthodes de lutte (préventive et curative). Près des trois quart (72,7 %) des agriculteurs alternent les deux méthodes de lutte ; les autres utilisent exclusivement l'une ou l'autre (Tableau 38).

Tableau 38. Stratégies de lutte adoptées par les agriculteurs enquêtés dans le cas des cultures maraîchères sous serre.

Méthodes de lutte	Effectifs	Pourcentage
Préventive	20	15,2
Curative	16	12,1
Les deux	96	72,7

Ce sont presque les trois-quarts des agriculteurs enquêtés (74,2 %) qui effectuent un nombre moyen de traitements compris entre 15 et 25 par campagne sur l'ensemble des neuf cultures recensées. Ceux qui effectuent plus de 25 traitements représentent la proportion la moins importante, mais significative quand même (9,8 %). Sur toutes les cultures sous serre confondues en moyenne $19,8 \pm 5,5$ traitements/campagne sont effectués par l'ensemble des agriculteurs (Figure 44).

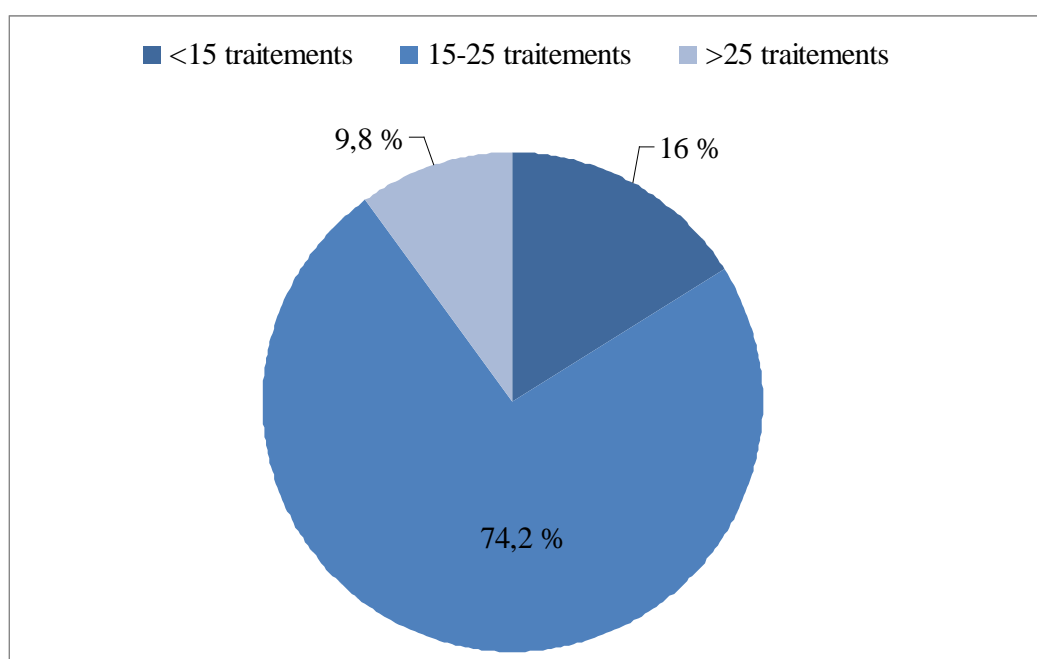


Figure 44. Pourcentage du nombre moyen de traitements effectués en fonction des trois intervalles.

3.3. Connaissances des serristes sur les pesticides

3.3.1. Les pictogrammes : symboles de dangerosité des pesticides

L'évolution du nombre de pictogrammes reconnus par rapport au pourcentage de serristes ayant répondu correctement montre que plus le nombre de pictogrammes reconnus est important moins est le pourcentage de serristes qui ont répondu correctement. En effet, le pourcentage de serristes reconnaissant le moins de pictogrammes (1) est de 46 % alors que le pourcentage de serristes qui ont reconnu le plus grand nombre de pictogrammes (5) est de 1,2 %. Par ailleurs, le pourcentage de serristes qui n'ont reconnus aucun pictogramme est de 65,9 % alors que ceux qui n'ont pas pu reconnaître la totalité des pictogrammes testés (6) est de 100 % (Figure 45).

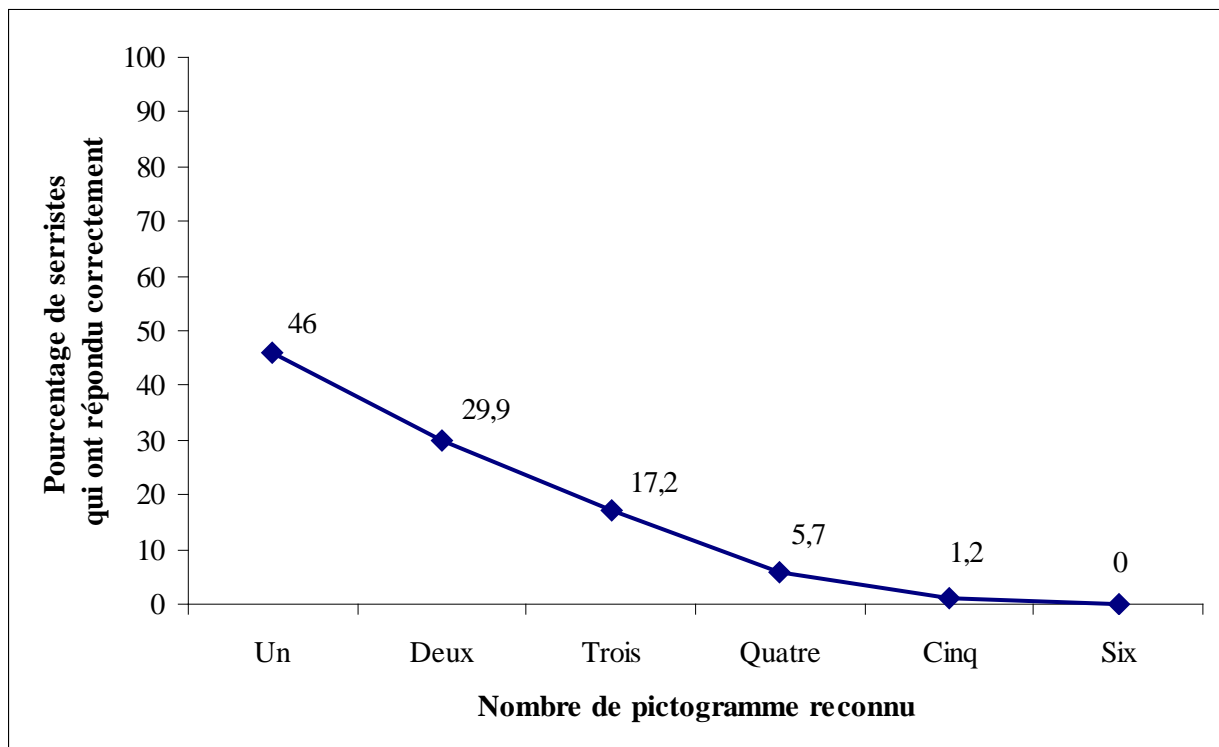








Figure 45. Evolution du nombre de pictogrammes reconnus par les serristes enquêtés.

Les six pictogrammes ayant fait l'objet du test sont différemment interprétés par les serristes des Ziban. Le pictogramme symbolisant aux « produits comburants » n'est pas du tout compris par la totalité des serristes. Quatre pictogrammes (Nocif-Irritant, Inflammable-

Facilement Inflammable, Corrosif et Dangereux pour l'environnement) sont très incompris et un seul qui est interprété correctement dans des proportions acceptables (Toxique ou Très toxique) (Tableau 39).

Tableau 39 : Les pictogrammes, leurs significations et les réponses des 132 serristes enquêtés.

Pictogrammes	Catégorie(s) de danger	Abréviation	Pictogrammes interprétés correctement	%	Pictogrammes incompris	%
	Toxique	T	76	57,6	56	42,4
	Très toxique	T+				
	Comburant	O	0	0	132	100
	Nocif	Xn	29	22	103	78
		Xi				
	Facilement inflammable	F	35	26,5	97	73,5
	Extrêmement inflammable	F+				
	Corrosif	C	3	2,3	129	97,7
	Dangereux pour l'environnement	N-	18	13,6	114	86,4

3.3.2. Perception par les agriculteurs des risques sanitaires liés à la manipulation des pesticides

Les serristes qui savent que les pesticides sont nuisibles à leur santé par des intoxications aiguës et/ou chroniques sont au nombre de 73, ce qui représentent 55,3 %. Les serristes qui citent 1 et 2 maladies représentent 69,8 %, et ceux qui citent 3 et 4 maladies représentent 30,2 %. Les maladies les plus citées sont les difficultés respiratoires (25,9 %), les irritations oculaires et le cancer (18,9 %) et l'irritation cutanée (11,9 %) (Tableau 40).

Tableau 40. Nombre de maladies liées à la manipulation des pesticides citées par les serristes enquêtés.

Nombre de maladies	Effectifs	%
Aucune	61	46,2
Une	35	26,5
Deux	15	11,4
Trois	14	10,6
Quatre	7	5,3

Trois maladies (irritations respiratoires, troubles de la vision et cancer) sont les plus citées parmi les 8 maladies énumérées par les 71 agriculteurs avec respectivement 24,2, 21,2, et 20,5 %. Les cinq autres maladies énumérées par l'ensemble des serristes sont faiblement citées (Figure 46).

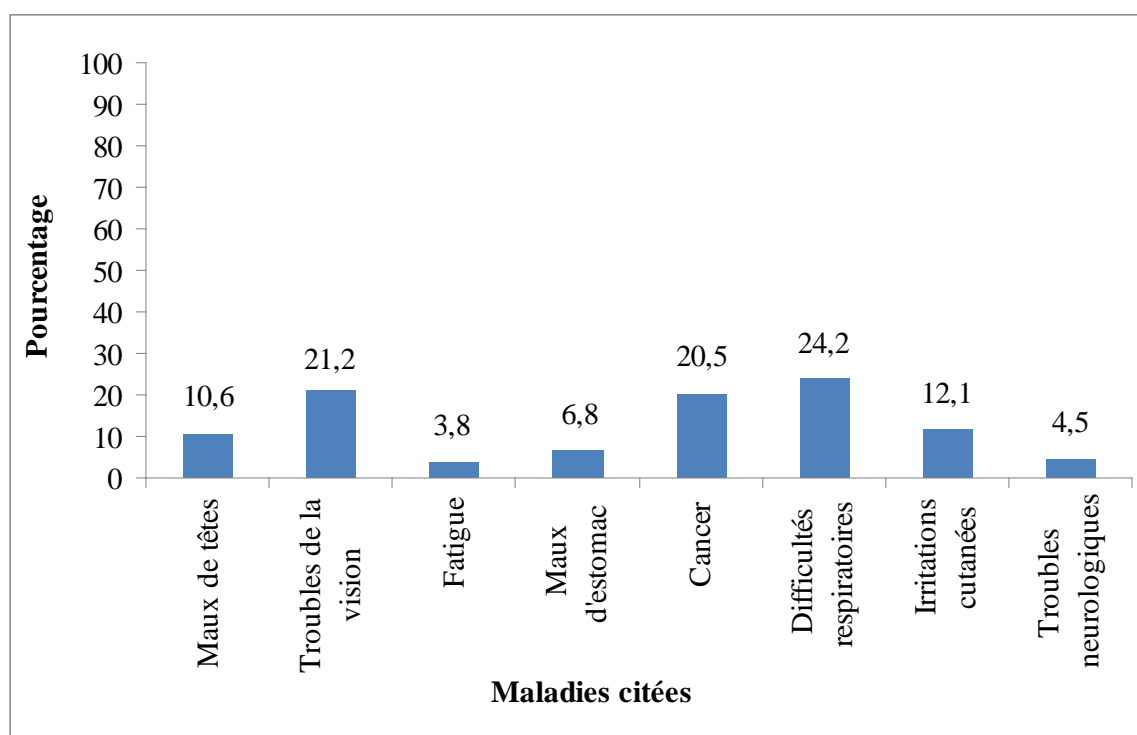


Figure 46. Importance des maladies susceptibles d'être causées par les pesticides citées par les agriculteurs enquêtés.

La catégorie sociodémographique la plus avertie sur le danger que représente les pesticides sur sa santé est celle constituée d'agriculteurs âgés de 60 ans et plus, ayant un niveau d'instruction secondaire et plus, possédant un capital d'ancienneté dans l'exercice du métier de serriste de 21 ans et plus au revenu annuel de 6 000 001 Da et plus. Cependant, aucune des

quatre variables indépendantes testées n'a une influence significative sur l'ignorance des maladies susceptibles d'être causées par les pesticides. En effet, toutes les valeurs de (p-value) sont supérieures à $\alpha=0,05$ (Tableau 41).

Tableau 41 : Proportion des enquêtés (59 serristes soit 44,7 %) qui ignorent que les pesticides sont une source de risque pour leur santé (test de Chi-deux par le croisement de la variable dépendante ignorance du risque maladies supposées provoquer par les pesticides et les variables indépendantes).

Variable	Modalité	Effectif	Pourcentage	P-value
Age	<39 ans	20	33,9	0,6
	40-59 ans	23	39	
	≥60 ans	16	27,1	
Niveau d'instruction	Sans instruction	32	54,2	0,9
	Primaire et collège	19	32,2	
	Secondaire et plus	8	13,6	
Ancienneté comme serriste	≤10 ans	22	37,3	0,4
	11-20 ans	29	49,2	
	≥21 ans	8	13,5	
Revenu	≤ 2 500 000 DA	37	62,7	0,2
	2 500 001-6 000 000 DA	18	30,5	
	≥ 6 000 001 DA	4	6,8	

3.4. Respect des délais d'attente avant récolte (DAR)

3.4.1. Cas de la culture de tomate

Durant les mois de novembre-décembre et ceux de janvier-février, ce sont respectivement 63,9 et 73,9 % des serristes qui traitent la culture de la tomate à intervalle temps de 3 à 10 jours. En mars-avril et mai-juin une majorité des serristes respectivement 81,1 et 98,1 % traitent à intervalle de moins 3 jours (figure 47). En ce qui concerne le rythme des récoltes durant les périodes novembre-décembre et de janvier-février, respectivement 59,3 % et 76,8 % des serristes procèdent à la récolte de la tomate à intervalles 3 à 10 jours. En mars-avril et mai-juin, respectivement 81,1 et 97 % des serristes récoltent à intervalles de moins de <3 jours (figure 48).

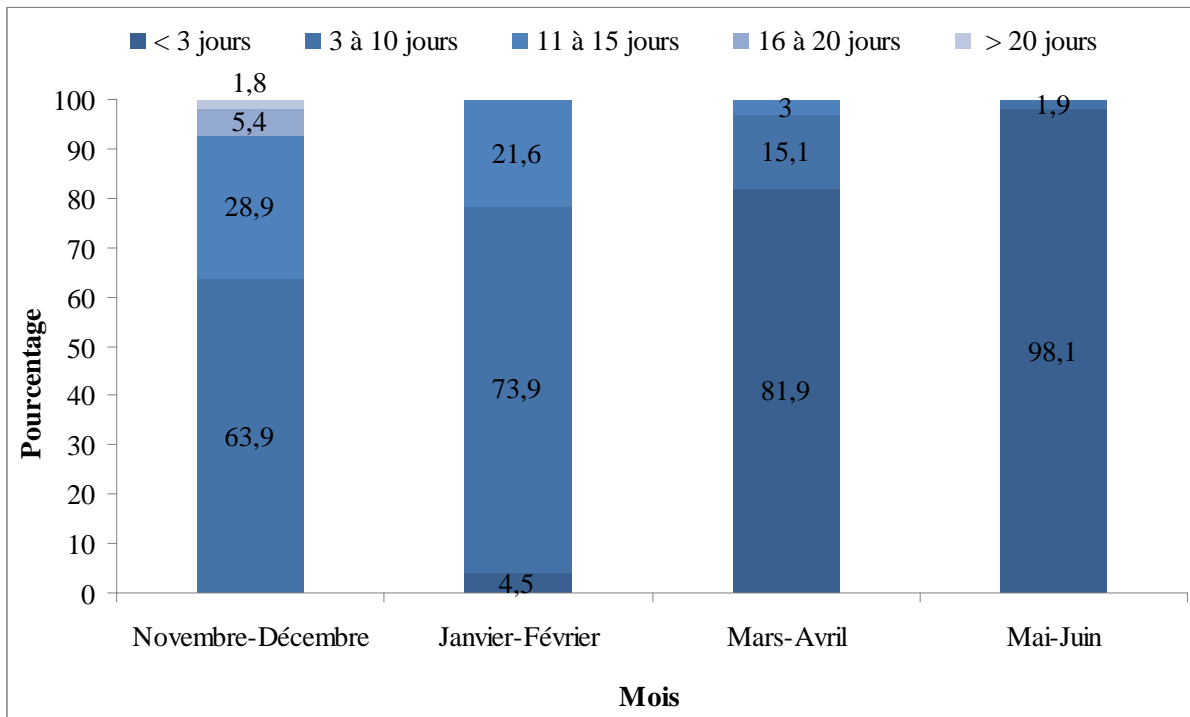


Figure 47. Fréquences des traitements de la culture de tomate.

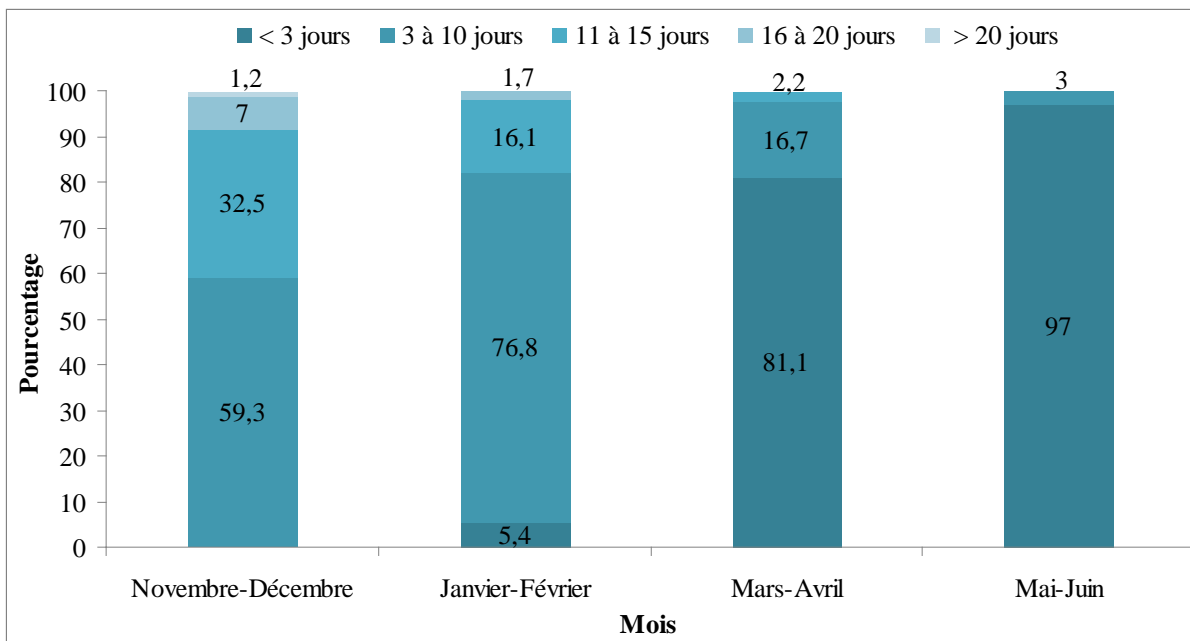


Figure 48. Rythmes des récoltes de la culture de tomate.

3.4.2. Cas de la culture du piment

De novembre à juin, la fréquence des traitements durant le laps de temps de 3 à 10 jours prend de plus en plus d'ampleur en passant de 2,6 % à 75 % de serristes qui traitent durant cet

intervalle de temps (Figure 49). Aussi, le pourcentage de serristes qui récoltent durant ce laps de temps de 3 à 10 jours augmente en allant de novembre à juin avec une légère diminution durant la période janvier-février. Ainsi, plus les températures sont élevées plus les serristes traitent plus fréquemment et récoltent à des rythmes de plus en plus courts (Figure 50).

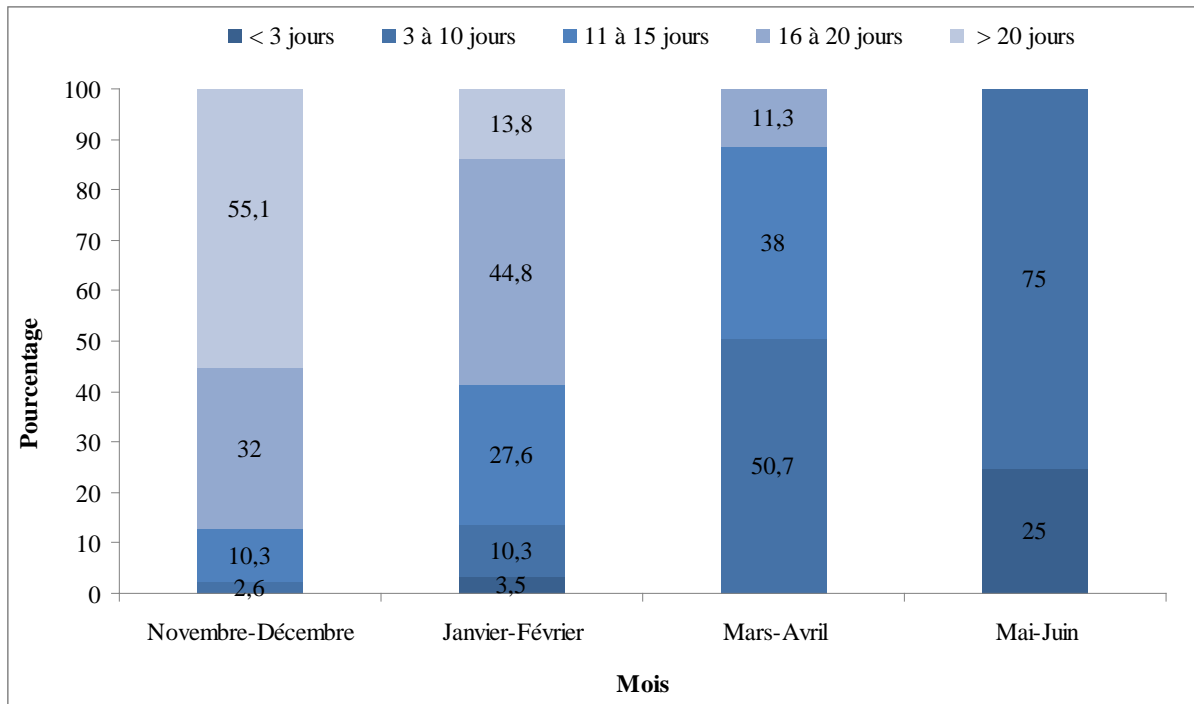


Figure 49. Fréquence des traitements de la culture du piment.

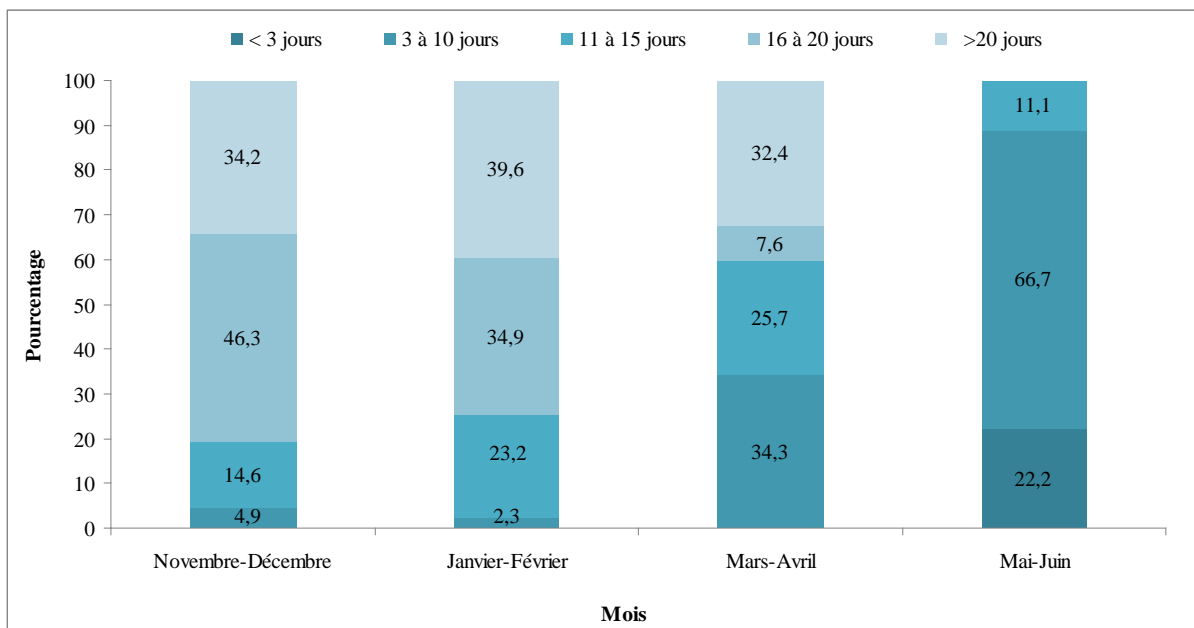


Figure 50. Rythmes des récoltes de la culture du piment.

Le risque de présence dans les fruits du piment et surtout de la tomate de résidus de pesticides particulièrement parmi ceux qui possèdent des délais d'attente avant récolte réduits est élevé notamment durant la période allant du mois de mars au mois de juin à cause des fréquences de traitement qui augmentent et des rythmes des récoltes qui se rétrécissent avec les températures qui s'élèvent de plus en plus en s'approchant de l'été. A titre d'exemple, durant la période mai-juin dans le cas de la culture de la tomate ce sont 97 % des fruits récoltés qui présentent le risque maximum de 100 % (sans tenir compte d'autres facteurs) d'avoir les résidus de 62,1 % d'insecticides, de 46,5 % de fongicides, de 57,1 % d'insecticides-acaricides et de 42,9 % d'acaricides présents (Figure 47, figure 48 et figure 51).

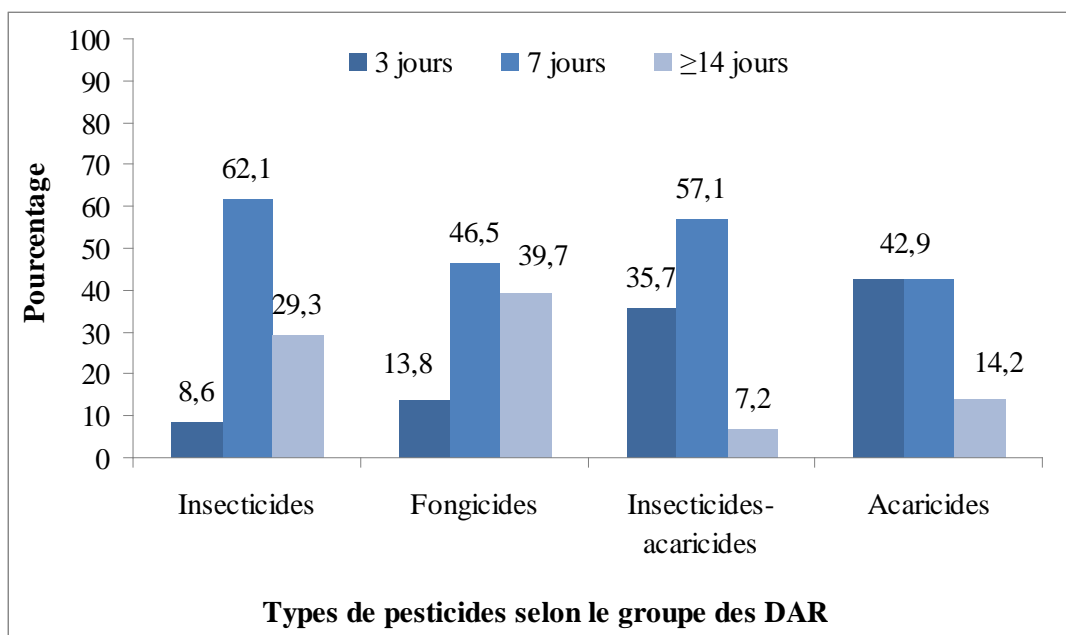


Figure 51. Pourcentage des DAR selon le groupe de pesticides utilisés par les agriculteurs enquêtés.

3.5. Mesures de protection prises par les serristes

3.5.1. De la préparation de la bouillie à la fin des traitements

La majorité des serristes (72 %), ne prennent aucune mesure de protection (Figure 52). Cette situation n'est pas influencée par le niveau d'instruction. En effet, le test de Khi-deux entre la variable niveau d'instruction et celle du non port de la tenue de protection montre une p-value=0,51 (> 0,05). Les serristes préparent la bouillie et traitent avec la tenue quotidienne de travail, constituée de leurs vieux habits. La mesure de sécurité la plus observée par les serristes maraîchers est le port d'un cache-nez (13,6 %). Les serristes qui portent des gants et

un cache-nez, sont de l'ordre de 12,1 %. Enfin, aucun des 132 serristes ne se dote de la tenue complète de protection quelque soit la dangerosité du pesticide utilisé (Figure 53). Par ailleurs, les résultats de l'enquête révèlent que 26,5 % des serristes consomment de la nourriture ou du tabac (à fumer et/ou à chiquer) fument durant les opérations de préparation de la bouillie et lors des traitements dans la serre. A la fin des traitements, 32,6% des serristes prennent une douche et 67,4 % lavent uniquement leurs mains.



Figure 52. Jeune agriculteur qui traite sous serre sans aucune protection (mains nues, pieds nus, absence de masque à gaz et de lunettes).

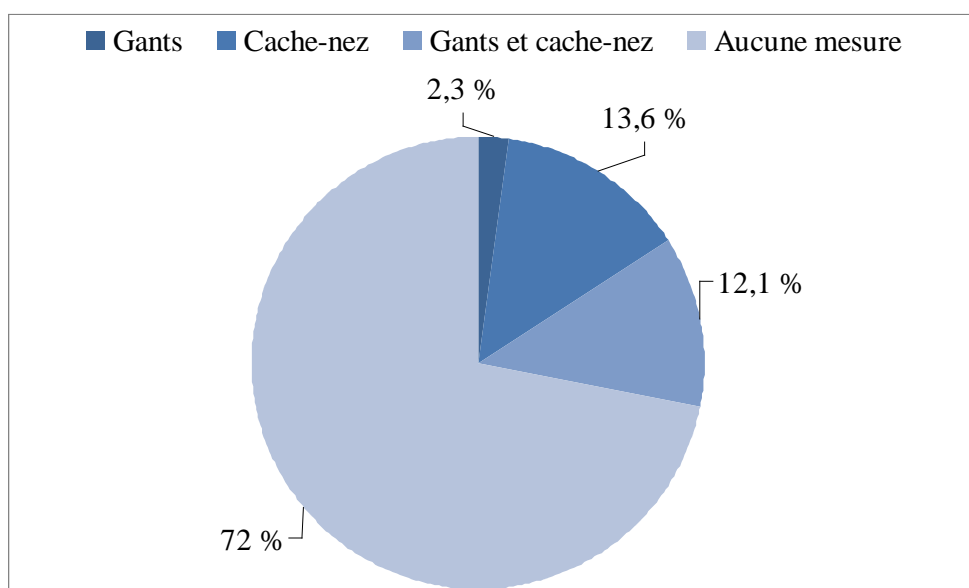


Figure 53. Proportion des moyens de protection utilisés par les agriculteurs enquêtés.

Les variables socio-démographiques étudiées montrent un manque de protection chez les serristes dont l'âge est inférieur ou égal à 59 ans, chez ceux qui sont analphabètes ou ont un niveau d'instruction inférieur ou égale au niveau «primaire-collège», chez ceux qui ont une expérience professionnelle inférieure ou égale à 20 ans et enfin chez ceux qui ont un revenu annuel inférieur ou égal à 2 500 000 Da (Tableau 42). Par ailleurs, 26,5% des serristes déclarent consommer de la nourriture et/ou fumer durant les opérations de préparation de la bouillie et lors des traitements.

Tableau 42 : Proportion d'enquêtés (97 serristes soit 73,5 %) qui ne porte aucune protection (test de Chi-deux par le croisement de la variable dépendante porter une protection ou non et les variables indépendantes).

Variable	Modalité	Effectif	Pourcentage	P-value
Age	<39 ans	31	31,9	0,6
	40-59 ans	41	42,3	
	≥60 ans	25	25,8	
Niveau d'instruction	Sans instruction	53	54,6	0,6
	Primaire et collège	28	28,9	
	Secondaire et plus	16	16,5	
Ancienneté comme serriste	≤10 ans	27	27,8	0,2
	11-20 ans	51	52,6	
	≥21 ans	19	19,6	
Revenu	≤ 2 500 000 DA	76	78,4	0,3
	2 500 001-6 000 000 DA	13	13,4	
	≥ 6 000 001 DA	8	8,2	

3.5.2. Mesures de protection post-traitement

Durant la phase post-traitement, c'est 67,4 % des serristes lavent leurs mains puis changent habits. Ceux, qui prennent la bonne mesure de prise d'une douche ne représentent que 32,6 % (Figure 54).

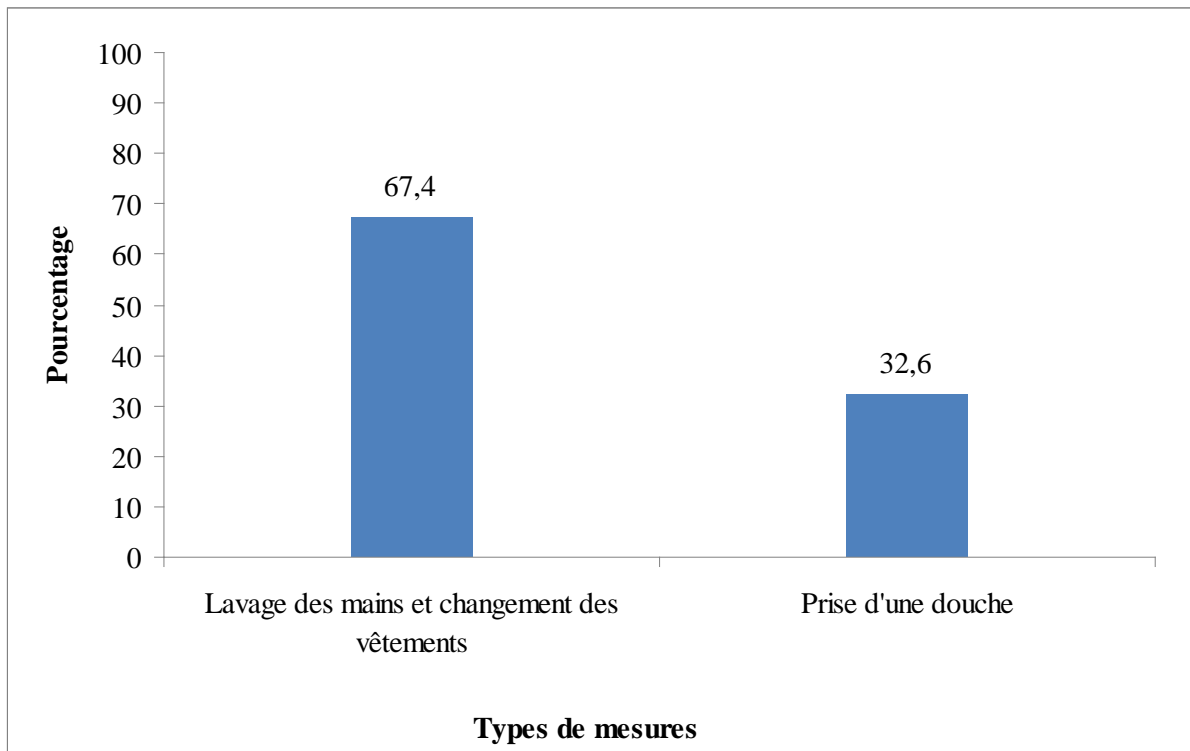


Figure 54. Mesures de protection prises par les agriculteurs enquêtés après la fin des traitements.

3.6. Devenir des emballages et contenants usagés

Les emballages vides sont jetés dans la nature par 43,2 % (Figure 55) et incinérés par 40,2 % des serristes. 15,2 % des serristes tantôt les brûlent et tantôt les jettent dans la nature et une infime partie des serristes les réutilise et une autre les enterre (Figure 56).



Figure 55 (a et b). Emballage vide abandonné en plein nature par 43,2 % des agriculteurs enquêtés.

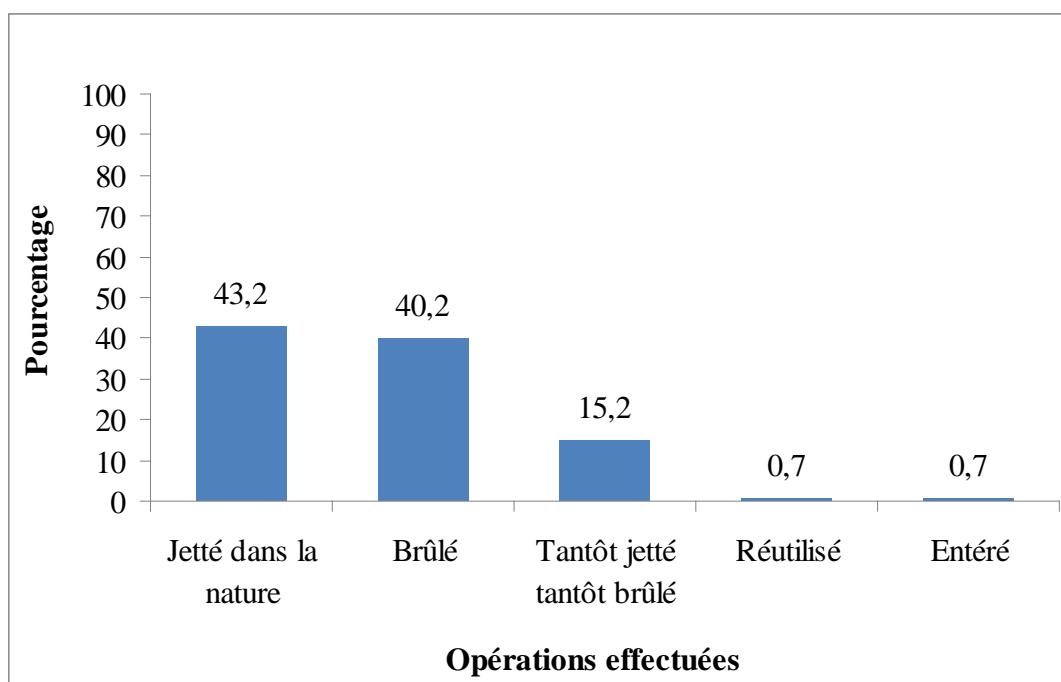


Figure 56. Sort de l’emballage vide des pesticides utilisés.

3.7. Devenir de la bouillie restante après traitement

Seul un quart des serristes enquêtés arrivent à utiliser la totalité des bouillies qu’ils préparent pour lutter contre les bioagresseurs de leurs cultures durant le temps que dure une campagne agricole (10 mois environ). Prés des trois quart de ces serristes préparent des volumes de bouillies sans les pulvériser dans leur totalité. Cette situation les pousse à déverser ce surplus de bouillie sur le sol. Enfin, une proportion très réduite de serristes (3,8 %) conserve la bouillie restante pour un usage futur (Tableau 62).

Tableau 43. Sort réservé à la bouillie restante dans le pulvérisateur après la fin du traitement.

Opération effectuée	Effectif	%
Bouillie conservée pour une réutilisation future	5	3,8
Bouillie déversée sur le sol	94	71,2
Toute la bouillie est utilisée lors de chaque traitement	33	25
Total	132	100

3.8. Devenir de l’eau de lavage des pulvérisateurs

L’eau issue du lavage des pulvérisateurs est déversée sur le sol à côté de la source d’eau par 98,5 % des serristes (Figure 57). Seul 1,5 % des serristes pulvérisent l’eau du lavage des pulvérisateurs sur les cultures déjà traitées (Figure 58).



Figure 57. Déversement de la bouillie (en couleur dans la photo) restante à même le sol près d'un bassin.

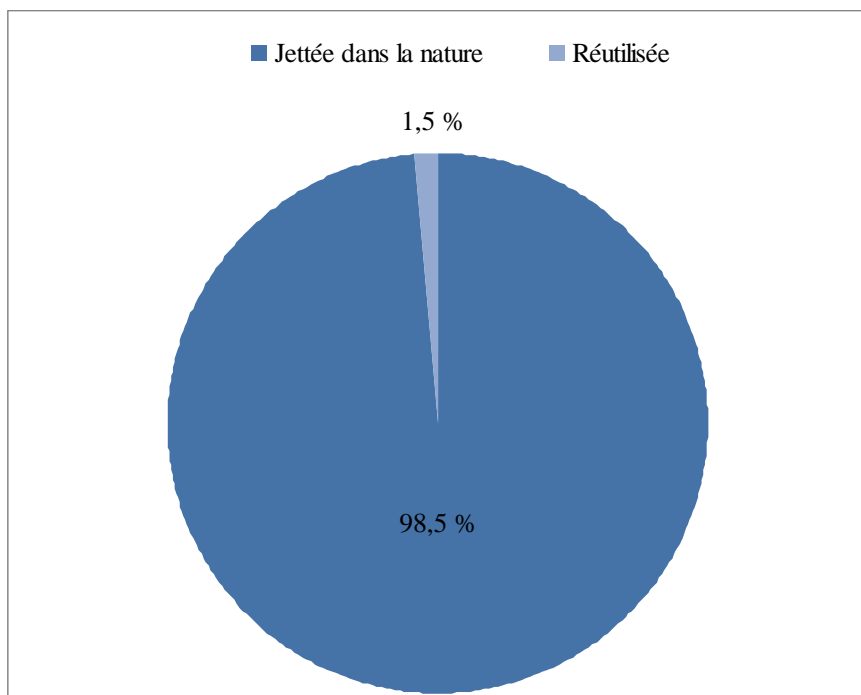


Figure 58. Devenir de l'eau issue du rinçage des pulvérisateurs.

3.9. Stockage des pesticides

Un seul serriste sur les 132 enquêtés possède un local en dur fermé à clés où il stocke les pesticides avec le petit outillage de travail. Un autre serriste stocke ses pesticides dans une armoire en bois, vétuste qui ne ferme pas à clé, placée à l'intérieur d'une petite serre aménagée comme pépinière pour la production de ses plants maraîchers. Les 130 serristes restants stockent leurs pesticides à l'intérieur des serres où sont conduites les cultures. Les pesticides sont placés, soit à même le sol ou rangés dans une caissette en plastique, surélevée du sol de 1,5 m environ (Figure 59).



Figure 59 (a, b, c et d). Stockage des pesticides dans des conditions ne répondant pas aux normes de sécurité exigées dans le stockage de ces produits spéciaux.

3.10. Reconditionnement des pesticides

Les serristes des Ziban acquièrent en plus des pesticides achetés dans leurs emballages d'origine, des pesticides reconditionnés dans des tubes de 50 ml sur lesquels les vendeurs ne reproduisent pas toutes les informations contenues dans les emballages d'origine (nom commercial, matière(s) active(s), formulation, concentration, degré de dangerosité du produit, etc.) (Figure 60).

C'est à la demande des agriculteurs que les VIMA pratiquent le reconditionnement des pesticides. Ces derniers sont placés dans des tubes en plastique de 50 à 70 ml sans la reproduction des informations contenues dans l'emballage d'origine. Cette situation est liée :

- Aux faibles moyens financiers de certains serristes qui ne peuvent pas se permettre d'acheter le pesticide dans son emballage d'origine qui coûte jusqu'à 10 fois plus le tube reconditionné,
- Aux interventions ponctuelles effectuées surtout au début de la campagne agricole où une bouillie préparée dans un pulvérisateur à dos de 16 litres peut traiter une serre complète,
- Aux petits propriétaires qui ne sont pas utilisateurs de quantités importantes de pesticides de par le nombre limité de serres qu'ils possèdent.



Figure 60. Recours par les serristes enquêtés à l'utilisation de pesticides reconditionnés.

3.11. Discussion

Le nombre important de matières actives utilisées par les serristes des Ziban est dû à la libéralisation en Algérie, ces dernières années, du marché des pesticides, ce qui a amené plusieurs firmes spécialisées dans les intrants agricoles à commercialiser leurs produits sur le marché algérien. Aussi, suite à la diversification dans l'utilisation des matières conseillée par les vendeurs des pesticides aux agriculteurs pour lutter contre le phénomène de résistance développé par les bioagresseurs couramment combattus (acariens, aleurodes et noctuelles. Blanc-Lapierre (2012) signale environ un millier de matières actives de pesticides, appartenant à une centaine de familles chimiques différentes qui sont homologuées à travers le monde et commercialisées dans près de 10 000 spécialités commerciales, cela donne un taux important de 18,7 % de matières actives utilisées par les serristes des Ziban parmi le millier de matières actives commercialisées au niveau mondiale. Dans les Niayes, au Sénégal, les producteurs horticoles utilisent 56 spécialités qui renferment 26 matières actives distinctes et la famille chimique des organophosphorés est la plus dominante avec 39% (Cissé *et al.*, 2006).

Les organochlorés sont toujours utilisés par les agriculteurs des Ziban, malgré leurs conséquences néfastes, sur l'homme et l'environnement par leur persistance dans l'environnement, suite à leur résistance aux dégradations chimique, photochimique et biologique et, aussi, à leurs caractéristiques d'accumulation dans l'environnement et chez l'Homme à travers la chaîne alimentaire, provoquant ainsi des pathologies diverses et autres désordres physiologiques, souvent très sévères (Baldi *et al.*, 2003).

L'usage des pesticides est fortement corrélé aux types de cultures et aux pratiques culturelles locales. Ainsi, aux États-Unis, où les grandes cultures (maïs, blé, soja) prédominent largement, les herbicides constituent la principale catégorie des pesticides utilisés. En France, les fongicides représentent environ la moitié des tonnages vendus (Aubertot *et al.*, 2005). Dans le cas des cultures sous serre les ravageurs et les maladies fongiques se développent très bien dans cet écosystème artificiel d'où l'utilisation à parts presque égales, des insecticides et des fongicides.

Le recours quasi exclusif des serristes maraîchers des *Ziban*, à l'usage de la lutte chimique est dû à leur ignorance de l'existence d'autres méthodes de lutte et aussi à l'absence sur le marché national des produits des autres méthodes de lutte (Insectes auxiliaires). En effet,

seules les phéromones sexuelles pour le piégeage des adultes mâles de la mineuse de la tomate (*Tuta. absoluta* Meyrick, 1917) sont proposées à la vente par les vendeurs des intrants et matériel agricole (VIMA). L'utilisation quasi exclusive de la lutte chimique un peu partout dans le monde, avant l'adoption des autres moyens de lutte est signalé par de nombreux auteurs dont Albajes *et al.* (1999) sur les cultures sous abris et l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques OCDE (1994) et Kanda *et al.* (2009), sur d'autres cultures (grandes cultures et arboriculture).

Le non respect des délais avant récolte est une situation fréquente dans les pays en développement qui font des apports de pesticides en quantités excessives ou inadaptées, et récoltent sans respect des délais de carence (PAN-Africa, 2005 in Kanda *et al.*, 2009). Cette situation observée également chez les serristes des Ziban particulièrement sur la culture de tomate est due à 3 raisons principales. La première est liée à l'ignorance d'une grande partie des serristes, de cette mesure, primordiale, pour assurer la salubrité des aliments mis à la vente. La deuxième raison trouve son explication dans les conditions climatiques qui règnent à l'intérieur des serres plastiques, particulièrement à partir du mois de mars où les températures commencent à augmenter de manière très sensible. Ces températures élevées favorisent la maturation rapide des fruits de tomate, ce qui pousse les serristes à les récolter à des intervalles de temps, de plus en plus courts (jusqu'à un jour sur deux en mai-juin). La troisième raison est due à l'absence de contrôle par les pouvoirs publics des teneurs en résidus dans les fruits. En effet, selon Cissé *et al.* (2006), le manque de contrôle dans la commercialisation des pesticides expose les exploitants agricoles à un usage abusif et sans discernement des pesticides. Cependant, l'établissement d'un cahier des charges, soucieux de la préservation de la santé humaine et de l'environnement et la présence de contrôles réguliers, incitent les agriculteurs à mieux utiliser les pesticides, comme l'indiquent Cissé *et al.* (2003) et Id El Mounden (2010).

Le non recours de la majorité des serristes des Ziban à l'utilisation des équipements de protection est dû, d'une part, au manque de conscience des ouvriers au véritable danger des pesticides et, d'autre part, au manque de tenues sur le marché et à l'inadaptation des tenues proposées par les vendeurs aux conditions de travail dans les serres (températures élevées). Les gants en latex et les cache-nez utilisés qui ne sont pas conçus spécialement, pour les opérations de traitements phytosanitaires laissent les agriculteurs en situation de non-

protection à cause de la durée de vie limitée des gants en latex à quelques minutes (Schiffers et Mar, 2011).

Cet état de non respect des mesures de sécurité lors des opérations de traitement contre les bioagresseurs est signalé par plusieurs auteurs. Fayolle Poncet (2009) rapporte que 6,9 % des apiculteurs qui traitent contre le varroa dans les départements de l'Ardèche et de la Loire, en France, ne portent aucune protection. Au Maroc, dans la région de Sous Massa, Id El Mounden (2010) signale un taux plus important, mais inférieur au notre, soit 25% des serristes maraîchers qui traitent sans prendre aucune mesure de sécurité. Gomgnimbou *et al.* (2009), notent chez les producteurs cotonniers de la région Est du Burkina Faso 31 % des producteurs qui ne portent aucun équipement de protection et les combinaisons types recommandées sont absentes. Nos résultats concordent avec ceux de Doumbia et Kwadjo (2009) qui indiquent que 76,2 % des maraîchers d'Abidjan, ne prennent aucune précaution particulière pendant les traitements. Au Sénégal Cissé *et al.* (2006) signalent que dans les sites de Mboro, Dakar et Gandiolais, plus de 85% des maraîchers ne disposent d'aucun matériel de protection. Enfin, Ahouangninou *et al.* (2011) qualifient la protection des applicateurs maraîchers de la commune de *Tori-Bossito* (Sud-Bénin) de faible puisque seul 4 % des applicateurs portent la tenue complète de protection. Ces auteurs signalent même certains agriculteurs qui traitent les pieds nus. Ce comportement, très dangereux, est également observé dans notre zone d'étude où l'on a remarqué deux serristes qui traitent les pieds nus, complètement mouillés par la bouillie pulvérisée. Des études indiquent que la voie d'exposition cutanée est celle qui présente le plus de risque aux agriculteurs, car, au contraire de l'ingestion où le foie peut jouer un rôle épurateur quand la substance traverse la peau ? elle arrive directement dans le sang et peut atteindre la cible (Chaingneau ; 2004 ; Baldi *et al.*, 2006 ; Schiffers et Mar, 2011).

L'absence de protection en milieu confiné expose fortement les serristes aux intoxications aiguës et chroniques, d'autant plus qu'une bonne partie des pesticides utilisés par les serristes des *Ziban* ont des effets antagonistes sur la cholinestérase. En effet, 9 insecticides sur 34 appartiennent aux familles des organophosphorés et carbamates, qui sont responsables des diminutions significatives de l'activité des cholinestérases chez les travailleurs exposés à ce type d'insecticides (Bouvier, 2005 ; Cardon *et al.*, 2005). Aussi, 31 pesticides dont 16 insecticides et 13 fongicides ont des effets sur le développement et la reproduction, connus

pour êtres mutagènes, causent des perturbations endocriniennes et provoquent des cancers d'après la base de données sur les pesticides de l'université de *Hertfordshire PPDB: Pesticide Properties Data Base* (2013).

Plusieurs études montrent que l'usage des équipements de protection individuelle (EPI) ne garantit pas une protection absolue de l'opérateur (Harris, 2002 ; Fait, 2004 ; Chaingneau, 2004 ; Tellier *et al.*, 2006 ; Pingault *et al.* 2009). Toutefois, le respect des mesures de sécurité, protègent beaucoup des intoxications des pesticides. Dans ce sens, selon une étude américaine des augmentations significatives du cancer du sein sont observées chez les agricultrices déclarant être présentes dans les cultures pendant ou peu après l'application des pesticides ou chez celles n'utilisant pas d'équipement de protection (Duell *et al.*, 2000).

Comme la serre constitue un milieu fermé, ceci expose davantage les applicateurs aux risques d'atteinte à la santé, généralement, plus important qu'en milieu extérieur (Samuel *et al.*, 2002 ; Fait *et al.*, 2004). L'élévation de la température ambiante dans la serre accentue l'effet toxique des pesticides. Cette situation est aggravée par le nombre important de pesticides utilisés par les serristes sous forme de concentrés émulsionnables (44,1 %). Ce type de formulation présente un risque plus élevé de contamination, par rapport aux types à cause des solvants organiques qui facilitent la pénétration sous-cutanée (Schiffers et Mar, 2011). De ce fait, les 24,3 % des serristes des *Ziban* qui mangent et/ou fument durant la préparation des bouillies et leur pulvérisation augmentent leur potentiel de contamination. Ces actions qualifiées par Samuel et Saint-Laurent (2001) de pratiques non recommandées augmentent davantage les doses de pesticides dans le corps.

Par ailleurs, aux intoxications contractées pendant la préparation des bouillies et lors des traitements, les serristes des *Ziban* s'exposent à une contamination post-traitement liée aux différentes tâches qu'ils effectuent (irrigation, désherbage manuel, cueillette, etc.) et à la présence de pesticides dans l'atmosphère de la serre. Selon Samuel *et al.* (2002) les pesticides persistent pendant une certaine période après l'application dans l'air de la serre par volatilisation. Cette présence, par volatilisation, atteint dans certaines conditions 80 à 90% du produit appliqué quelques jours après le traitement (Taylor et Spencer, 1990 in Van der Werf, 1997). D'après Atmo Poitou-Charentes (2005), de fortes concentrations d'endosulfan restent élevées, même une semaine après le traitement et la phosalone est mesurée deux mois après son utilisation. Il y a aussi la présence de pesticides sur les plantes par le biais des résidus

foliaires délogeables qui sont généralement beaucoup plus persistants dans un milieu fermé comme la serre. Ainsi, les agriculteurs peuvent être exposés à des quantités de pesticides similaires ou même supérieures à celles des applicateurs et dans certains cas, ils pourraient même être exposés à des produits encore plus toxiques en raison d'une transformation environnementale du pesticide qui a fait l'objet d'une application (Samuel et Saint-Laurent, 2001). C'est pourquoi ils ont conseillé aux agriculteurs à porter les équipements de protection individuelle lors de tout retour anticipé dans les serres, à respecter le délai de réentrée estimé par Chaingneau (2004) de 36 à 48 heures pour assurer un bon niveau de sécurité pour les manipulateurs et enfin, d'observer certaines mesures de sécurité (port de gants et masque entre autres) lors des différentes tâches que les agriculteurs sont appelés à faire après un traitement.

Les pictogrammes sont une composition graphique, destinés à communiquer des renseignements spécifiques sur le danger que représentent les pesticides. Ils sont essentiels puisqu'ils sont accessibles à tous les utilisateurs de pesticides quel que soit leur niveau d'étude (Schiffers et Mar, 2011 ; ONU, 2011). Force est de constater, dans notre cas, que la majorité des serristes des Ziban ne maîtrise pas l'interprétation des pictogrammes qui leur sont présentés. Cette ignorance est due, en partie, à l'analphabétisme et au faible niveau d'instruction d'un grand nombre de serristes, et surtout à l'absence totale de formation agricole chez ces agriculteurs, comme cela se fait ailleurs, à l'exemple de la Belgique où les agriculteurs obtiennent, après une formation, un diplôme d'«utilisation spécialement agréée de pesticides» (Marot *et al.*, 2003) et de la France où les pouvoirs publics dispensent une formation sur la manipulation des pesticides dans le cadre d'un programme appelé «Certiphyto», pour les sensibiliser sur le risque sanitaire lié à l'exposition aux pesticides (Boissonnot, 2014). Cette situation, de non maîtrise de l'interprétation des pictogrammes utilisés sur les emballages des pesticides est rapportée par Tourneux (1994) chez les cotonniers camerounais de la région Maroua où sur les 13 pictogrammes testés quatre seulement étaient bien compris par les cotonniers alors que les autres ont été interprétés de manière erronée et dangereuse. Selon Duboisdindien (2014), lorsque le lecteur est confronté à un pictogramme, il est important de s'interroger sur ses compétences et ses pré-requis. Toujours dans ce sens, Tourneux (1993) note que les pictogrammes pour qu'ils jouent bien leur rôle, doivent être utilisés, préférablement comme des aide-mémoires d'un sens déjà connu, ce qui oblige les personnes qui sont appelées à les utiliser à se former et s'informer.

D'ailleurs, Marot *et al.* (2003), indiquent que les producteurs ayant suivi une formation agricole ont une meilleure connaissance de la signification des pictogrammes.

Le stockage des pesticides par les serristes de manière non conforme aux mesures de sécurité exigées constitue un autre comportement à risque d'autant plus que 43,9 % d'entre eux habitent au sein des exploitations. L'absence de locaux aérés qui ferment à clés et réservés spécialement pour le stockage des pesticides chez la totalité des serristes, est due d'une part, à l'ignorance de ses derniers du risque que représentent les pesticides pour eux et pour leur entourage et d'autre part à l'absence d'un cahier des charges, établi par les pouvoirs publique, régissant ce type de substances dangereuses. D'ailleurs, aucun serriste ne tient un registre des achats et des utilisations des pesticides, essentiel à la traçabilité des pesticides. Contrairement à nos résultats, Id El Mounden (2010) rapporte que le stockage des pesticides se fait dans des conditions adéquates dans toutes les exploitations maraîchères dans la région du Sous Massa, au Maroc. En France, Fayolle Poncet (2009) note l'absence de lieu de stockage spécifique chez 53% des apiculteurs de l'Ardèche et de la Loire malgré l'étiquetage X ou C de certains produits utilisés. Enfin, Doumbia et Kwadjo (2009) et Gomgnimbou *et al.* (2009) rapportent qu'en Côte d'Ivoire et au Burkina Faso, à côté de l'absence de lieux de stockage adéquats dans les exploitations, certains agriculteurs (maraîchers et cotonniers) prennent même le risque de stocker les pesticides sur le lieu d'habitation.

Le recours des serristes des Ziban à l'achat de pesticides reconditionnés dans des tubes de 50 à 70 ml sans la reproduction des informations utiles (matières actives contenues, concentration, dangerosité, antidote, etc.) représente un danger supplémentaire. Fait *et al.* (2004) déconseillent fortement le recours au reconditionnement des pesticides pour éviter de dangereuses confusions, et pour ne pas compliquer la tâche aux équipes de secours des personnes intoxiquées. Samuel et Saint-Laurent (2001) et l'Agence Fédérale pour la Sécurité de la Chaîne Alimentaire de Belgique (Afsca, 2006) considèrent parmi les bonnes pratiques phytosanitaires le non recours au reconditionnement des pesticides et conseillent leur maintien dans leurs emballages d'origine et bien étiquetés. En effet, les tubes auxquels font recours les vendeurs pour reconditionner les pesticides peuvent être source de danger pour une personne habituée à ne voir les pesticides que dans leurs emballages spécifiques.

La mauvaise gestion par la majorité des serristes (96,2 %) de l'eau issue du lavage des pulvérisateurs est due à l'ignorance de ces derniers des bonnes pratiques de gestion de cette eau polluée. D'ailleurs, aucune exploitation n'est équipée d'une aire réservée spécialement au lavage des pulvérisateurs et de préparation de la bouillie. Cette mauvaise pratique des serristes maraîchers des Ziban induit une pollution dite ponctuelle qui nuira davantage à la ressource en eau (Alonso Ugaglia, 2011). En effet, selon Deveze (2004), le nettoyage du matériel de pulvérisation dans certains points d'eau constitue un facteur de risque pour cette ressource et peut affecter la santé humaine et animale. Par ailleurs, l'Union des entreprises pour la Protection des Jardins et des Espaces Publics (UPJ, 2013 a ; UPJ, 2013b) conseille de ne jamais jeter le produit et l'eau de rinçage dans les égouts ou à proximité d'un point d'eau. Vlacke *et al.* (2004) indiquent que pour éviter cette pollution ponctuelle, les rinçures doivent être déversées sur la superficie déjà traitée ou pulvérisées dans une zone peu à risque loin des cours d'eau, des lacs et des puits.

La gestion rationnelle par des circuits de recyclage des emballages vides est complètement absente dans la totalité des exploitations enquêtées des Ziban. Selon Schiffers et Mar (2011), même lorsque les emballages semblent propres, il reste toujours des résidus de produits à l'intérieur, absorbés dans les parois de l'emballage, ce qui fait de ces derniers des déchets spéciaux. Ainsi, Samuel et Saint-Laurent (2001) déconseillent leur accumulation au sein des exploitations ou leur incinération.

Cette manière, néfaste, de la gestion des pesticides est signalée également par Kanda *et al.* (2013) au Togo et par Doumbia et Kwadjo (2009) en Côte d'Ivoire. Au Togo, 68 % des maraîchers de la région des Plateaux et 58 % de celle de la Kara brûlent les emballages. En Côte d'Ivoire, 28,3 % des maraîchers abandonnent leurs emballages dans la nature et 52,8 % les brûlent avec les ordures ou les enfouissent dans le sol. Ces auteurs rapportent également la réutilisation des emballages comme contenants de produits alimentaires. Cette situation, inquiétante, nous l'avons également observée, mais à un degré moindre, dans notre région d'étude où un ancien pulvérisateur à dos de 16 litres est réutilisé dans la localité d'*Elghrous* (50 km à l'ouest des Ziban) pour conserver l'eau de boisson.

CHAPITRE 4 :
EVALUATION DE LA DURABILITE
DES EXPLOITATIONS

4.1. Typologie structurelle des exploitations enquêtées

Les huit variables quantitatives choisies pour l'élaboration de la typologie des exploitations enquêtées montrent toutes des corrélations positives plus ou moins importantes entre elles à l'exception de la variable SJP qui n'enregistre aucune corrélation avec aucune des sept autres variables étudiées (Tableau 44).

Tableau 44. Matrice de corrélation des variables quantitatives impliquées dans l'ACM.

Variables	SAU	SAC	SCS	SPD	SJP	UTHT	CAE	RNT
SAU	1							
SAC	0,7	1						
SCS	0,4	0,2	1					
SPD	0,4	0,7	0	1				
SJP	0,1	0,1	0,1	0,1	1			
UTHT	0,4	0,4	0,7	0,2	0,1	1		
CAE	0,5	0,3	0,9	0,1	0,1	0,8	1	
RNT	0,5	0,5	0,7	0,5	0,1	0,6	0,7	1

Abréviations : SAU : Surface agricole utile ; SAC : Surface agricole cultivée ; SCS : Surface Cultures Sous serre ; SPD : Surface palmier dattier ; SJP : Surface jachère et parcours ; CAE : Capital exploitation ; RNT : Revenu net-total ; UTHT : Unité de travail humain totale. **En gras, valeurs significatives au seuil $\alpha=0,05$.**

Parmi les 18 variables utilisées huit sont quantitatives transformées en variables qualitatives ordinales (SAU, SAC, SCS, SPD, SJP, CAE, RNT et UTHT) avec trois modalités pour chacune d'entre elle et dix variables qualitatives bimodales (RCR, UGG, PCT, PCP, UEL, PLE, PCE, PEL et PCMP) (Annexe 3).

4.1.1. Importance de la variance exprimée par les axes

L'ensemble des 18 variables actives utilisées dans la réalisation de l'ACM des 132 exploitations enquêtées sont expliquées par 26 facteurs (annexe 4 et 5). Les deux premiers axes expliquent 29,3 % de l'inertie totale, ce qui est très satisfaisant compte tenu du nombre élevé de variables retenues.

Le premier axe explique 20,4 % de l'inertie totale. Il caractérise les exploitations par leurs différentes surfaces dont la SAU, la SAC et la SJP. Le deuxième axe qui explique 8,9 % de l'inertie totale caractérise quant à lui, les exploitations dans leurs aspects techniques et résultats économiques (RNS, RNT, les cultures pratiquées et les énergies utilisées).

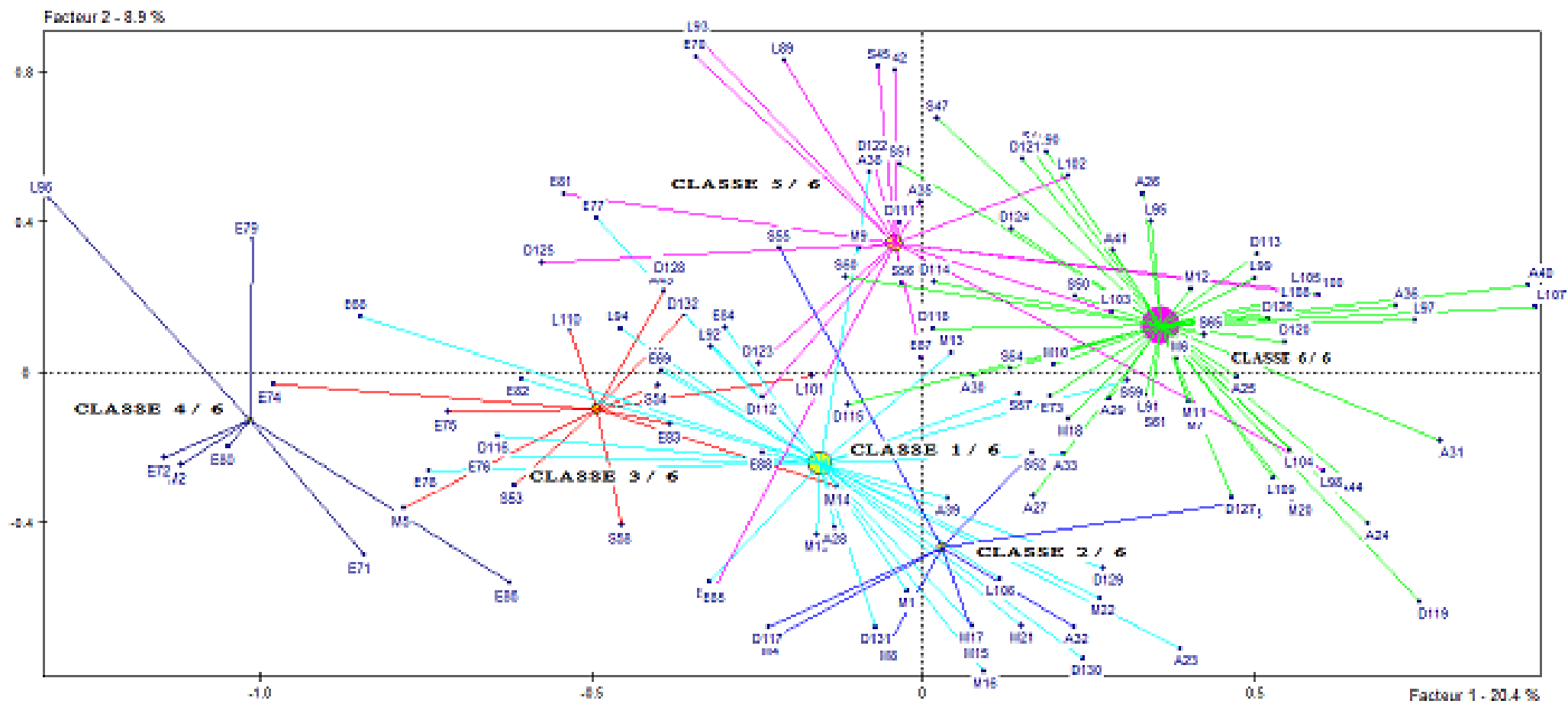


Figure 61. Parangons des 6 classes de la typologie des 132 exploitations enquêtées.

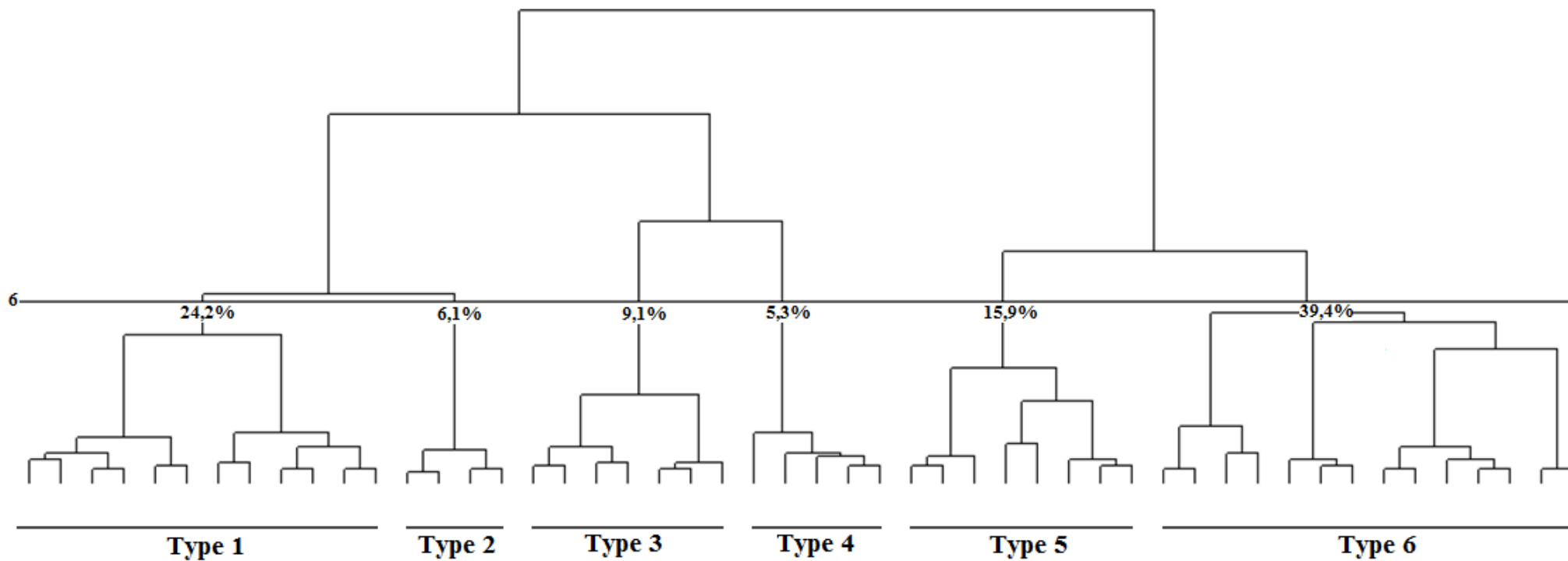


Figure 62. Arbre de la classification hiérarchique ascendante des 132 exploitations enquêtées.

4.1.2. Types d'exploitations identifiés

Le parangon issu de l'ACM et le diagramme tiré de la classification ascendante hiérarchique (CAH) ont permis d'identifier six types d'exploitations (Figure 61 et 62).

4.1.2.1. Type 1 (32 exploitations) : Exploitations moyennes associant la production des cultures maraîchères sous serre aux céréales

La SAU des exploitations de ce type qui représente 25,2 % de l'échantillon total s'établit en moyenne à $25,7 \pm 25,4$ ha avec une SAC de $7,8 \pm 6$ ha, ce qui représente 30,4 % de la SAU. Les exploitations de ce type ont, en majorité, recours au crédit (78,1 %). Les cultures de tomates et de piments sont très largement pratiquées par les agriculteurs de ce groupe. A ces cultures sous serre sont associées les céréales et les cultures maraîchères de plein champ. Un peu plus de la moitié des exploitations de ce type utilise l'énergie électrique comme source d'énergie. Dans ce groupe d'exploitations, 17 appartiennent au Ziban-Est et 15 au Ziban-Ouest (Tableau 45).

4.1.2.2. Type 2 (8 exploitations) : Exploitations moyennes associant le palmier dattier aux cultures maraîchères sous serres et de plein champ

Ce type d'exploitations se caractérise par une SAU de $23,4 \pm 8,2$ ha et une SAC de $11,6 \pm 8,9$ ha, soit 49,6 % de la SAU. La surface moyenne des cultures sous serre s'établit à $1,4 \pm 0,8$ ha, ce qui représente un peu plus du double de la moyenne totale des 132 exploitations enquêtées ($0,9 \pm 1,2$ ha). Le système d'irrigation adopté par les agriculteurs est à 100 % le goutte-à-goutte dans le cas des cultures sous serre. Les cultures pratiquées sous serre sont principalement la tomate et le piment avec un taux de 87,5 % pour chacune d'elles. A côté des cultures sous serre, les cultures de légumineuses, de céréales et de cultures maraîchères de plein champ sont également pratiquées à des taux appréciables par les exploitations de ce type (Tableau 45).

4.1.2.3. Type 3 (12 exploitations) : Petites exploitations associant cultures maraîchères sous serre avec cultures maraîchères de plein champ et palmier dattier

La SAU moyenne de $10,1 \pm 2,2$ ha de ce type d'exploitation représente 44,7 % de l'échantillon total ($22,6 \pm 24,4$ ha). La SAC, avec $4,1 \pm 2,4$ ha, se révèle inférieure à la SAC moyenne totale des 132 exploitations ($9,1 \pm 7,6$ ha). Elle représente 40,6 % de la SAU de ce type. Les agriculteurs de ce type d'exploitations ont recours, avec une importante proportion (91,7 %) à l'utilisation du système goutte-à-goutte (Tableau 46). Dans ce type, les agriculteurs comptent principalement sur les cultures de tomates et de piments dans le cas des cultures sous serre, auxquelles sont associés les céréales, les cultures maraîchères de plein champ et l'élevage.

Enfin, les agriculteurs de ce type d'exploitations exercent en majorité (75 %) comme agriculteurs à plein temps.

4.1.2.4. Type 4 (7 exploitations) : Exploitations moyennes orientées davantage vers la production des cultures sous serres (piments)

Ce type qui compte 7 exploitations se caractérise par une SAU moyenne de l'ordre de $12,7 \pm 12,1$ ha. Cette superficie est en-deçà de presque la moitié de la moyenne totale des 132 exploitations enquêtées ($22,6 \pm 24,4$ ha). La moyenne de la surface des cultures sous serre (SCS) de ce groupe est presque le double de la moyenne totale de l'ensemble des exploitations enquêtées (Tableau 45). Dans ce groupe d'exploitations, le système d'irrigation goutte-à-goutte est adopté dans le cas des cultures maraîchères sous serre par la totalité des exploitations (Tableau 46). Les agriculteurs de ce type comptent aussi dans leur système de production sur le palmier dattier avec une superficie moyenne de $1,1 \pm 2$ ha. En revanche, les autres cultures et l'élevage sont faiblement présents dans les exploitations.

4.1.2.5. Type 5 (21 exploitations) : Exploitations moyennes orientées vers la production du palmier dattier et de légumineuses en association avec l'élevage

Les exploitations de ce type, constituées de 21 agriculteurs, ont une SAU moyenne de $20,4 \pm 16,8$ ha (Tableau 45). Cette SAU moyenne est légèrement en dessous de la moyenne de l'échantillon d'étude. En outre, c'est un peu plus de la moitié (54,4 %) de la SAU de ces exploitations qui est occupée par les différentes spéculations avec une SAC de l'ordre de $11,1 \pm 4,8$ ha. Les exploitations de ce type pratiquent beaucoup plus le palmier dattier, les légumineuses et l'élevage que les cultures maraîchères sous serres.

4.1.2.6. Type 6 (52 exploitations) : Grandes exploitations orientées vers la production du palmier dattier et de céréales en association avec l'élevage

C'est ce type d'exploitation qui détient la SAU la plus élevée avec $43,5 \pm 28,9$ ha. Cependant, cette grande SAU est exploitée uniquement à hauteur de 37 % (SAC égale à $16,3 \pm 8,8$ ha). Dans ce type d'exploitations, la pratique de la plasticulture est marginale alors que le palmier dattier, les légumineuses, les céréales et les cultures maraîchères de plein champ sont largement pratiqués (Tableau 45 et Tableau 46). C'est aussi dans ce type que l'élevage est plus répandu parmi les exploitations le constituant par rapport aux autres types.

Tableau 45. Moyenne et écart-type des variables quantitatives utilisées dans l'ACM selon le type d'exploitations.

Variables	Type 1 (32)	Type 2 (8)	Type 3 (12)	Type 4 (7)	Type 5 (21)	Type 6 (52)
Variable quantitatives						
SAU	25,7 (±25,4)	23,4 (±8,2)	10,1 (±2,2)	12,7 (±12,1)	20,4 (±16,8)	43,5 (±28,9)
SAC	7,8 (±6)	11,6 (±8,9)	4,1 (±2,4)	3,8 (±4,6)	11,1 (±4,8)	16,3 (±8,8)
SCS	1,2 (±1,7)	1,4 ±0,8	0,9 ±0,5	1,1 ±2	0,5 ±0,6	0,5 ±0,4
SPA	2,6 (±2,2)	5,9 (±8,4)	2 (±2)	1,9 (±2,7)	4 (±3,4)	5 (±4,6)
SJP	13,9 (±14,8)	16,1 (±19,9)	11,2 (±11,6)	7,8 (±9,8)	11,4 (±17,5)	18,1 (±26,6)
CAE	7927526,3 (±8860651)	9850645,8 (±3551719,6)	5866930,6 (±2408615,6)	7680878,6 (±8290842,5)	4279523,6 (±46600879,2)	4886231,1 (±3029881,5)
RNT	4148022,2 (±3700162,2)	4582599,4 (±1914560,9)	2637358 (±1081733)	4830803,1 (±5523603,3)	3414811,6 (±3009792,6)	3292472,5 (±2957071,6)
UTHT	8,9 (±7,7)	11,6 (±5,8)	6,9 (±5)	4,6 (±3,9)	5,8 (±3,9)	6,4 (±3,3)
Ziban Est	Effectif	16 (50 %)	7 (87,5 %)	5 (41,7 %)	0 (0 %)	32 (61,5 %)
Ziban Ouest	Effectif	16 (50 %)	1 (12,5 %)	7 (58,3 %)	21 (100 %)	20 (38,5%)

Abréviations : SAU : Surface agricole utile ; SAC : Surface agricole cultivée ; SCS : Surface Cultures Sous serre ; SPD : Surface palmier dattier ; SJP : Surface jachère et parcours ; CAE : Capital exploitation ; RNT : Revenu net-total ; UTHT : Unité de travail humain totale

Tableau 46. Effectif et pourcentage des variables qualitatives utilisées dans l'ACM selon le type d'exploitation.

Variables	Modalité	Type 1 (32)	Type 2 (8)	Type 3 (12)	Type 4 (7)	Type 5 (21)	Type 6 (52)
RCP	Oui	25 (78,1 %)	6 (75 %)	10 (83,3)	4 (57,1)	10 (47,6)	41(78,8 %)
	Non	7 (21,9 %)	2 (25 %)	2 (16,7 %)	3 (42,9 %)	11 (52,4 %)	11 (21,2 %)
UGG*	Oui	30 (93,7 %)	8 (100 %)	11 (91,7 %)	7 (100 %)	19 (90,5%)	44 (84,6 %)
	Non	2 (6,3 %)	0 (0 %)	1 (8,3 %)	0 (0 %)	2 (9,5 %)	8 (15,4 %)
PCT	Oui	29 (90,6 %)	7 (87,5 %)	11 (91,7 %)	5 (71,4 %)	4 (19 %)	7 (13,5 %)
	Non	3 (9,4 %)	1 (12,5 %)	1 (8,3 %)	2 (28,6 %)	17 (81 %)	45 (86,5 %)
PCP	Oui	30 (93,8 %)	7 (87,5 %)	10 (83,3 %)	6 (85,7 %)	5 (23,8 %)	7 (13,5 %)
	Non	2 (6,2 %)	1 (12,5 %)	2 (16,7 %)	1 (14,3 %)	16 (76,2 %)	45 (86,5 %)
UEL	Oui	17 (53,1 %)	4 (50 %)	9 (75 %)	6 (85,7 %)	15 (71,4 %)	24 (46,2 %)
	Non	15 (46,9 %)	4 (50 %)	3 (25 %)	1 (14,3 %)	6 (28,6 %)	28 (53,8 %)
RPA	Oui	4 (12,5 %)	2 (25 %)	3 (25 %)	2 (28,6 %)	4 (19 %)	15 (11,4 %)
	Non	28 (87,5 %)	6 (75 %)	9 (75 %)	5 (71,4 %)	17 (81 %)	37 (88,6 %)
PLE	Oui	21(65,6%)	5 (62,5 %)	4 (33,3%)	1 (14,3 %)	14 (66,7 %)	41 (78,8 %)
	Non	11 (34,4%)	3 (37,5 %)	8 (66,7%)	6 (85,7 %)	7 (33,3 %)	11 (21,2 %)
PCE	Oui	23 (71,9%)	6 (75 %)	8 (66,7%)	1 (14,3 %)	11 (52,4 %)	42 (80,8 %)
	Non	9 (28,1%)	2 (25%)	4 (33,3%)	6 (85,7 %)	10 (47,7 %)	10 (19,2 %)
PEL	Oui	16 (50 %)	5 (62,5%)	8 (66,7%)	1 (14,3 %)	17 (81 %)	44 (84,6 %)
	Non	16 (50 %)	3 (37,5%)	4 (33,3%)	6 (85,7 %)	4 (19 %)	8 (15,4 %)
PCMP	Oui	23 (71,9 %)	5 (62,5%)	9 (75%)	2 (28,6 %)	13 (61,9 %)	34 (65,4 %)
	Non	9 (28,1 %)	3 (37,5%)	3 (25%)	5 (71,4 %)	8 (38,1 %)	18 (34,6 %)
Ziban Est	Effectif	16 (50 %)	7 (87,5 %)	5 (41,7 %)	1 (14,3 %)	0 (0 %)	32 (61,5 %)
Ziban Ouest	Effectif	16 (50 %)	1 (12,5 %)	7 (58,3 %)	6 (85,7%)	21 (100 %)	20 (38,5%)

Abréviations : RCP : Recours au crédit privé ; UGG : Utilisation Goutte-à-Goutte ; PCT : Présence de la culture de la tomate ; PCP : Présence de la culture du Piment ; UEL : Utilisation d'électricité ; PLE : Présence de Légumineuses ; PCE : Présence de céréales ; PEL : Pratique de l'élevage ; PCMP : Présence culture maraîchères de plein champ ; RPA : Recours à la pluriactivité.

* : Cette variable est calculée uniquement dans le cas des cultures sous serre

4.2. Evaluation de la durabilité des exploitations enquêtées

4.2.1. Analyse de la durabilité des indicateurs et composantes de l'échelle agroécologique

4.2.1.1. Analyse des indicateurs de la composante *Diversité*

4.2.1.1.1. Indicateur *Diversité des cultures annuelles et temporaires* (A1)

Les scores obtenus par cet indicateur varient entre un minimum de 2 points et un maximum de 13 points avec une moyenne de 9,1 points sur 13. Cette note moyenne de l'ensemble des exploitations donne un taux de 70 % de la note maximale théorique. 29 exploitations, soit 28,2 % enregistrent la note maximale théorique de 13 points (figure 63a). Malgré le taux élevé de cet indicateur ce sont 26,5 % des exploitations qui ont leurs scores inférieurs à la moitié de leurs scores maximum théoriques. L'analyse statistique n'indique aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations identifiés, et entre les moyennes des deux bassins enquêtés (Tableau 37).

4.2.1.1.2. Indicateur *Diversité des cultures pérennes* (A2)

La moyenne de cet indicateur est de 10,8 points sur 13, soit 83,2 % du score maximum théorique. Les notes de cet indicateur varient entre un score minimum de 0 point noté chez deux exploitations des Ziban-Est et une note maximale de 13 points obtenue par 49 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Est et 38 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Ouest, soit par 65,9 % des exploitations de l'échantillon total (Figure 63b). L'analyse de la variance ne montre aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des bassins maraîchers et celles des six types d'exploitations identifiés (Tableau 37).

4.2.1.1.3. Indicateur *Diversité végétale associée* (A3)

La moyenne de cet indicateur s'établit à 1,1 point sur 5, soit 22 % du score maximum théorique. La lecture de la figure (56c) montre que le score de 40,9 % des exploitations est nul et celui de 47 % des exploitations est égal à 1 point d'où la note moyenne faible de cet indicateur (Figure 63c). L'analyse de la variance ne révèle aucune différence significative ($p > 0,05$) aussi bien entre les six types d'exploitations qu'entre les deux bassins maraîchers (Tableau 37).

4.2.1.1.4. Indicateur *Diversité animale* (A4)

Cet indicateur enregistre une moyenne de 6,2 points sur 13, soit 47,7 % du score maximum théorique. Seuls 9,1 % des exploitations ont atteint la note maximale (13 points). Par ailleurs,

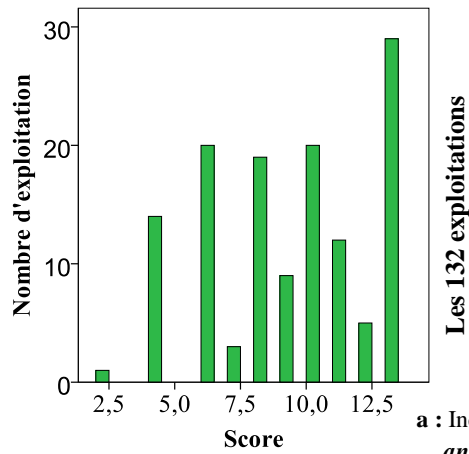
31,1 % des exploitations ont une note de durabilité égale à zéro suite à l'absence totale de l'élevage chez 19 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Est et 22 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Ouest (Figure 63d). L'analyse de la variance montre une différence significative ($p < 0,05$) entre les six groupes d'exploitations. En revanche, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'apparaît entre les deux bassins maraîchers (Tableau 37).

4.2.1.1.5. Indicateur *Valorisation et conservation du patrimoine génétique* (A5)

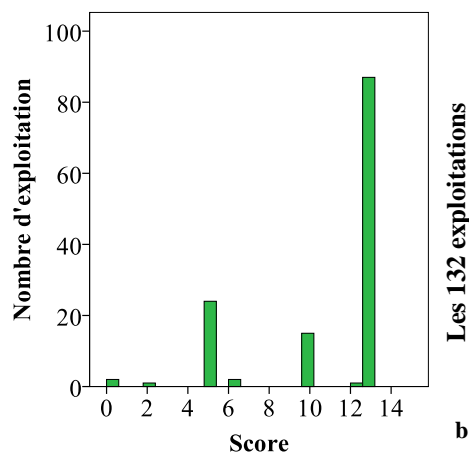
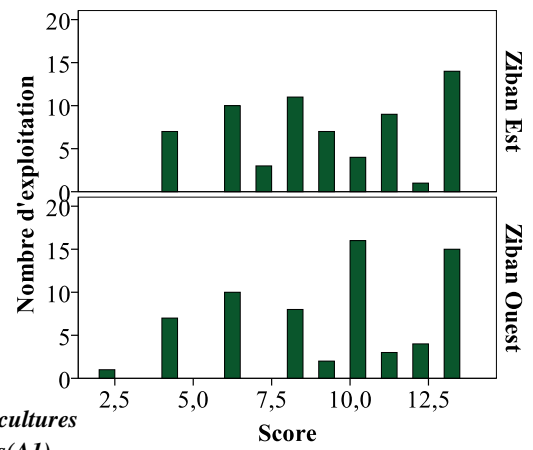
La note moyenne pour les 132 exploitations pour cet indicateur est égale à 5,1 points sur 6, soit 85 % de la note maximale théorique. Sur les 132 exploitations enquêtées, 89 ont atteint la note maximale théorique. Les 43 exploitations restantes dont 20 appartiennent au bassin maraîcher des Ziban-Est et 23 au bassin maraîcher des Ziban-Ouest ont obtenu la note de 3 points sur 6 (Figure 63e). Une différence significative est notée entre les différents types d'exploitation ($p < 0,05$). Par contre, il n'existe pas de différence significative ($p > 0,05$) entre les deux bassins maraîchers (Tableau 37).

4.2.1.1.6. Composante *Diversité*

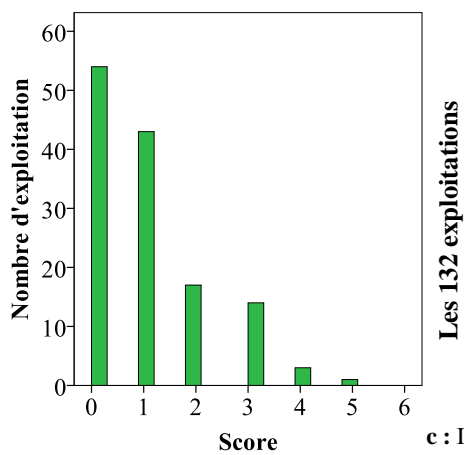
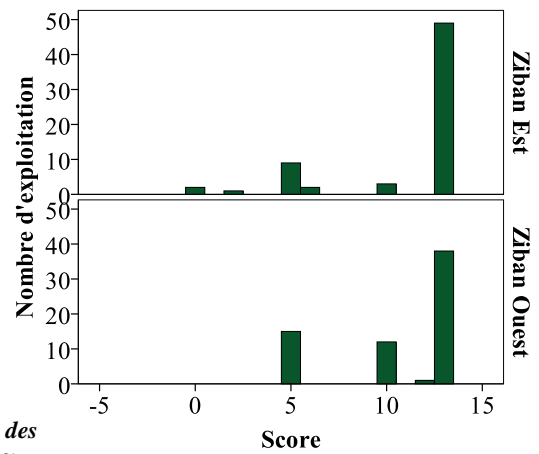
La moyenne générale des 132 exploitations enquêtées de cette composante s'établit à 29,5 points, soit 89,4 % de la note maximale théorique. Plus de la moitié des exploitations culmine avec le score maximum de 33 points (Figure 63f). Le score très important enregistré par cette composante est dû aux très bons scores obtenus par les indicateurs A1, A2 et A5 (Figure 59a et 59b). L'analyse de la variance montre la présence d'une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations avec une moyenne inférieure à la moyenne de l'échantillon pour le type 4 et des moyennes proches ou supérieures à celle de l'échantillon dans le cas des autres types. En revanche, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'est observée entre les deux bassins (Figure 69a et 69b et tableau 47).



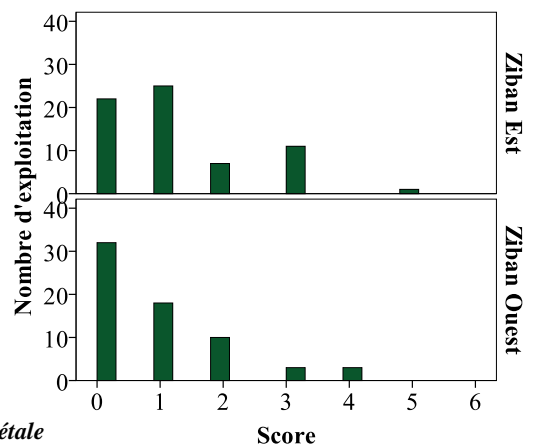
a : Indicateur *Diversité des cultures annuelles et temporaires (A1)*



b : Indicateur *Diversité des cultures pérennes (A2)*



c : Indicateur *Diversité végétale associée (A3)*



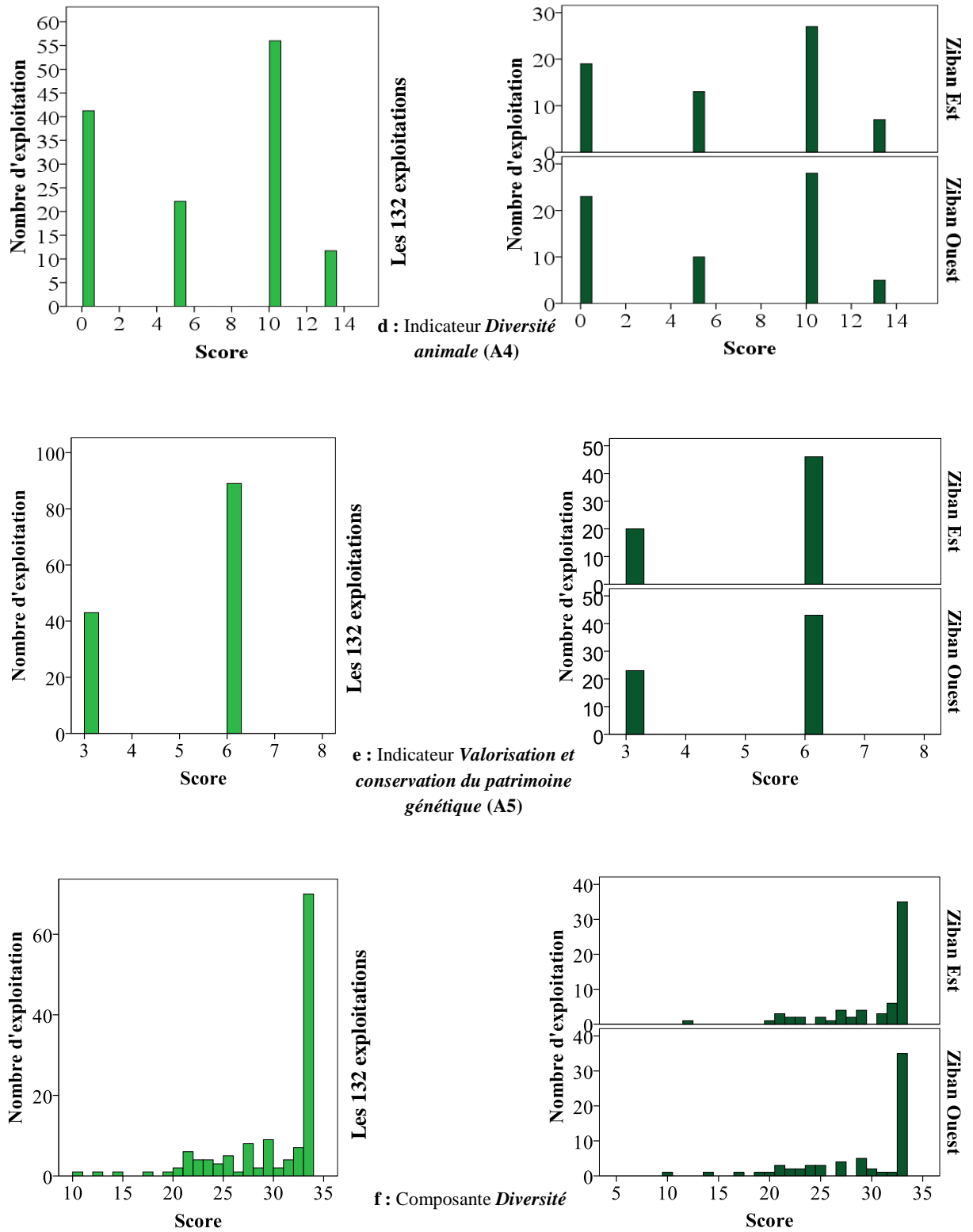


Figure 63 (a à f). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante *diversité domestique*.

Tableau 47. Moyennes et écart-types de la moyenne des indicateurs et composante *diversité*.

		Effectif	A1	A2	A3	A4	A5	Diversité
Bassins	Ziban Est	66	9 ^a (±2,9)	11 ^a (±3,7)	1,3 ^a (±1,1)	6,2 ^a (±4,7)	5 ^a (±1,4)	29,9 ^a (±4,8)
	Ziban Ouest	66	9,2 ^a (±3,1)	10,6 ^a (±3,3)	0,9 ^a (±1,1)	5,8 ^a (±4,8)	5,1 ^a (±1,4)	29 ^a (±5,5)
Types d'exploitation	Type 1	32	10,6 ^a (±2,9)	10,3 ^a (±3,6)	0,9 ^a (±1,1)	6,4 ^{ab} (±5,3)	4,8 ^{ab} (±1,5)	30,1 ^{ab} (±5,4)
	Type 2	8	9,3 ^a (±3,5)	11,4 ^a (±2,9)	0,9 ^a (±1)	6,8 ^{ab} (±5,4)	5,6 ^{ab} (±1,6)	30,7 ^{ab} (±5,1)
	Type 3	12	9,2 ^a (±2,4)	12,3 ^a (±1,4)	0,8 ^a (±1)	6,7 ^{ab} (±4,8)	4,8 ^{ab} (±1,5)	29,7 ^a (±4,9)
	Type 4	7	7,4 ^a (±2,8)	9,4 ^a (±4,4)	0,9 ^a (±1)	1,4 ^b (±3,8)	3,7 ^b (±1)	24,8 ^b (±6,9)
	Type 5	21	8,6 ^a (±3,4)	10,5 ^a (±3,7)	1,6 ^a (±1,1)	7,9 ^{ab} (±4,2)	5,6 ^a (±1)	29,9 ^a (±5,9)
	Type 6	52	9,5 ^a (±2,9)	10,9 ^a (±3,6)	1,5 ^a (±1,2)	7,8 ^a (±4,1)	5,9 ^a (±1,2)	31,6 ^a (±3,6)
Valeur max			13	13	5	13	6	33
Moyenne et écart type total			9,1 (±3)	10,8 (±3,5)	1,1 (±1,1)	6,2 (±4,8)	5,1 (±1,4)	29,5 (±5,2)

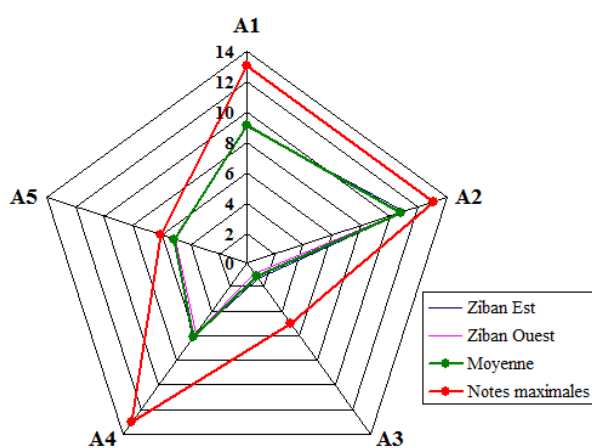


Figure 64a. Score des indicateurs de la composante *diversité domestique* selon les deux bassins.

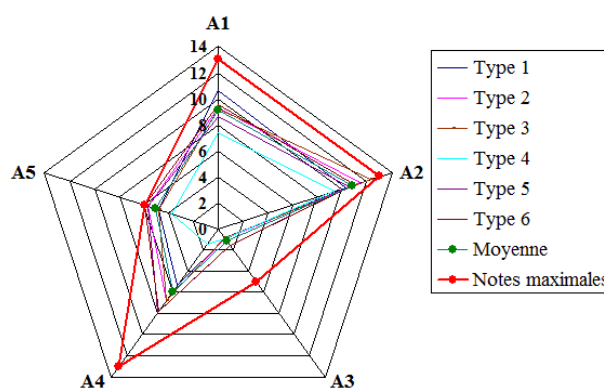


Figure 64b. Score des indicateurs de la composante *diversité domestique* selon les six types d'exploitation.

4.2.1.2. Analyse des indicateurs de la composante *organisation de l'espace*

4.2.1.2.1. Indicateur *Asselement* (A6)

La moyenne de cet indicateur est égale à 5,7 points sur 10, ce qui représente 57 % de la note maximale théorique. La majorité des exploitations (87,1 %) ont soit la note de 4 ou de 8 points. Les autres (17 exploitations) partagent les notes de 2, 5, 6, 7 et 10 points et seules deux exploitations parmi celles-ci dont une du bassin maraîcher des Ziban-Est et l'autre du bassin maraîcher des Ziban-Ouest ont atteint la note maximale de 10 points (Figure 65a). L'analyse de la variance montre l'absence de différence significative ($p>0,05$) d'une part entre les six types d'exploitations et, d'autre part, entre les deux bassins maraîchers (Figure 44a et 44b et tableau 38).

4.2.1.2.2. Indicateur *Dimension des parcelles* (A7)

Cet indicateur a atteint une moyenne de 5,5 points sur 6, soit 91,7 % du score de durabilité maximal théorique. La moyenne élevée obtenue par cet indicateur est due au nombre important d'exploitations appartenant aussi bien au bassin maraîcher des Ziban-Est qu'à celui des Ziban-Ouest, soit 75,8 % des exploitations de l'échantillon total qui ont obtenu la note maximale de 6 points. Les exploitations qui possèdent des parcelles de grandes tailles sont au nombre de 6 ; elles se situent en majorité au niveau de la localité de Doucen appartenant au bassin maraîcher des Ziban-Ouest (Figure 65b). L'analyse de la variance montre l'absence de différence significative ($p>0,05$) entre les six types d'exploitations identifiés et entre les deux bassins maraîchers (Figure 44a et 44b et tableau 38).

4.2.1.2.3. Indicateur *Gestion des matières organiques* (A8)

La note moyenne de cet indicateur est de 2,5 points sur 6, soit 41,7 % de la note maximale théorique. Le score de la totalité des exploitations des Ziban-Est s'établit à 2,3 points tandis que celui des Ziban-Ouest est de 2,7 points. La majorité des exploitations, soit 79,5 % ont des notes de durabilité comprises entre 1 et 3 points. Une seule exploitation appartenant au Ziban-Ouest a obtenu la note maximale de 6 points (Figure 65c). Aucune différence significative n'est observée entre les deux bassins ($p>0,05$). Par contre, entre les moyennes des six types d'exploitations identifiées, une différence significative ($p<0,05$) est notée (Tableau 38).

4.2.1.2.4. Indicateur *Zone de régulation écologique* (A9)

La moyenne de l'ensemble des exploitations enquêtées est de 3,8 points sur 12, soit 31,7 % de la note maximale théorique. Un peu plus d'un tiers des exploitations enquêtées (35) obtiennent la note de 2 points et également un peu plus d'un tiers, soit 37 exploitations ont la note de 5 points.

La note de 0 point est obtenue par six exploitations dont la majorité (5) appartiennent au bassin maraîcher des Ziban-Est (Figure 65d). Statistiquement, il y a absence de différence significative ($p > 0,05$) entre les notes des deux bassins maraîchers et entre les six types d'exploitations (Tableau 38).

4.2.1.2.5. Indicateur *Actions en faveur du patrimoine naturel* (A10)

Pour cet indicateur, la note zéro a été attribuée pour l'ensemble des 132 exploitations enquêtées. Cette note, très défavorable est motivée par l'absence de cahiers des charges sur la base desquels, leurs pratiques envers le patrimoine naturel peuvent être évaluées.

Malgré les atouts agronomiques que possède la région des Ziban (Biskra) pour la production de produits de terroir comme la datte *Deglet-Nour*, particulièrement dans les localités de Tolga, Foughala et El-Ghrous, le mouton *Ouled-Djellal* et le *Frik* de Z'ribet El-Oued, les cahiers des charges tardent à voir le jour alors que les produits existent sur le terrain. Durant les années 2000, il y a eu un cahier des charges destiné aux agriculteurs désirants souscrire au PNDA, mais il ne peut en aucun cas être adopté pour évaluer, par exemple, les bonnes pratiques environnementales des agriculteurs, car l'essence même du PNDA est l'intensification de l'agriculture algérienne par l'augmentation de la fertilisation et de l'utilisation des pesticides alors que ce principe d'intensification est antinomique du développement durable basé sur les pratiques agricoles moins polluantes (agriculture biologique et agriculture raisonnée entre autres).

4.2.1.2.6. Indicateur *Chargement animal* (A11)

La moyenne de cet indicateur est de 1,5 point sur 5, soit 30 % de la note théorique maximale. La note de 2 points est obtenue par 76 exploitations ce qui représente 57,6 % de l'ensemble des exploitations et celle de 0 point est atteinte par 48 exploitations dont 21 du bassin maraîcher des Ziban-Est et 27 du bassin maraîcher des Ziban-Ouest (Figure 65e). L'analyse

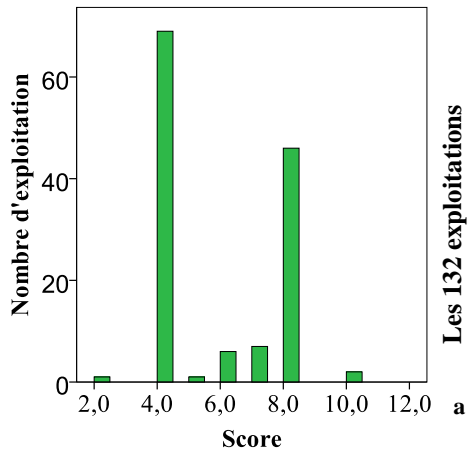
de la variance ne révèle aucune différence significative ($p>0,05$) entre les moyennes des deux bassins maraîchers et entre les six types d'exploitations identifiés (Tableau 38).

4.2.1.2.7. Indicateur *Gestion des surfaces fourragères* (A12)

La moyenne de l'ensemble des exploitations enquêtées pour cet indicateur est égale à 0,8 point, soit 26,7 % du score maximum théorique. La majorité des exploitations enquêtées (59,1 %) ont une note de 1 point. La proportion des exploitations qui ont obtenu la note de 0 point est également importante avec 19 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Est et 24 pour celui des Ziban-Ouest (Figure 65f). L'analyse de la variance montre l'absence de différence significative entre les notes de durabilité des deux bassins maraîchers ($p>0,05$). Cependant, une différence significative ($p<0,05$) est notée entre les six types d'exploitations identifiés (Tableau 38).

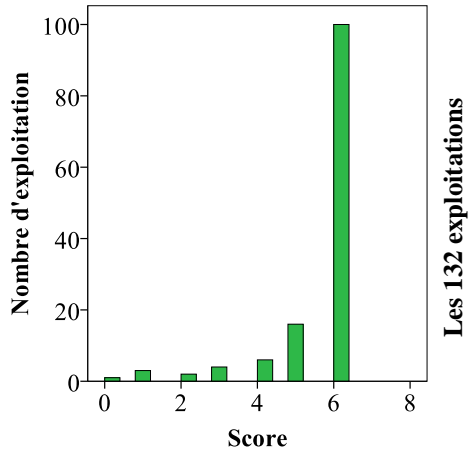
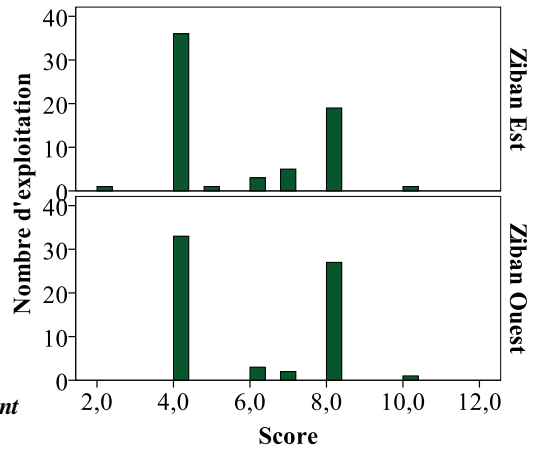
4.2.1.2.8. Composante *Organisation de l'espace*

La moyenne de cette composante qui traite de l'organisation de l'espace de l'exploitation agricole par les agriculteurs est de 19,8 points sur 33 points (Tableau 44). Cette note moyenne de durabilité représente 60 % de la note maximale théorique (Figure 65g). Cette composante est pénalisée par le score nul de l'indicateur action en faveur du patrimoine naturel (A10) et par les faibles notes des indicateurs *chargement animal* (A11) et *gestion des surfaces fourragères* (A12) qui sont pénalisés par l'absence surtout de l'élevage au sein de 41 exploitations. Cependant, ce sont les notes élevées des indicateurs A6 et A7 qui ont permis à cet indicateur d'avoir un bon score (Figure 66a et 66b). L'analyse de la variance n'indique aucune différence significative ($p>0,05$) aussi bien entre les moyennes des deux bassins maraîchers, qu'entre celles des six types d'exploitations (Figure 69a et 69b et tableau 48).



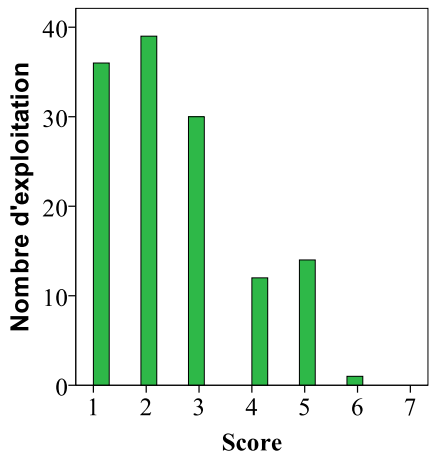
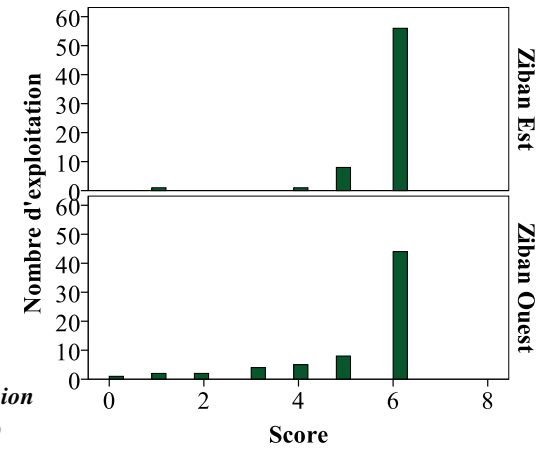
Les 132 exploitations

a : indicateur *Assolement* (A6)

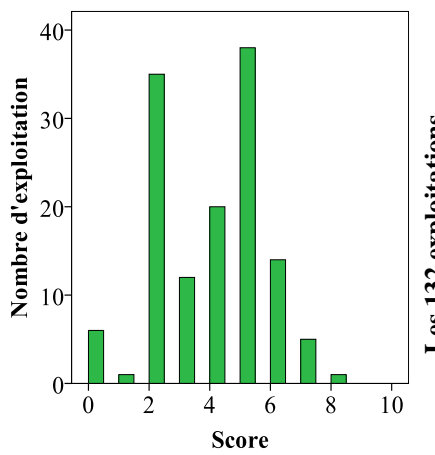
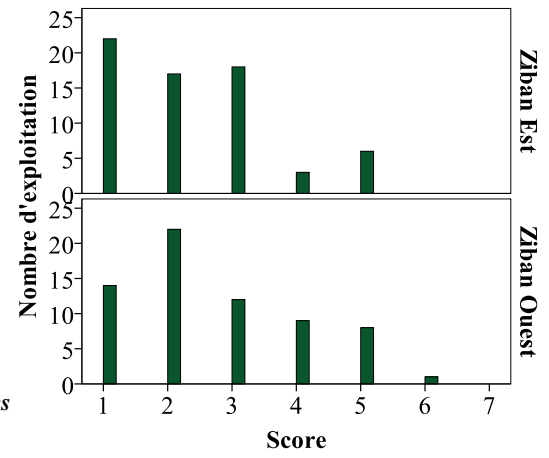


Les 132 exploitations

b : indicateur *Dimension des parcelles* (A7)

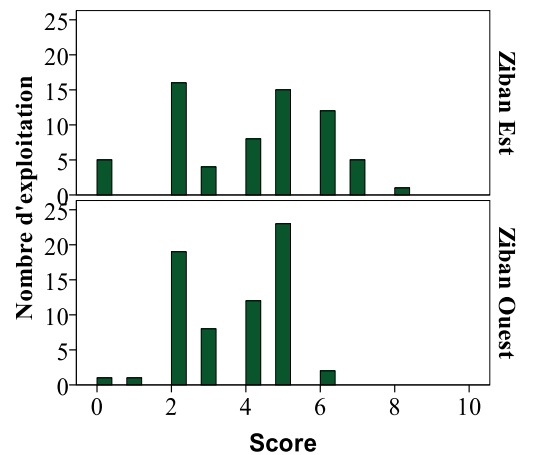


c : indicateur *Gestion des matières organiques* (A8)



Les 132 exploitations

d : indicateur *Zone de régulation écologique* (A9)



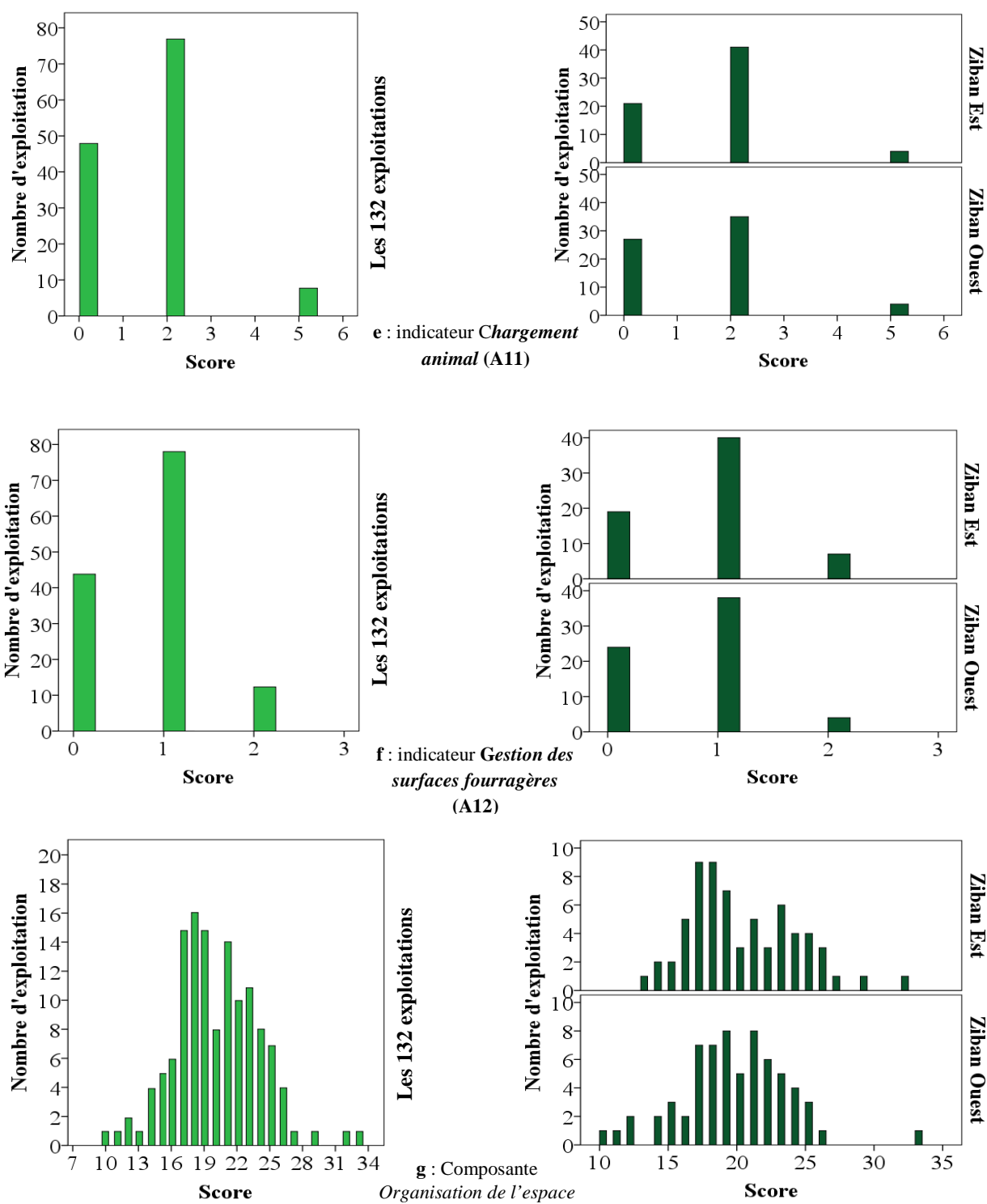


Figure 65 (a à g). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante *organisation de l'espace*.

Tableau 48. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs de la composante *organisation de l'espace*.

		Effectif	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	Organisation de l'espace
Bassins	Ziban Est	66	5,5 ^a (±1,9)	5,8 ^a (±0,7)	2,3 ^a (±1,2)	4 ^a (±2)	0	1,5 ^a (±1,3)	0,8 ^a (±0,6)	19,9^a (±4)
	Ziban Ouest	66	5,9 ^a (±2)	5,2 ^a (±1,5)	2,7 ^a (±1,4)	3,6 ^a (±1,4)	0	1,4 ^a (±1,3)	0,7 ^a (±0,6)	19,8^a (±4)
Types d'exploitation	Type 1	32	6,2 ^a (±2,1)	5,7 ^a (±0,9)	2,2 ^{ab} (±1,5)	4,3 ^a (±1,9)	0	1,9 ^a (±1,6)	0,9 ^b (±0,6)	21,2^a (±4,7)
	Type 2	8	6,5 ^a (±2,1)	5,3 ^a (±1,8)	2,4 ^{ab} (±1,6)	4,2 ^a (±1,5)	0	1,7 ^a (±1,7)	0,6 ^{ab} (±0,5)	20,7^a (±4,8)
	Type 3	12	4,9 ^a (±1,5)	5,8 ^a (±0,6)	3,1 ^{ab} (±1,3)	3,8 ^a (±2,2)	0	1,7 ^a (±1,5)	0,7 ^{ab} (±0,5)	20^a (±3,4)
	Type 4	7	5,7 ^a (±2,1)	5,1 ^a (±2,3)	3,2 ^a (±1,3)	3,4 ^a (±2,1)	0	0 ^a (±0)	0,6 ^b (±0,8)	18^a (±4,6)
	Type 5	21	5,4 ^a (±1,9)	5,6 ^a (±1,1)	2,1 ^{ab} (±1,2)	3,5 ^a (±1,5)	0	1,8 ^a (±1,4)	0,9 ^{ab} (±0,6)	19,3^a (±3,1)
	Type 6	52	5,6 ^a (±1,9)	5,3 ^a (±1,2)	2 ^a (±1)	3,7 ^a (±1,7)	0	1,7 ^a (±0,9)	1 ^a (±0,5)	19,3^a (±3,7)
Valeur max			10	6	6	12	4	5	3	33
Moyenne et écart type total			5,7 (±2)	5,5 (±1,2)	2,5 (±1,3)	3,8 (±1,8)	0	1,5 (±1,3)	0,8 (±0,6)	19,8 (±3,9)

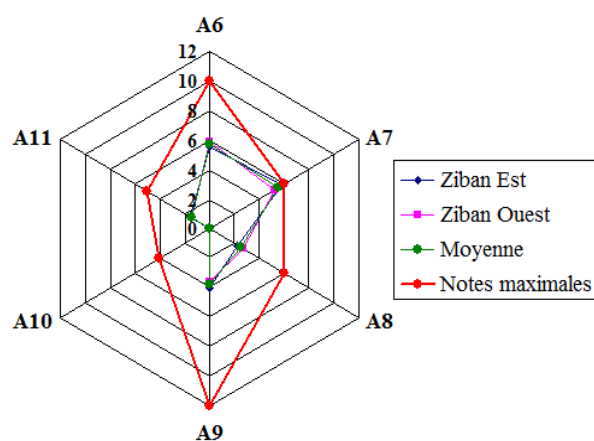


Figure 66a. Score des indicateurs de la composante *organisation de l'espace* selon les deux bassins maraîchers.

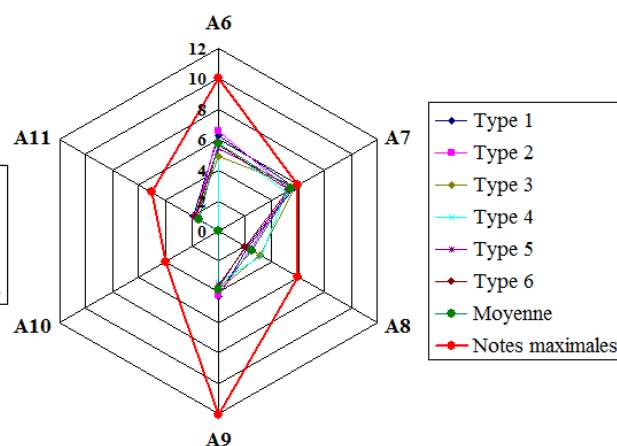


Figure 66b. Score des indicateurs de la composante *organisation de l'espace* selon les six types d'exploitations.

4.2.1.3. Analyse des indicateurs de la composante *pratiques agricoles*

4.2.1.3.1. Indicateur *Fertilisation* (A13)

La moyenne de cet indicateur pour les 132 exploitations est de 4,5 points sur 10, soit 45 % de la note maximale théorique. Les notes de durabilité de la moitié des exploitations se révèlent supérieures à 50 % de la note maximale théorique avec la prédominance de la note de 6 points pour 39,4 % des exploitations. La note maximale de 8 points est obtenue par 10,6 % des exploitations qui appartiennent uniquement au bassin des Ziban-Ouest. Le score nul qui concerne 6,1 % des exploitations se répartie presque équitablement entre les deux bassins maraîchers (Figure 67a). L'analyse de la variance au seuil de signification ($\alpha=0,05$) indique la présence d'une différence significative ($p<0,05$) entre les six types d'exploitations et une absence de différence significative ($p>0,05$) entre les deux bassins maraîchers (Tableau 39).

4.2.1.3.2. Indicateur *Traitements des effluents* (A14)

La totalité des exploitations agricoles enquêtées ne produisent pas d'effluents d'où la note maximale de 10 points obtenue par toutes les exploitations (Figure 67b). L'absence d'effluents dans le cas de l'élevage est due au faible nombre de têtes bovines détenues par les exploitations qui pratiquent ce type d'élevage ($3,2\pm 2,6$ têtes en moyenne) et aussi aux conditions climatiques de la région qui se caractérisent par un climat sec sur toute l'année. Dans le cas des cultures sous serres, conduites directement dans le sol, il y a zéro production d'effluents, contrairement aux cultures hydroponiques qui nécessitent des solutions nutritives et des lavages du matériel utilisé (bacs et tuyauterie), ce qui conduit obligatoirement à la production des effluents.

4.2.1.3.3. Indicateur *Pesticides et produits vétérinaires* (A15)

La moyenne de durabilité des 132 exploitations pour cet indicateur, inspiré par l'indicateur de fréquence de traitements (IFT) conçu par des chercheurs danois (Brunet *et al.*, 2008), est de 4,2 points sur 10, soit 42 % de la note maximale théorique. 38,7 % des exploitations enquêtées obtiennent des notes supérieures à la moyenne maximale théorique alors que les notes de 29,5 % des exploitations se situent entre 0 et 2 points sur 10. La note de 4 points est la plus fréquente ; celle-ci est présente beaucoup plus au niveau des exploitations des Ziban-Est que des Ziban-Ouest, soit pour respectivement 25 et 17 exploitations (Figure 67c). L'analyse de la variance montre l'absence d'une différence significative entre les six types d'exploitations ($p<0,05$) et entre les deux bassins maraîchers (Tableau 39).

4. 2.1.3.4. Indicateur *Bien-être animal* (A16)

Avec une moyenne de 1,3 point sur 3, cet indicateur atteint 43,7 % du score théorique maximum. Les exploitations qui ont obtenues des notes nulles sont celles qui n'associent pas l'élevage à leur système de production. Dans leur majorité, les exploitations des deux bassins maraîchers ont obtenu de très bonnes notes de durabilité pour cet indicateur. En effet, les notes de 63,6 % des exploitations se révèlent supérieures à la moyenne théorique (Figure 67d). Une différence significative ($p < 0,05$) est observée entre celles des deux bassins maraîchers. Par contre, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'apparaît entre les six types d'exploitations (Tableau 39).

4.2.1.3.5. Indicateur *Protection de la ressource sol* (A17)

Cet indicateur avec la note de 2,2 points sur 5 atteint 44 % de la note maximale théorique. Les notes de 2 et 3 points représentent respectivement 44,7 et 39,4 % des notes obtenues, soit 84,1 % de l'échantillon total. Le score de 15,9 % des exploitations dont la majorité se trouvent un niveau du bassin maraîcher des Ziban-Ouest, est faible (1 point sur 5). Par ailleurs, aucune exploitation n'a obtenu la note maximale théorique de 5 points (Figure 67e). Entre les six types d'exploitations ainsi qu'entre les deux bassins maraîchers, l'analyse de la variance ne montre pas de différence significative ($p > 0,05$) (Tableau 39).

4.2.1.3.6. Indicateur *Gestion de la ressource en eau* (A18)

Cet indicateur a subi une profonde modification pour l'adapter au contexte aride auquel appartiennent les 132 exploitations enquêtées. En effet, l'appliquer tel qu'il est conçu dans la méthode IDEA-2003 donnerait à la quasi-totalité des exploitations enquêtées des scores de durabilité nuls. Cette modification a touché le poids de l'indicateur dans l'échelle. Ainsi, de la note maximale de 4 points, celui-ci est passé à 16 points. Aussi, pour calculer cet indicateur simple, plusieurs variables brutes ont été introduites dont l'origine de l'eau d'irrigation et le type de système d'irrigation utilisé.

La moyenne de cet indicateur est égale à 3,8 points sur 16 points, soit 23,8 % de la note maximale théorique. Les notes de 0 et 8 points sont obtenues respectivement par 31,1 et 20,5 % des exploitations. La note la plus élevée (11 points) est obtenue par deux exploitations, l'une du bassin maraîcher des Ziban-Est et l'autre de bassin maraîcher des Ziban-Ouest (Figure 67f). L'analyse de la variance indique la présence de différence significative entre les

six types d'exploitations ($p < 0,05$). Par contre, on note l'absence d'une différence significative ($p > 0,05$) entre les deux bassins maraîchers (Tableau 39).

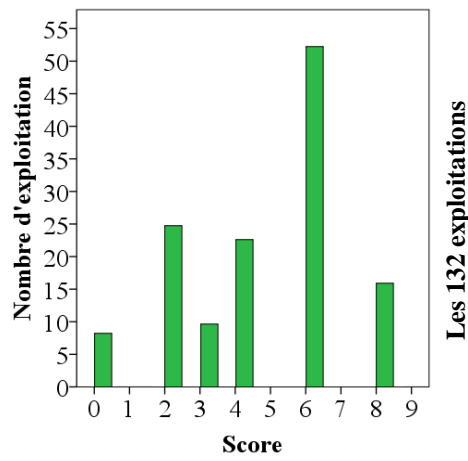
4.2.1.3.7. Indicateur *Dépendance énergétique* (A19)

Cet indicateur affiche la note la plus faible de la composante *pratiques agricoles* avec 0,9 point sur 8, soit 11,3 % du score théorique maximum. Cette situation est le résultat du nombre important d'exploitations (95 sur 132) qui ont obtenu la note de 0 points aussi bien au niveau des exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Est que celles des Ziban-Ouest (Figure 67g). Le nombre d'exploitation qui sont peu dépendantes sur le plan *dépendance énergétique* est faible. En effet, seules 14 exploitations, soit 10,6 % de l'échantillon total ont atteint les scores de 5 et 8 points. L'analyse de la variance montre l'absence de différences significatives ($p > 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations et entre celles des deux bassins maraîchers (Tableau 39).

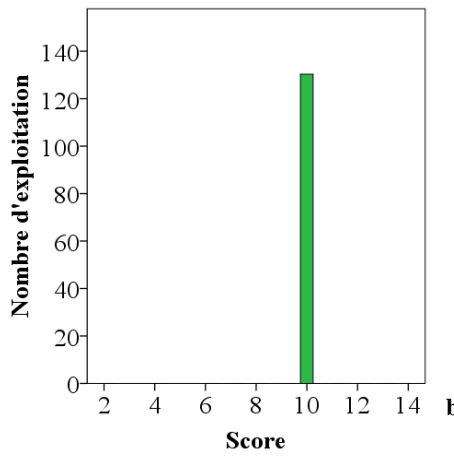
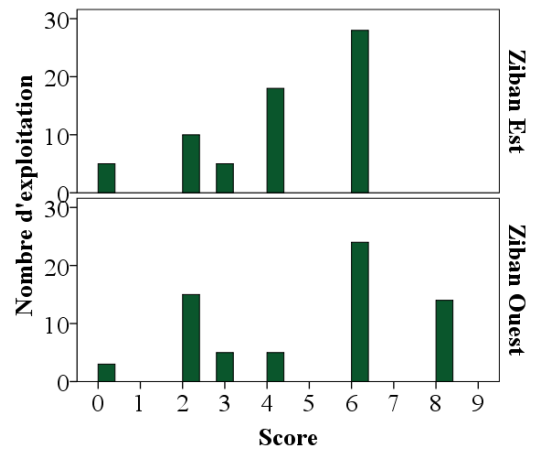
4.2.1.3.8. Composante *Pratiques agricoles*

Cette composante est celle qui a obtenu le deuxième score le plus élevé de l'échelle agro-écologique après celui de la composante *diversité* avec 26,9 points sur 34, soit 79,1 % du score maximum théorique. Cette composante est favorisée particulièrement, par la note maximale (10 points sur 10) obtenue par l'indicateur A14. La très bonne performance de cette composante est le résultat aussi des scores des indicateurs A13, A15, A16 et A17 qui ont tous des notes proches de 50 % de la note théorique maximale (Figure 67h, figure 68a et 68b).

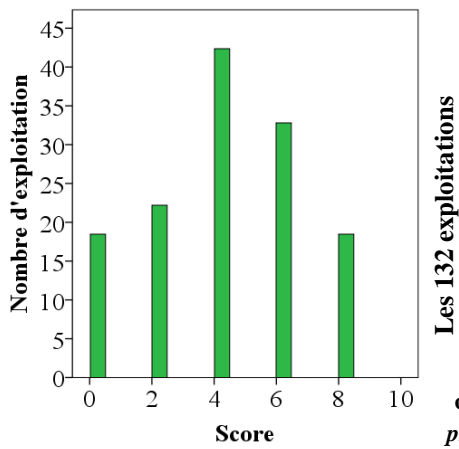
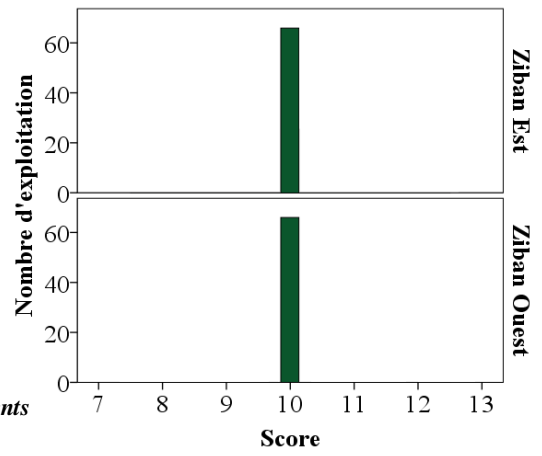
Les notes de cette composante vont du score minimum de 14 points sur 34 noté chez une seule exploitation des Ziban-Ouest à la note maximale de 34 points obtenue par 14 exploitations dont 11 appartiennent au bassin maraîcher des Ziban-Ouest. La majorité des exploitations, soit 65,1 % ont leurs notes situées entre 20 et 29. Les exploitations ayant leurs notes comprises entre 30 et 34 points représentent 28 % de celles de l'échantillon total. L'analyse de la variance ne révèle aucune différence significative ($p > 0,05$) que ce soit au niveau des deux bassins maraichers ou au niveau des six types d'exploitations (Figure 69a et 69b et tableau 49).



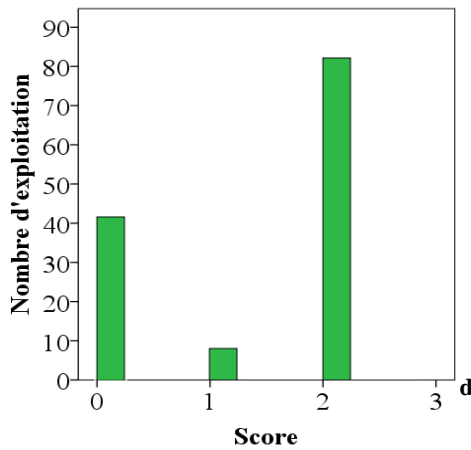
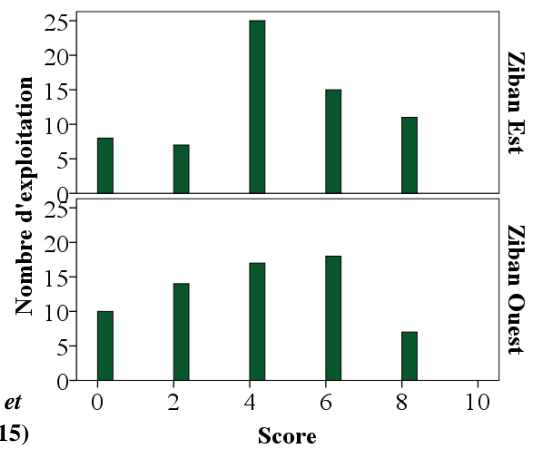
a : indicateur *Fertilisation (A13)*



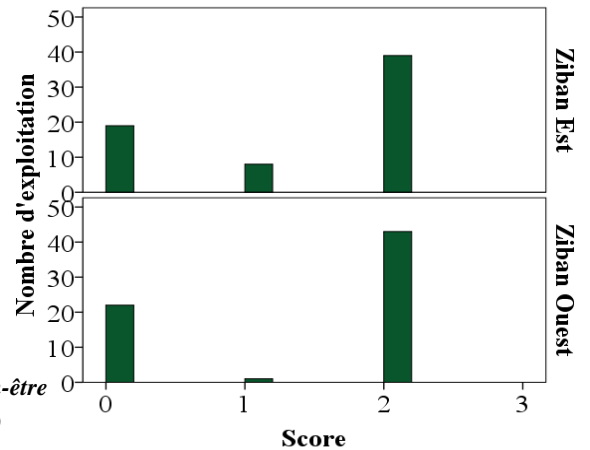
b : indicateur *Traitements des effluents (A14)*

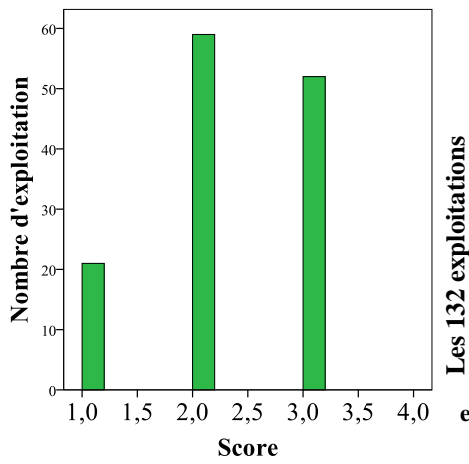


c : indicateur *Pesticides et produits vétérinaires (A15)*



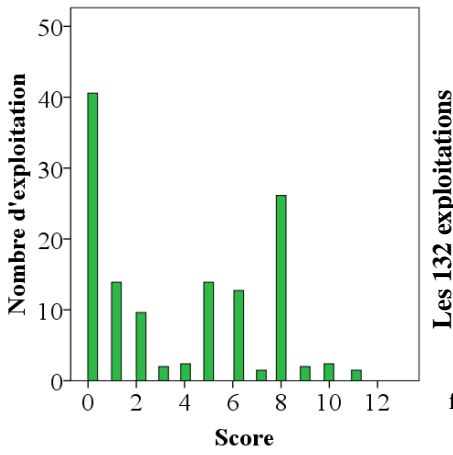
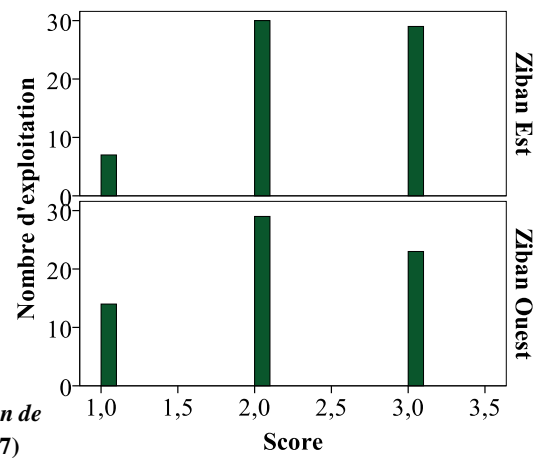
d : indicateur *Bien-être animal (A16)*





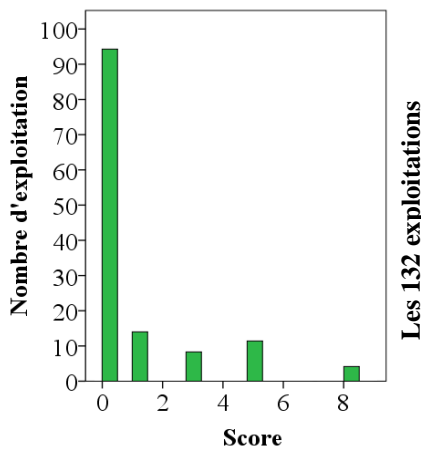
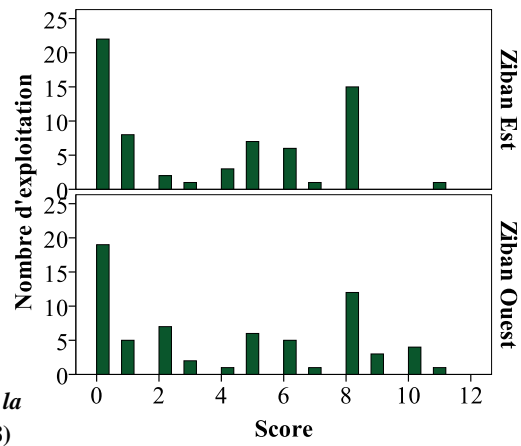
Les 132 exploitations

e : indicateur *Protection de la ressource sol (A17)*



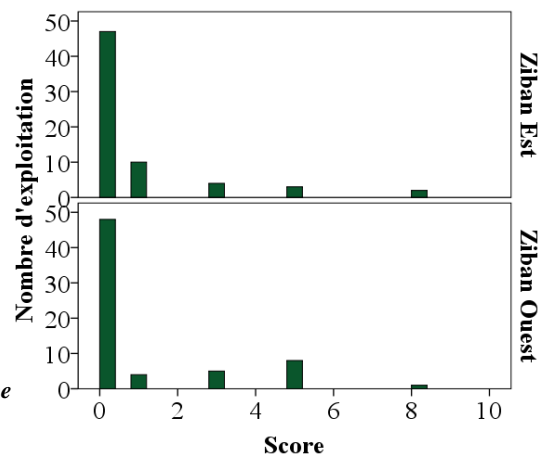
Les 132 exploitations

f : indicateur *Gestion de la ressource en eau (A18)*



Les 132 exploitations

g : indicateur *Dépendance énergétique (A19)*



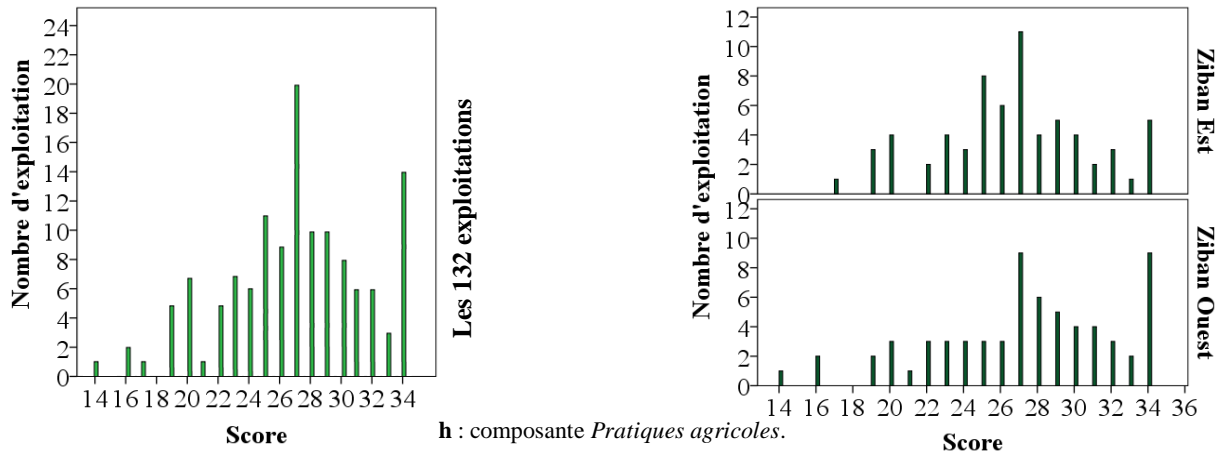


Figure 67 (a à h). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante *pratiques agricoles*.

Tableau 49. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et composantes *pratiques agricoles*.

		Effectif	A13	A14	A15	A16	A17	A18	A19	Pratiques agricoles
Bassins	Ziban Est	66	4,2 ^a (±1,9)	10 ^a (±0)	4,4 ^a (±2,4)	1,3 ^a (±0,9)	2,3 (±0,7)	3,6 ^a (±3,4)	0,8 ^a (±1,8)	26,6^a (±4,1)
	Ziban Ouest	66	4,8 ^a (±2,4)	10 ^a (±0)	3,9 ^a (±2,5)	1,3 ^a (±0,9)	2,1 (±0,7)	4,1 ^a (±3,7)	1 ^a (±1,9)	27,2^a (±5)
Types d'exploitation	Type 1	32	3,9 ^{bc} (±2,5)	10 ^{bc} (±0)	4,1 ^a (±2)	0,9 ^{bc} (±1)	2,1 (±0,6)	3,1 ^{ab} (±3,7)	0,8 ^a (±1,7)	24,9^a (±4,5)
	Type 2	8	3,8 ^c (±1,8)	10 ^a (±0)	3,3 ^a (±1,8)	1,8 ^{abc} (±1)	2,3 (±0,7)	4,3 ^{ab} (±0,7)	0,8 ^a (±1,6)	26,3^a (±4)
	Type 3	12	4,6 ^{bc} (±2,1)	10 ^c (±0)	5,3 ^a (±1,6)	1,3 ^{abc} (±1)	1,8 (±0,8)	4,1 ^{ab} (±4,4)	0 ^a (0)	27,1^a (±4,4)
	Type 4	7	3,5 ^{bc} (±2,3)	10 ^a (±0)	5,2 ^a (±3)	0,7 ^a (±0,8)	2,4 (±0,5)	6,2 ^a (±2,8)	1,3 ^a (±3)	29,3^a (±7,3)
	Type 5	21	5,4 ^{ab} (±2,4)	10 ^a (±0)	4,1 ^a (±2,4)	1,5 ^{ab} (±0,5)	2,5 (±0,6)	3,1 ^{ab} (±3,5)	1,1 ^a (±1,8)	27,7^a (±4,3)
	Type 6	52	5,7 ^a (±1,7)	10 ^a (±0)	3,4 ^a (±2,9)	1,6 ^a (±0,7)	2,2 (±0,8)	2,1 ^b (±2,9)	1,2 ^a (±2,2)	26,2^a (±4,3)
Valeur max			10	10	10	3	5	16	8	34
Moyenne et écart type total			4,5 (±2,2)	10 (±0)	4,2 (±2,5)	1,3 (±0,9)	2,2 (±0,7)	3,8 (±3,5)	0,9 (±1,9)	26,9 (±4,6)

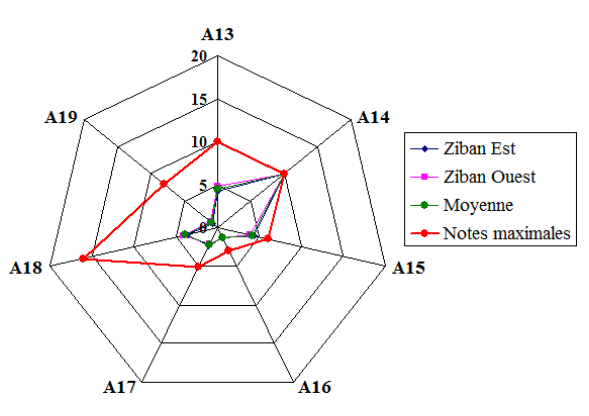


Figure 68a. Score des indicateurs de la composante *pratiques agricoles* selon les deux bassins maraichers.

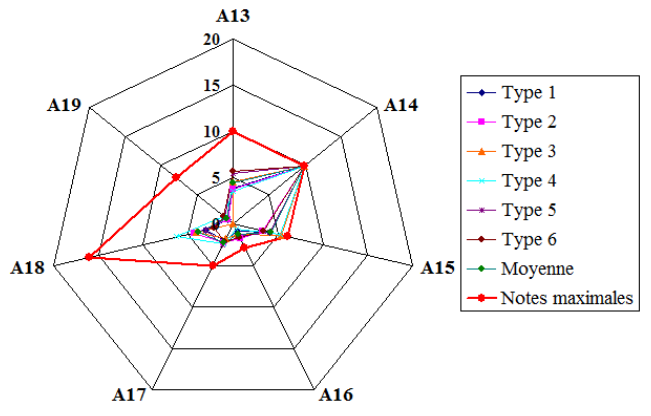


Figure 68b. Score des indicateurs de la composante *pratiques agricoles* selon les six types d'exploitations.

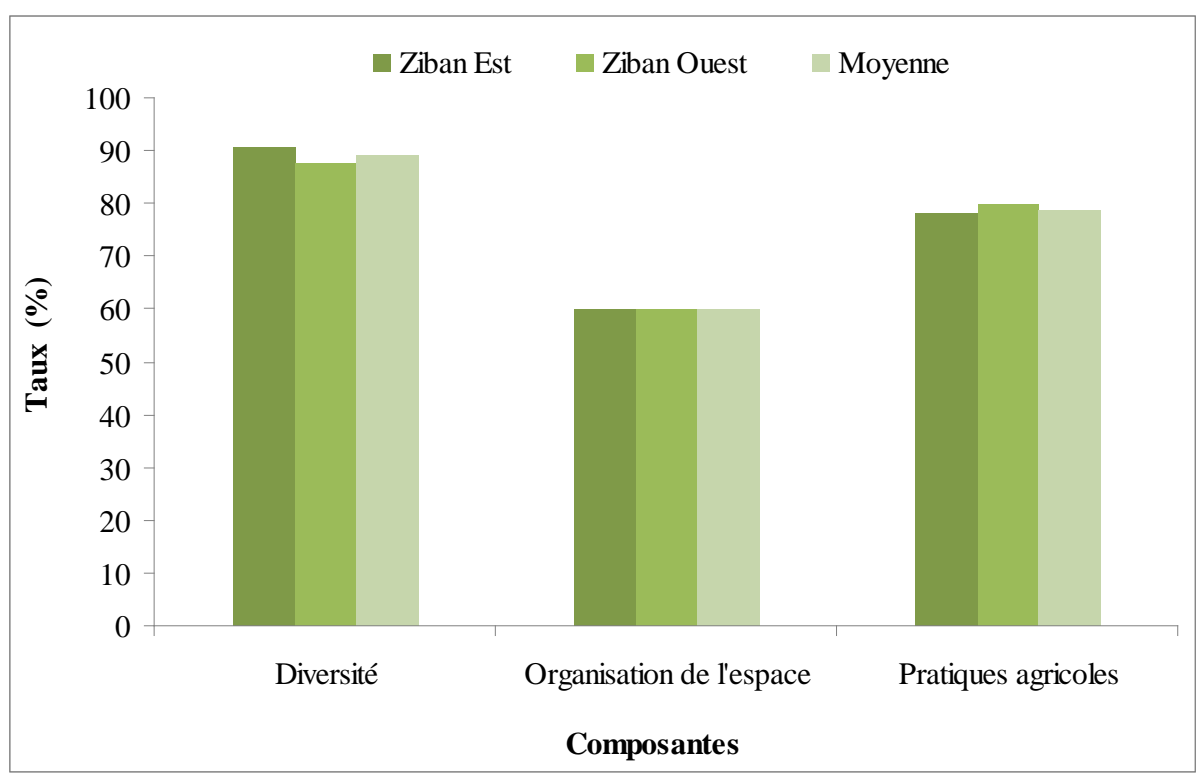


Figure 69a. Score de la durabilité de l'échelle agroécologique selon les bassins maraichers.

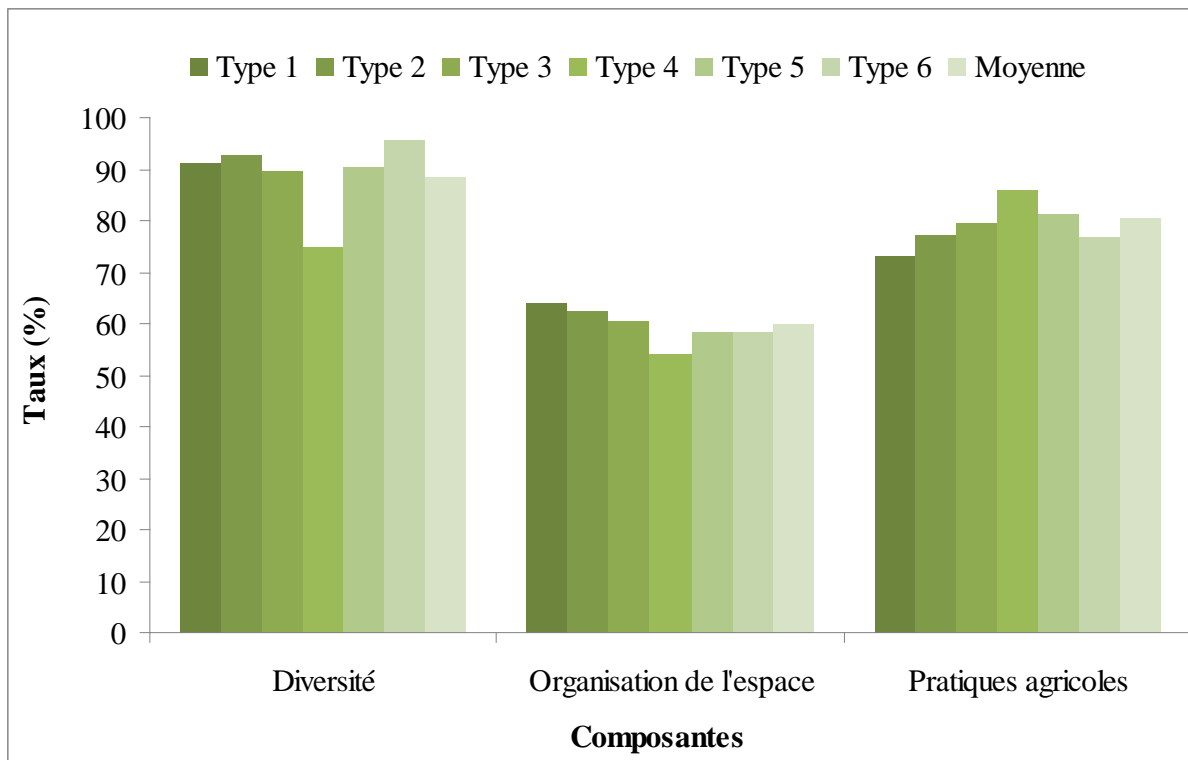


Figure 69b. Score de la durabilité de l'échelle agroécologique selon les types d'exploitation.

4.2.1.4. Analyse de la durabilité l'échelle agroécologique

La note de cette échelle s'établit à 76,2 points sur 100. Cette performance est due aux notes élevées ou très élevées des indicateurs A1, A2, A5, A6, A7 et A14 dont les notes sont égales ou supérieures à 57 % de leur score maximum théorique respectif. La fondation de la méthode IDEA sur le système de compensation intra-échelle a permis à cette échelle d'atteindre ce score très performant. Si cette pratique de compensation n'était pas permise, comme c'est le cas dans le calcul de la durabilité totale, cette échelle serait moins performante car plusieurs indicateurs (10 sur 19) ont leurs notes en dessous de la moyenne de la note maximale théorique.

L'histogramme de durabilité de cette échelle montre une très grande distribution des notes allant de la note minimale de 48 points à la note maximale de 99 points atteintes toutes les deux par deux exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Ouest. Les exploitations ayant leurs notes inférieures à 69 points représentent 20,5 % de l'échantillon total alors que celles qui ont leurs notes égales ou supérieures à 70 points représentent 79,5 % de l'ensemble des exploitations enquêtées (Figure 70). L'analyse de la variance montre l'absence de différence

significative ($>0,05$) entre les deux bassins maraîchers et la présence d'une différence significative ($p<0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitation (Tableau 50).

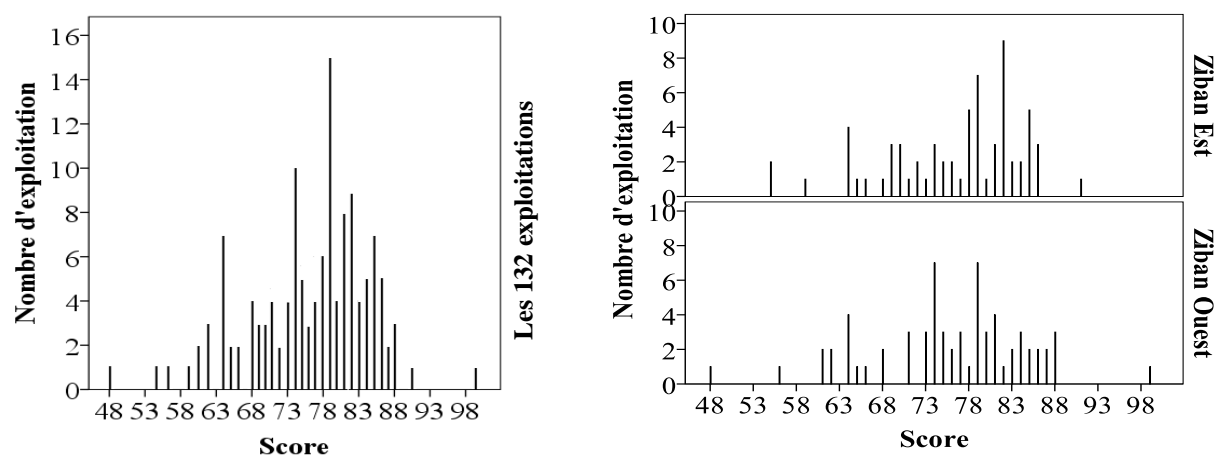


Figure 70. Histogramme des scores de durabilité de l'échelle agroécologique.

Tableau 50. Moyennes et écarts-types de la moyenne de l'échelle de durabilité agroécologique des exploitations des enquêtées.

		Effectif	Echelle agroécologique
Bassins	Ziban Est	66	76,4±7,8^a
	Ziban Ouest	66	76±8,2^a
Types d'exploitations	Type 1	32	76,2±8,7^{ab}
	Type 2	8	77,7±9^{ab}
	Type 3	12	76,8±6,1^{ab}
	Type 4	7	72,1±9,1^b
	Type 5	21	76,9±9,5^{ab}
	Type 6	52	77,1±7,5^a
Valeur maximale			100
Moyenne et écart type total			76,2±8,2

Nb : Les valeurs portant les mêmes lettres ne sont significativement différentes.

4.2.2. Analyse des indicateurs et des composantes de l'échelle socioterritoriale

4.2.2.1. Analyse des indicateurs de la composante *qualité des produits et des territoires*

4.2.2.1.1. Indicateur *Qualité des aliments produits (B1)*

En l'absence de dispositifs (cahiers des charges ou indicateurs) pour l'évaluation de la qualité des différents produits des exploitations enquêtées comme ceux qui existent dans certains pays (cas de l'Indication Géographique Protégée (IGP) et de l'Appellation d'Origine Protégée (AOP) en France), l'ensemble des exploitations ont obtenu la note de zéro point sur 12.

4.2.2.1.2. Indicateur *Valorisation du patrimoine bâti et du paysage* (B2)

La moyenne de cet indicateur est de 1,7 point sur 7, soit 24,8 % de la note maximale théorique. Les scores de 1 et 2 points dominent au sein des exploitations, soit 94 % des notes obtenues. Au sein des exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Est, la note de 1 point est la plus dominante avec 39 exploitations qui la partagent alors qu'au niveau du bassin maraîcher des Ziban-Ouest, c'est plutôt la note de 2 points qui domine largement (obtenue par 50 exploitations sur 66) (Figure 71a). L'analyse de la variance montre la présence d'une différence significative ($p < 0,05$) entre les six types d'exploitations et l'absence de différence significative ($p > 0,05$) entre les deux bassins maraîchers (Tableau 41).

4.2.2.2.3. Indicateur *Traitement des déchets non organiques* (B3)

La majorité des exploitations enquêtées (81,8 %) ont une note de durabilité de 2 points. La moyenne de l'échantillon total est de 2,1 points sur 6, soit 35 % de la note maximale théorique. Les exploitations qui traitent de manière rationnelle les déchets non organiques sont réduites chez les exploitations des deux bassins maraîchers. En effet, seules cinq exploitations des deux bassins ont atteint les notes de 4 et 6 points (Figure 71b). Les notes de cet indicateur sont réparties de façon homogène entre les deux bassins maraîchers puisque l'analyse de la variance ne montre aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des deux bassins maraîchers et entre les six types d'exploitations identifiés (Tableau 41).

4.2.2.2.4. Indicateur *Accessibilité de l'espace* (B4)

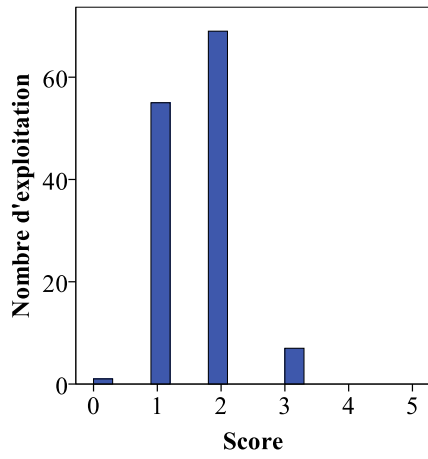
La moyenne de cet indicateur est de 2,2 points sur 4, soit 55 % du score maximum théorique. Les 132 exploitations enquêtées partagent trois scores (1, 2 et 3) et la note de 2 points est la plus répandue. Parmi les exploitations qui ont une bonne accessibilité de leurs espaces, 18 appartiennent au bassin maraîcher des Ziban-Est et 24 au bassin maraîcher des Ziban-Ouest, soit 31,8 % de l'échantillon total (Figure 71c). L'analyse de la variance montre une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes de durabilité des deux bassins et l'absence d'une différence significative ($p > 0,05$) entre les six types d'exploitations (Tableau 41).

4.2.2.2.5. Indicateur *Implication sociale* (B5)

Cet indicateur présente une note très faible, soit 1,5 point sur 9, ce qui représente un taux de 16,7 % du score maximum théorique. Le score de près de la moitié (49,3 %) des exploitations est nul du fait que les habitations ne se situent pas au sein ou à proximité des exploitations mais aussi à l'absence d'engagement dans le mouvement associatif national ou local (Figure 71d). Les exploitations ayant obtenu les notes de 3 points (43,9 %) sont celles dont les habitations se trouvent dans les exploitations. Enfin, les exploitations qui ont obtenu le score de 2 points et qui se localisent uniquement dans les Ziban-Est, sont celles dont les propriétaires sont membres d'une association de producteurs (association des apiculteurs de Ain-Naga) ou liés à la *promotion de l'agriculture dans un environnement sain* (Association de M'Zirâa). L'absence de différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des deux bassins et entre celles des six types d'exploitation s'explique par la répartition, presque équilibrée, des notes entre les exploitations des deux bassins et des six types d'exploitations (Tableau 41).

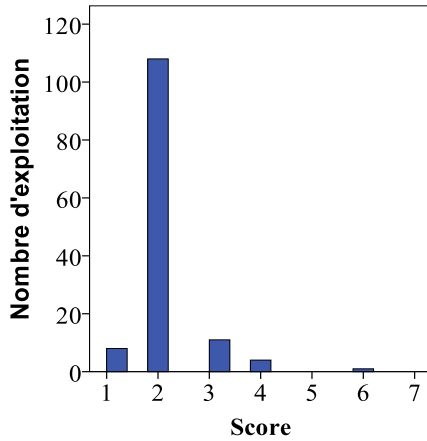
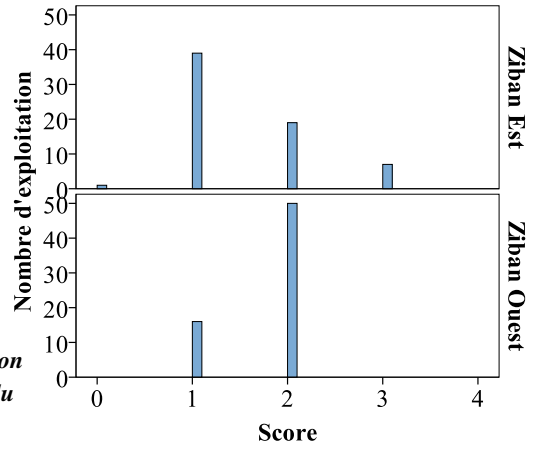
4.2.2.2.6. Composante *Qualité des produits du terroir*

Cette composante a obtenu un très mauvais score, soit 7,5 points sur 33 (22,7 % du score théorique maximum). Ce sont surtout les indicateurs B1 et B5 avec leurs scores nuls ou très faibles qui ont pénalisé cette composante (Figure 72a et 72b). Les autres indicateurs de cette composante ne sont pas aussi très bien notés mais certains d'entre eux sont cependant appréciables (B3). Les notes de cette composante vont de la note de 4 points sur 6 obtenues par 10 exploitations et la maximale de 11 points sur 6 atteinte par une seule exploitation du bassin maraîcher des Ziban-Est. La note la plus dominante est celle de 9 points obtenue par 28 exploitations, soit 21,2 % de l'ensemble des exploitations (Figure 71e). L'analyse de la variance montre l'absence de différences significatives entre les moyennes des deux bassins et celles des six types d'exploitation (Figure 77a et 77b et tableau 51).



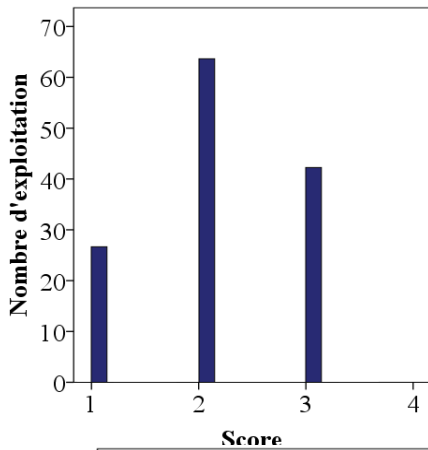
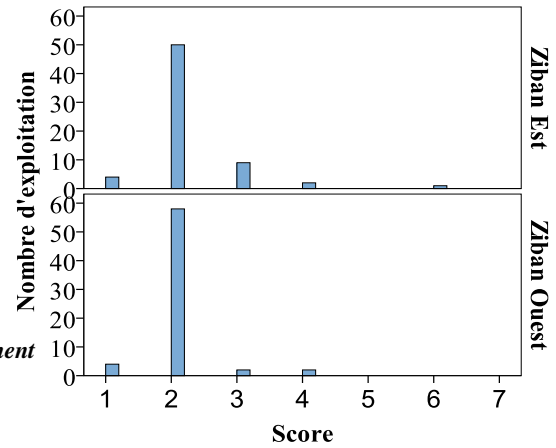
Les 132 exploitations

a : indicateur *Valorisation du patrimoine bâti et du paysage (B2)*



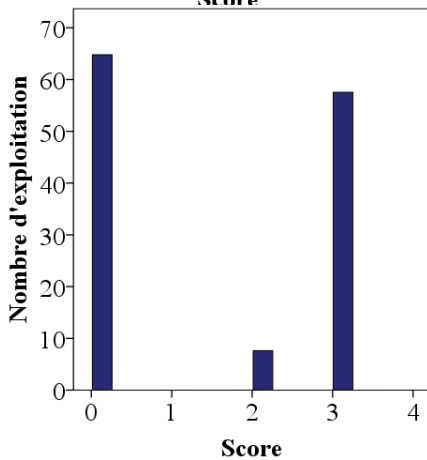
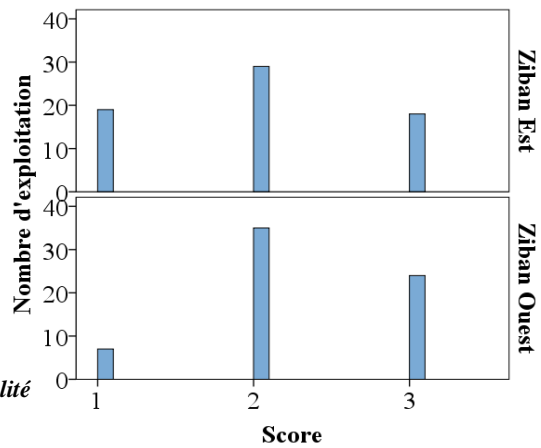
Les 132 exploitations

b : indicateur *Traitement des déchets non organiques (B3)*



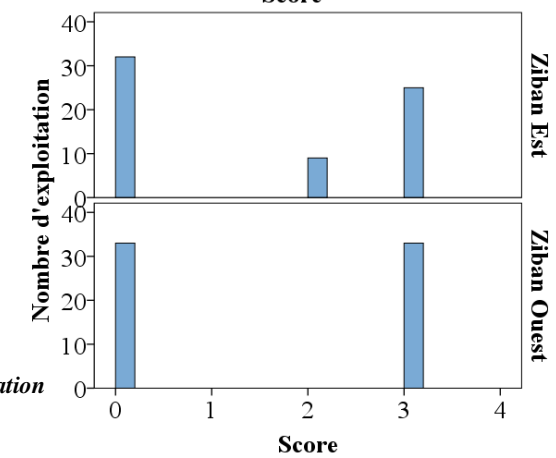
Les 132 exploitations

c : indicateur *Accessibilité de l'espace (B4)*



Les 132 exploitations

d : indicateur *Implication sociale (B5)*



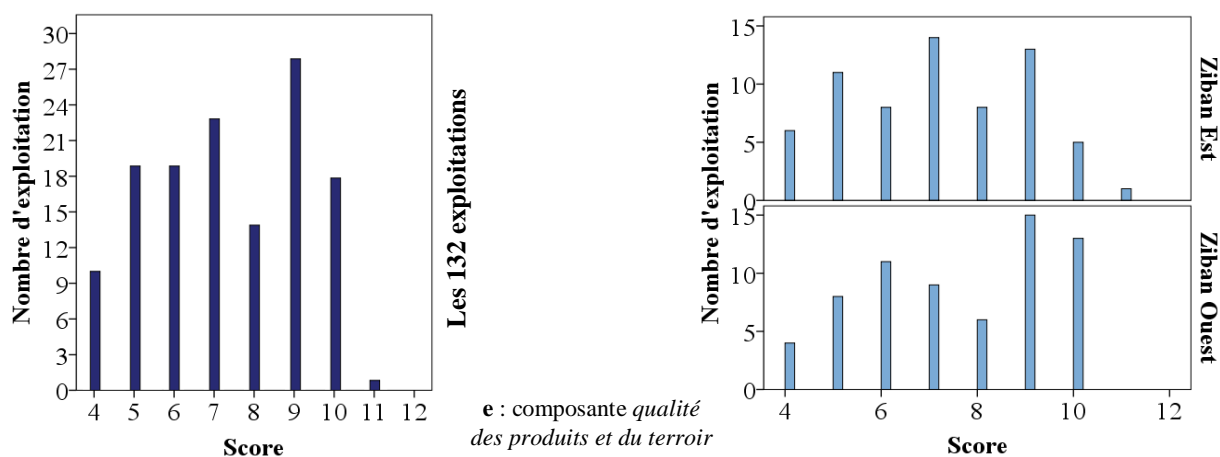


Figure 71 (a à e). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante *qualité des produits et des territoires*.

Tableau 51. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et de la composante *qualité des produits et des territoires*.

		Effectif	B1	B2	B3	B4	B5	Qualité des produits et du territoire
Bassins	Ziban Est	66	0	1,5 ^b (±0,7)	2,2 ^a (±0,7)	2 ^b (±0,8)	1,4 ^a (±1,4)	7,3^a (±1,9)
	Ziban Ouest	66	0	1,8 ^a (±0,4)	2 ^a (±0,5)	2,3 ^a (±0,6)	1,5 ^a (±1,5)	7,6^a (±1,9)
Types d'exploitation	Type 1	32	0	1,8 (±0,6)	2 ^a (±0,4)	2,3 ^a (±0,8)	1,8 ^a (±1,4)	7,9^a (±2,1)
	Type 2	8	0	1,6 ^a (±0,7)	2,6 ^a (±1,4)	1,9 ^a (±0,6)	1,4 ^a (±1,5)	7,5^a (±2,1)
	Type 3	12	0	1,8 ^a (±0,8)	2,2 ^a (±0,8)	2,4 ^a (±0,7)	1,3 ^a (±1,5)	7,7^a (±2)
	Type 4	7	0	1,9 (±0,5)	1,9 ^a (±0,4)	2,1 ^a (±0,9)	1,3 ^a (±1,5)	7,2^a (±2,4)
	Type 5	21	0	1,6 ^a (±0,5)	2 ^a (±0,6)	2,1 ^a (±0,6)	1,5 ^a (±1,5)	7,2^a (±1,8)
	Type 6	52	0	1,6 ^a (±0,6)	2,1 ^a (±0,5)	2,2 ^a (±0,7)	1,7 ^a (±1,5)	7,6^a (±1,8)
Valeur maximale			12	7	6	4	9	33
Moyenne et écart type total			0	1,7 (±0,6)	2,1 (±0,6)	2,2 (±0,7)	1,5 (±1,5)	7,5 (±1,9)

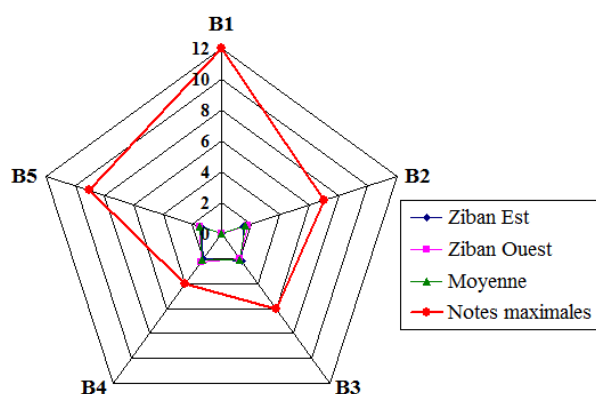


Figure 72a. Score des indicateurs de la composante *qualité des produits et du terroir* selon les deux bassins maraîchers.

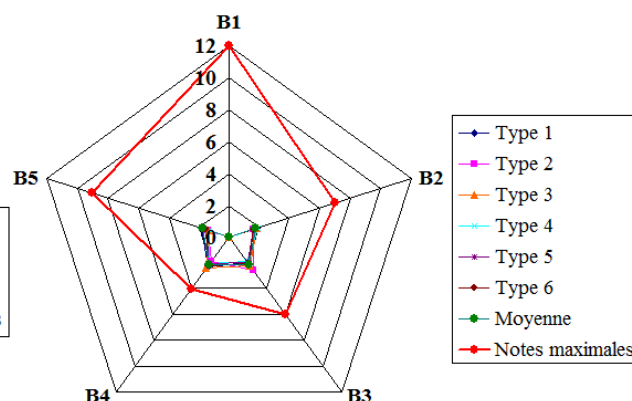


Figure 72b. Score des indicateurs de la composante *qualité des produits et du terroir* selon les six types d'exploitations.

4.2.2.2. Analyse des indicateurs de la composante *Emploi et services*

4.2.2.2.1. Indicateur *Valorisation par filières courtes* (B6)

Pour cet indicateur qui traite de la vente directe des produits de la ferme, la note zéro est attribuée à l'ensemble des exploitations enquêtées. L'absence totale de vente directe chez la majorité des exploitations et la faiblesse de celle-ci (moins de 5 % du chiffre d'affaires) chez les exploitations qui la pratiquent sur certains de leurs produits (dattes et animaux principalement) est presque le score nul obtenu par cet indicateur.

4.2.2.2.2. Indicateur *Services, pluriactivité* (B7)

La moyenne de cet indicateur est de 2,1 points sur 5, ce qui représente 44 % de la note maximale théorique. La majorité des exploitations (78 %) ont une note de 2 points. Cette note est plus fréquente au sein des exploitations des Ziban-Ouest que celles des Ziban-Est (Figure 73a). Une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes des deux bassins maraîchers est observée ; en revanche, aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les six types d'exploitations n'est constatée (Tableau 42).

4.2.2.2.3. Indicateur *Contribution à l'emploi* (B8)

Cet indicateur atteint la moyenne de 6,3 points sur 11, soit 57,3 % de la note théorique maximale. Pour cet indicateur, les différentes exploitations ont obtenu une gamme de scores allant de 1 point à la note maximale de 11 points atteinte par deux exploitations des Ziban-

Ouest (Figure 73b). Cette répartition hétérogène des scores au sein des exploitations est bien indiquée par l'analyse de la variance qui montre l'existence d'une différence significative ($p < 0,05$) entre les six types d'exploitations. Cependant, entre les moyennes des deux bassins maraîchers, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'est observée (Tableau 42).

4.2.2.2.4. Indicateur *Travail collectif* (B9)

Pour cet indicateur qui évalue l'importance des liens sociaux caractéristiques des zones rurales, le score est nul pour la totalité des exploitations en raison de l'absence totale de l'entraide entre les différentes exploitations.

L'abandon de l'entraide dans les Ziban, pourtant très utile dans la réalisation de certaines tâches au sein des exploitations comme le déplacement des serres qui nécessite la présence de 50 personnes (25 individus de chaque côté de la serre), oblige 38,7 % des exploitations les moins fortunées, à ne déplacer leurs serres que tous les 3 ans et plus, au moment où 61,3 % des exploitations le font chaque an (par 12,1 %) et chaque deux ans (par 49,2 %), sachant que la rotation des serres à des périodes réduites est très utile pour ne pas provoquer la fatigue des sols et de réduire le développement des bioagresseurs qui trouvent dans le microclimat de la serre un milieu très favorable à leur prolifération.

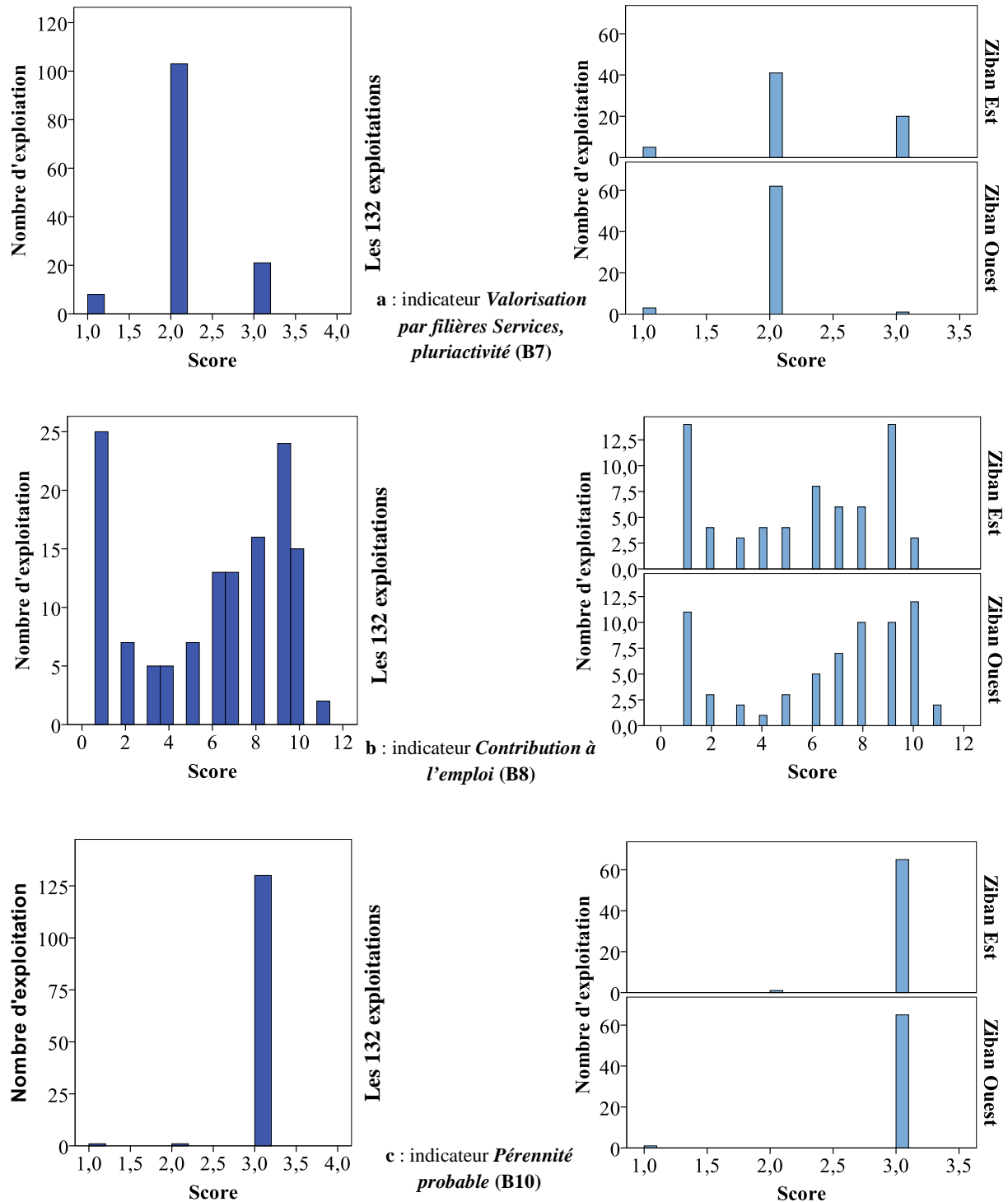
4.2.2.2.5. Indicateur *Pérennité probable* (B10)

La moyenne de cet indicateur, calculé aux dires des exploitants, est de 2,98 points sur 3, soit 99,3 % du maximum théorique. C'est la quasi-totalité des exploitants (98,5 %) qui se sont montrés très optimistes quant à l'existence quasi-certaine de leur exploitation pour les dix années avenir. Seuls deux exploitants, l'un du bassin maraîcher des Ziban-Est et l'autre du bassin maraîcher des Ziban-Ouest se sont montrés moins optimistes (Figure 73c).

4.2.2.2.6. Composante *Emploi et service*

Cette composante a atteint le score de 11,1 points sur 33, soit 33,6 % de la moyenne théorique maximale (Tableau 5). Ce score, relativement appréciable, est rendu possible par la très bonne note obtenue par l'indicateur B10 (≈ 3 points sur 3) et à la note appréciable de l'indicateur B8 (6 points sur 11) (Figure 74a et 74b). Près d'un tiers des exploitations ont obtenu des scores de 6 points (15,9 %) et de 14 points (16,7 %). Les deux tiers restants partagent dix scores avec un minimum de 5 points et un maximum de 26 points (Figure 73d). L'analyse de la variance montre l'absence d'une différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des deux bassins

alors qu'entre les moyennes des six types d'exploitations, une différence significative ($p < 0,05$) est notée avec une moyenne faible dans le cas du type 6 et des moyennes élevées dans le cas des types 3 et 4 (Figure 77a et 77b et tableau 52).



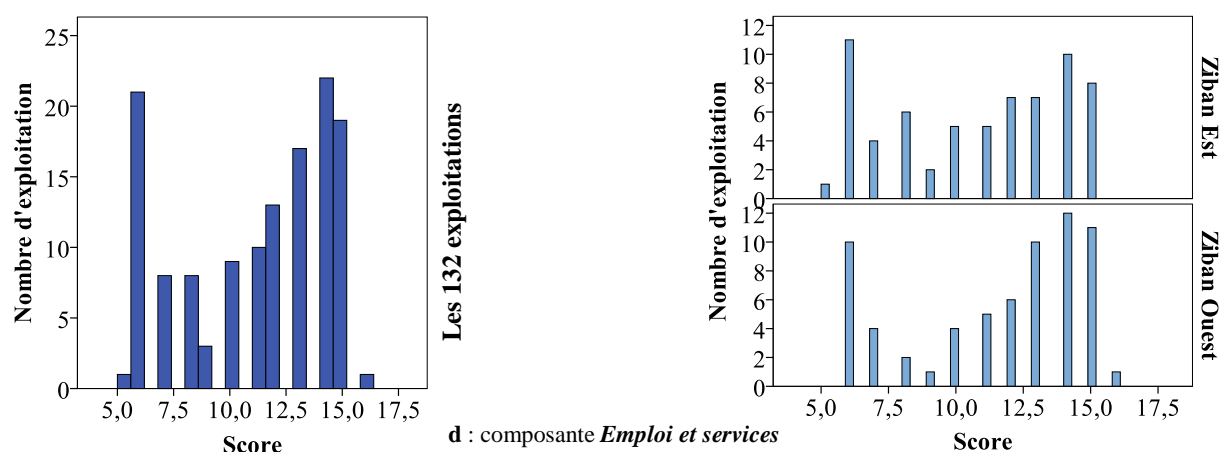


Figure 73 (a à d). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante *emploi et services*.

Tableau 52. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et de la composante *emploi et services*.

		Effectif	B6	B7	B8	B9	B10	Emploi et services
Bassins	Ziban Est	66	0	2,2 ^a (±0,6)	5,5 ^a (±3,2)	0	3 ^a (±0,1)	11,1^a (±3,3)
	Ziban Ouest	66	0	2 ^b (±0,2)	6,6 ^a (±3,3)	0	3 ^a (±0,2)	11,7^a (±3,2)
Types d'exploitation	Type 1	32	0	2 ^a (±0,5)	6,2 ^{ab} (±2,3)	0	2,9 ^a (±0,4)	11,1^b (±2,4)
	Type 2	8	0	2,4 ^a (±0,5)	7,1 ^{ab} (±2)	0	3 ^a (±0)	12,5^{ab} (±2,2)
	Type 3	12	0	2,3 ^a (±0,5)	8,1 ^a (±0,7)	0	3 ^a (±0)	13,4^a (±0,6)
	Type 4	7	0	1,7 ^a (±0,5)	7,1 ^a (±2,3)	0	3 ^a (±0)	13,4^{ab} (±2,1)
	Type 5	21	0	2 ^a (±0,3)	5,2 ^{ab} (±3,3)	0	3 ^a (±0)	10,2^{ab} (±3,2)
	Type 6	52	0	2,2 ^a (±0,5)	4,1 ^c (±3,2)	0	3 ^a (±0,1)	9,3^c (±3,1)
Valeur maximale			5	5	11	9	3	33
Moyenne et écart type total			0	2,1 (±0,5)	6,3 (±3,3)	0	≈3 (±0,2)	11,4 (±3,3)

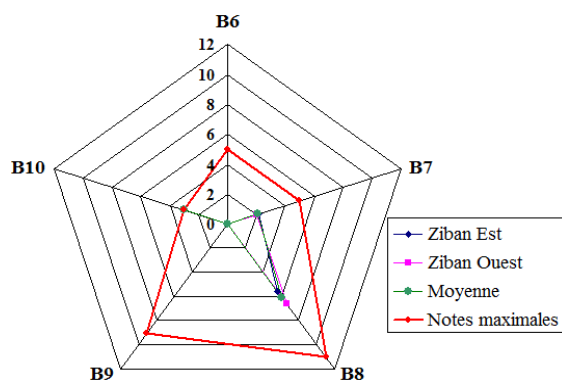


Figure 74a. Score des indicateurs de la composante emploi et service selon les deux bassins maraîchers.

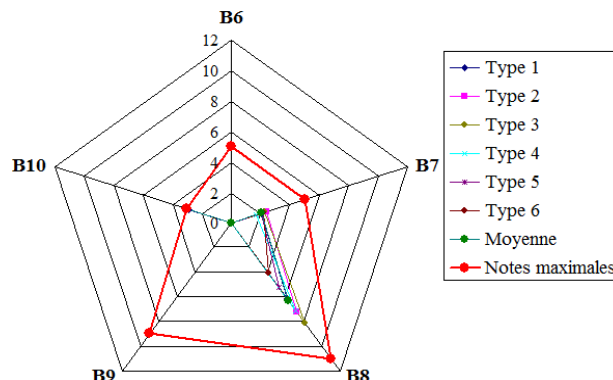


Figure 74b. Score des indicateurs de la composante emploi et service selon les six types d'exploitations.

4.2.2.3. Analyse des indicateurs de la composante *Ethique et développement humain*

4.2.2.3.1. Indicateur *Contribution à l'équilibre alimentaire mondial (B11)*

La note moyenne obtenue par cet indicateur est égale à 6,4 points sur 10 points, soit 64 % du score maximum théorique. Ce score appréciable est rendu possible par :

- La pratique des systèmes d'élevage semi-sédentaires et transhumants qui concerne respectivement 91,2 et 5,5 % des exploitations. Par ces deux systèmes d'élevage, les exploitants font profiter leurs animaux des pâturages des parcours steppiques non encore cultivés de la région de Biskra et de ceux des autres régions d'Algérie où ils transhument (régions steppiques et céréalières des Hauts plateaux), ce qui leur permet de réduire l'achat d'aliment,

- Le faible nombre de têtes bovines ($3,2 \pm 2,5$ têtes de bovins en moyenne par exploitation),

- L'absence d'élevage chez 41 exploitations, ce qui débouche sur une surface importée égale à zéro pour ces exploitations.

Huit scores sont obtenus par l'ensemble des exploitations enquêtées (Figure 51a). Au niveau des Ziban-Est, c'est le score de 6 points qui domine chez 66 exploitations. Chez les exploitations des Ziban-Ouest, c'est plutôt celui de 7 points qui est le plus répandu au sein des 66 exploitations de ce bassin (Figure 75a). L'analyse de la variance montre d'une part, l'existence d'une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes des six types

d'exploitations, et d'autre part, l'absence de différence significative ($p>0,05$) entre celles des deux bassins maraîchers (Tableau 43).

4.2.2.3.2. Indicateur *Formation* (B12)

La totalité des exploitants enquêtés affirment ne pas avoir subi durant toute leur activité une formation dans le domaine agricole, d'où la note zéro attribuée à toutes les exploitations pour cet indicateur. Certes, la chambre d'agriculture et la direction des services agricoles de Biskra organisent, de temps en temps, des cycles de sensibilisation sur telle ou telle problématique liée aux exploitations agricoles, mais cela ne motive pas, pour plusieurs raisons, les agriculteurs à prendre part à ces rencontres. Celles-ci sont fréquentées par presque les mêmes agriculteurs qui ont tissé des liens très étroits avec la direction des services agricoles et la chambre d'agriculture. D'ailleurs, il n'y a qu'un tiers des agriculteurs que compte la wilaya de Biskra (environ 34 000 agriculteurs) qui paye d'une manière plus au moins régulière les frais nécessaires au renouvellement annuel de leur carte d'agriculteur.

4.2.2.3.3. Indicateur *Intensité de travail* (B13)

Cet indicateur obtient la note de 2,2 sur 7 points, soit 31,4 % du score théorique maximum. Cette faible note est due à la pratique des cultures sous serre qui nécessite une présence quasi quotidienne dans les exploitations pour effectuer les différents travaux que nécessitent ces cultures protégées et, cela du lancement de la pépinière fin juillet début août au nettoyage des serres vers fin juin début juillet pour préparer la campagne prochaine.

81,8 % des exploitations enquêtées ont obtenu la note de 2 points sur 7. Cette note est partagée par l'ensemble des 66 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Ouest alors qu'au niveau bassin maraîcher des Ziban-Est, trois autres scores (1, 3 et 4 points) sont observés avec la dominance de la note de 2 points (obtenue par 42 exploitations) (Figure 75b). L'hétérogénéité dans la répartition des notes au sein des deux bassins maraîchers est étayée par la différence significative ($p<0,05$) constatée par l'analyse de la variance. Cependant, entre les six types d'exploitations, aucune différence significative ($p>0,05$) entre leurs moyennes n'est observée (Tableau 43).

4.2.2.3.4. Indicateur *Qualité de vie* (B14)

Cet indicateur est calculé aux dires d'agriculteurs suite à l'absence d'aucune définition scientifique précise ni aucune norme officielle du bien-être comme du socialement équitable. C'est une opinion qui dépend de l'opinion de la société (Viaux, 2004).

La moyenne observée pour cet indicateur est de 2,2 points sur 6, soit 36,7 % de la note maximale théorique. Les scores de 2 et 4 points sont obtenus par 98,5 % des exploitations. Seules deux exploitations, l'une située au niveau du bassin maraîcher des Ziban-Est et l'autre au niveau du bassin maraîcher des Ziban-Ouest ont atteint le score maximum de 6 points (Figure 75c). L'analyse de la variance montre une différence significative ($p < 0,05$) entre les deux bassins maraîchers et l'absence de différence significative ($p > 0,05$) entre les six types d'exploitations (Figure 52a et 52b et tableau 43).

4.2.2.3.5. Indicateur *Isolement* (B15)

Les faibles notes de cet indicateur renseignent sur le sentiment d'isolement des agriculteurs et les notes élevées sur celui de l'absence d'isolement de ces derniers. La moyenne observée s'établit à 2 points sur 3, soit 66,7 % de la note maximale théorique. Ainsi, les agriculteurs ne se sentent pas dans leur majorité qu'ils vivent dans l'isolement. Parmi les 132 agriculteurs, seuls 3 (2,3 %) appartenant tous au bassin maraîcher des Ziban-Est, expriment un sentiment de vivre vraiment dans d'isolement (Figure 75d). L'analyse de la variance ne montre pas de différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations identifiées et entre celles des deux bassins maraîchers (Tableau 43).

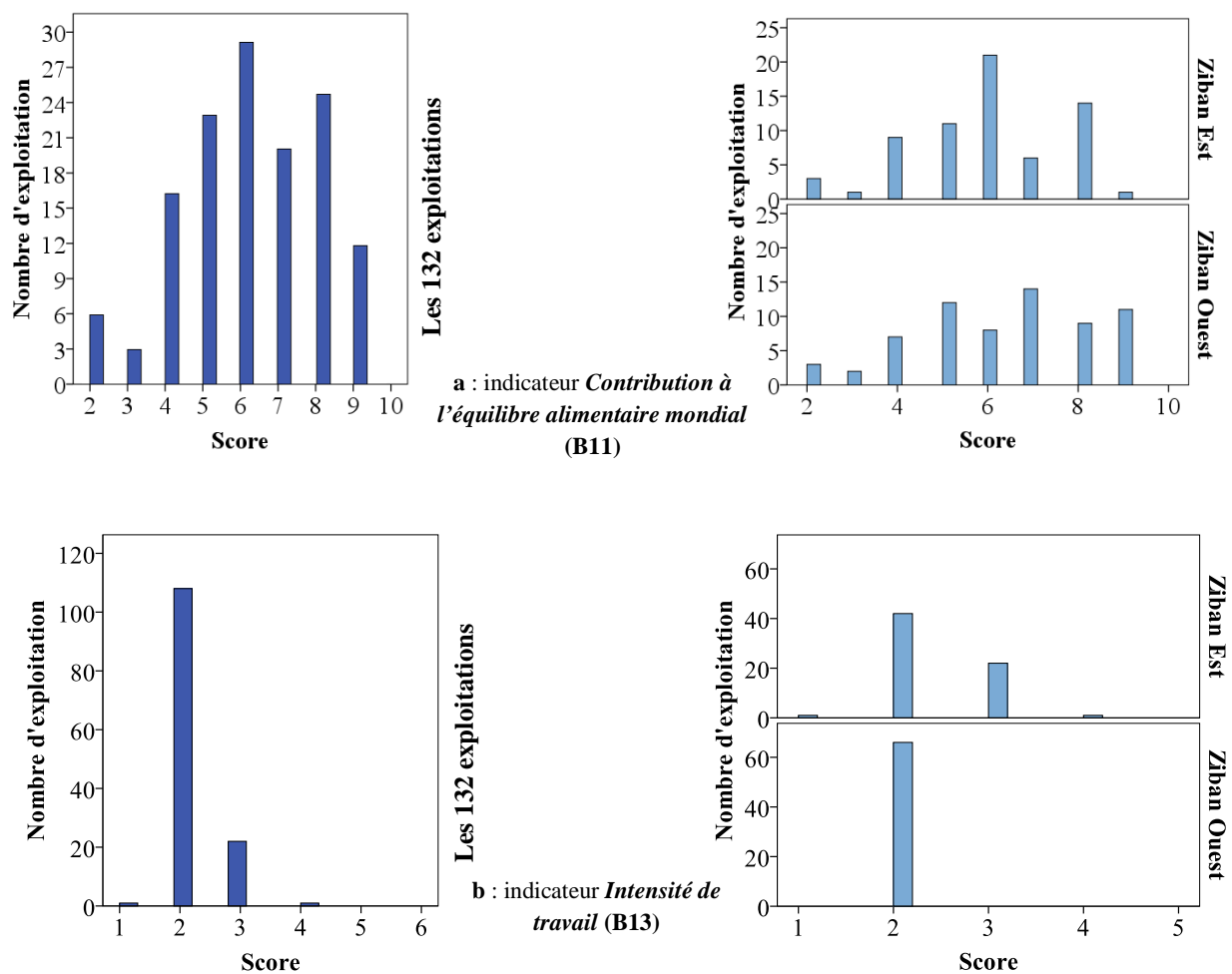
4.2.2.3.6. Indicateur *Accueil, hygiène et sécurité* (B16)

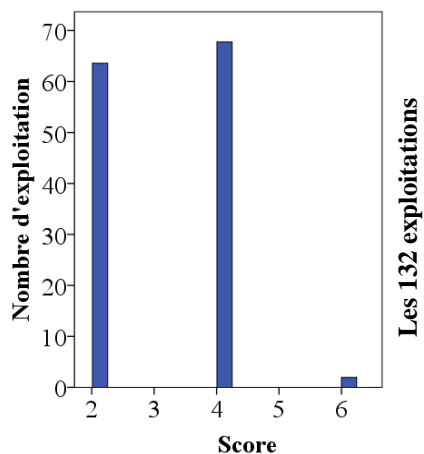
Cet indicateur obtient la note de 2,5 points sur 6, ce qui représente 41,7 % de la note maximale théorique. Deux notes dominent dans l'ensemble des exploitations, à savoir la note de 2 points atteinte par 44,7 % des exploitations enquêtées et la note de 3 points obtenue par 53,8 % des exploitations (Figure 75e). Les scores enregistrés montrent une répartition homogène entre les exploitations des deux bassins et entre les six types d'exploitations d'où l'absence de différence significative, ($p > 0,05$) entre les moyennes des deux bassins et des six types d'exploitations (Tableau 43).

4.2.2.3.7. Composante *Ethique et développement humain*

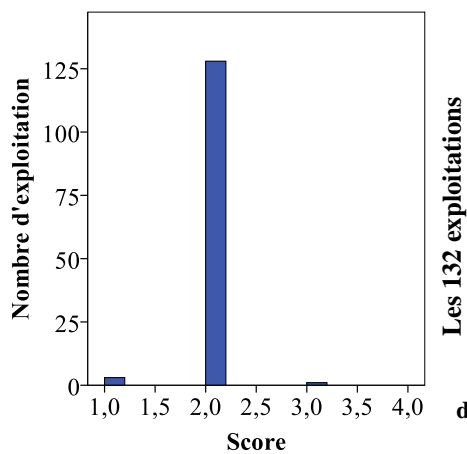
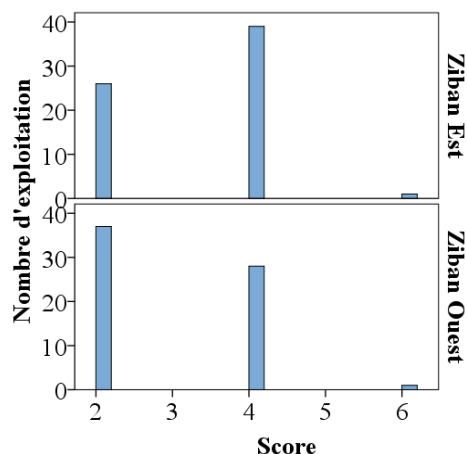
La note de cette composante s'établit à 15,4 points sur 34, soit 45,3 % de la note maximale théorique. Ce score appréciable, proche de la moyenne, est la résultante des bons scores enregistrés par les indicateurs B11, B14 et B15 (Figure 76a et 76b).

Les notes obtenues par cette composante se partagent en deux sous groupes. Le premier avec 49 exploitations (37,1 %) avec un score ≤ 15 points et le second avec 83 exploitations (62,6 %) et ayant un score situé entre 16 et 22 points (Figure 75f). L'analyse statistique montre l'absence de différence significative ($p > 0,05$) aussi bien entre les moyennes des deux bassins maraîchers qu'entre celles des six types d'exploitations (Figure 77a et 77b et tableau 53).

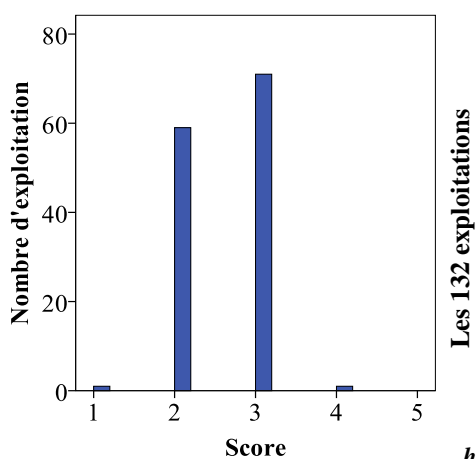
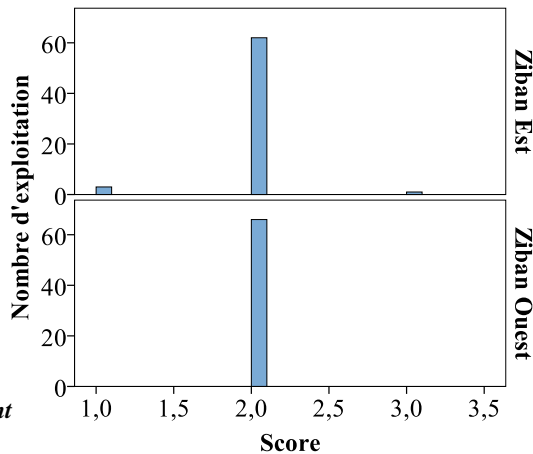




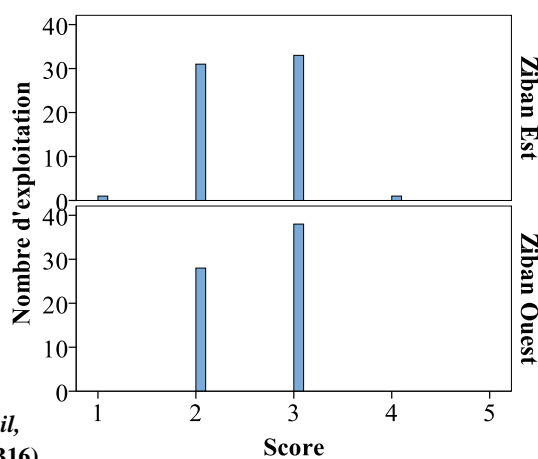
c : indicateur *Qualité de vie* (B14)



d : indicateur *Isolement* (B15)



e : indicateur *Accueil, hygiène et sécurité* (B16)



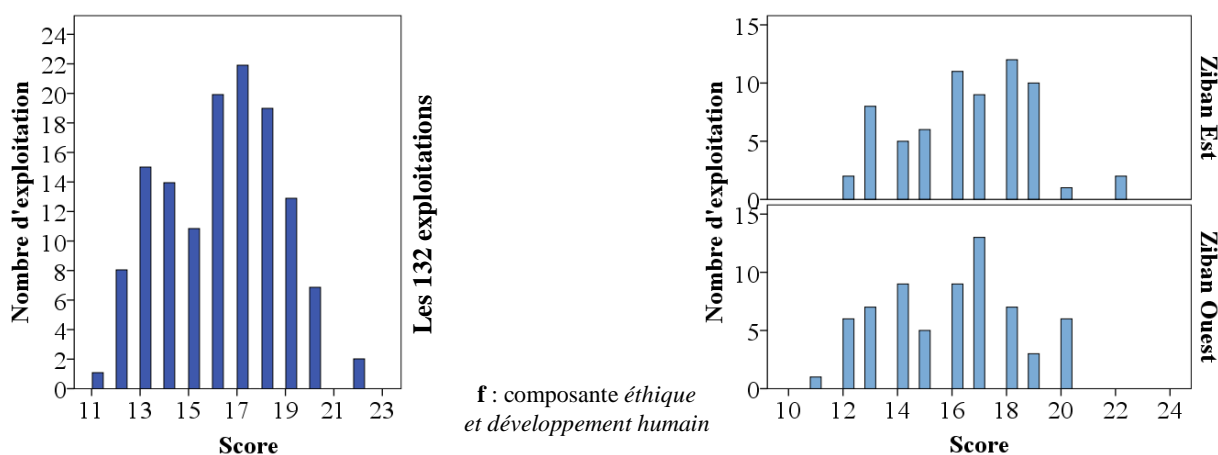


Figure 75 (a à f). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante *Ethique et développement humain*.

Tableau 53. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et composante *éthique et développement humain*.

		Effectif	B11	B12	B13	B14	B15	B16	Ethique et développement humain
Basins	Ziban Est	66	6,1 ^a (±1,6)	0	2,3 ^a (±0,5)	2,4 ^a (±0,7)	2 ^a (±1)	2,7 ^a (±0,6)	15,5 ^a (±2,3)
	Ziban Ouest	66	6,7 ^a (±2)	0	2 ^b (±0)	2 ^b (±0)	2,9 ^a (±1,1)	2,3 ^a (±0,5)	15 ^a (±2,4)
Types d'exploitation	Type 1	32	6,7 ^a (±1,8)	0	2,2 ^a (±0,4)	2,3 ^a (±0,5)	2 ^a (±1)	2,6 ^a (±0,5)	15,8 ^a (±2,6)
	Type 2	8	6,5 ^{ab} (±1,3)	0	2,1 ^a (±0,4)	2,1 ^a (±0,7)	2 ^a (±0,9)	2,5 ^a (±0,5)	15,2 ^a (±1,5)
	Type 3	12	5,9 ^{ab} (±1,8)	0	2,2 ^a (±0,4)	2,1 ^a (±0,4)	2 ^a (±1)	2,5 ^a (±0,5)	14,7 ^a (±2,2)
	Type 4	7	7,7 ^b (±1,7)	0	2,1 ^a (±0,4)	2 ^a (±0)	2 ^a (±1,1)	2,4 ^a (±0,5)	16,2 ^a (±2,5)
	Type 5	21	5,7 ^{ab} (±2)	0	2 ^a (±0,2)	2,2 ^a (±0,8)	2 ^a (±1,2)	2,5 ^a (±0,5)	14,1 ^a (±2,9)
	Type 6	52	5,6 ^b (±1,6)	0	2,3 ^a (±0,5)	2,2 ^a (±0,5)	2 ^a (±1,1)	2,5 ^a (±0,5)	16,6 ^a (±2)
Valeur maximale			10	7	7	6	3	6	34
Moyenne et écart type total			6,4 (±1,8)	0	2,2 (±0,4)	2,2 (±0,6)	2 (±0,2)	2,5 (±0,5)	15,4 (±2,4)

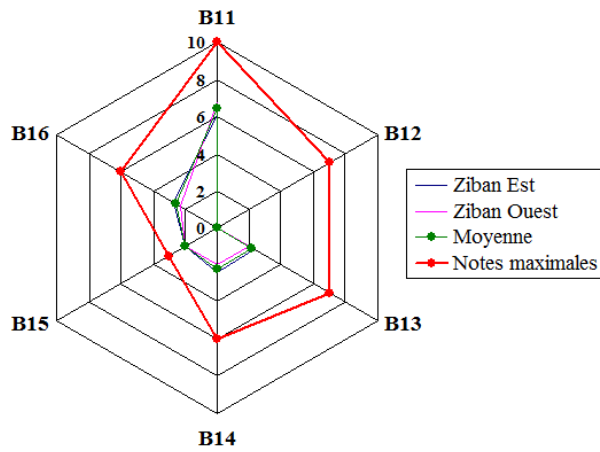


Figure 76a. Score des indicateurs de la composante *éthique et développement humains*, selon les deux bassins maraîchers.

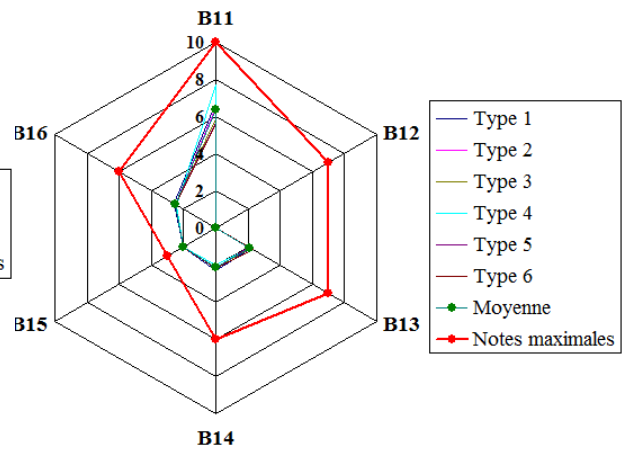


Figure 76b. Score des indicateurs de la composante *éthique et développement humains*, selon les six types d'exploitations.

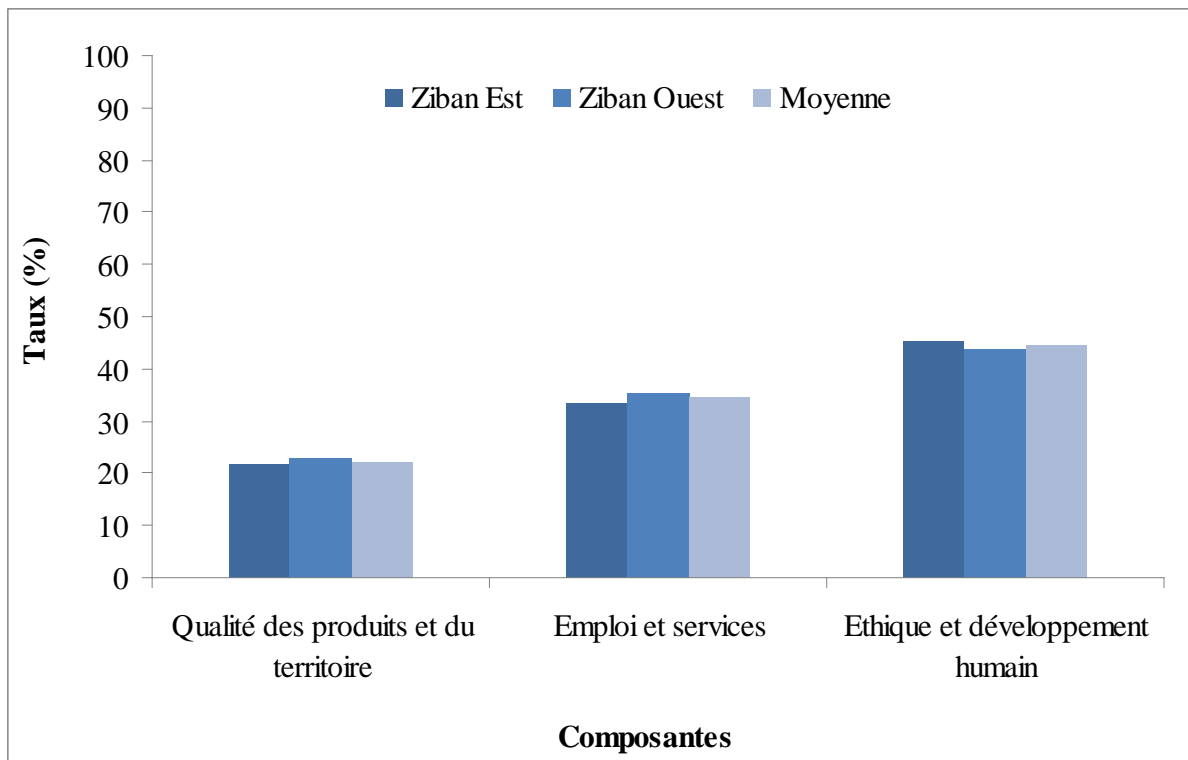


Figure 77a. Score de la durabilité de l'échelle socioterritoriale selon les bassins maraîchers.

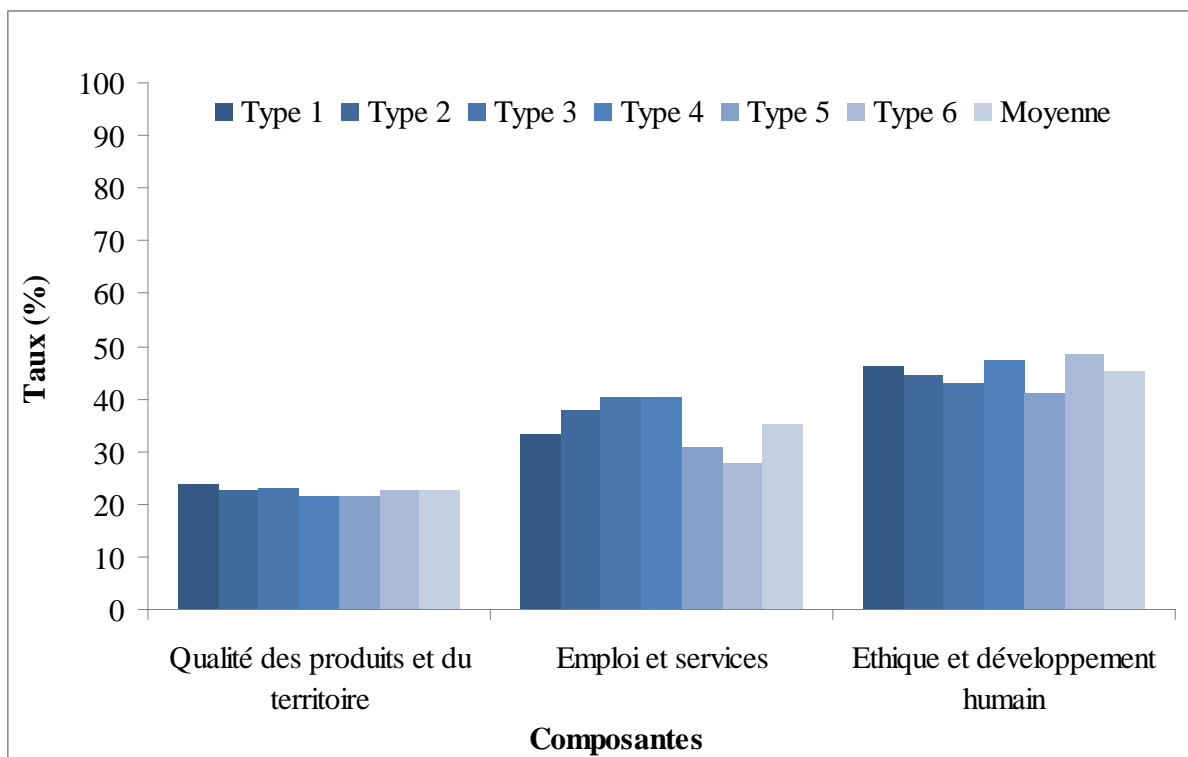


Figure 77b. Score de la durabilité de l'échelle socioterritoriale selon les six types d'exploitation.

4.2.2.4. Analyse de la durabilité de l'échelle socioterritoriale

Cette échelle de durabilité enregistre le score peu performant de 34,3 points sur 100. Cette échelle est affaiblie par le grand nombre d'indicateurs ayant obtenu des scores faibles (B2, B3, B13 et B14) ou carrément nuls (B1 de la composante *qualité des produits et du terroir*, B6 et B9 de la composante *emploi et services*), et, enfin, l'indicateur (B12) de la composante *éthique et développement humain*. Les scores obtenus par cette échelle montrent une faible dispersion. En effet, seuls 18 scores différents sont obtenus par l'ensemble des exploitations qui oscillent entre la note minimale de 24 points et la note maximale de 43 points (Figure 78).

L'histogramme de distribution des scores de durabilité de l'échelle socioterritoriale fait apparaître trois classes. Deux classes extrêmes avec des scores ≤ 29 points pour la première et ≥ 40 points pour la deuxième ce qui représentent respectivement 13,6 et 11,4 %, soit 25 % des exploitations enquêtées et la classe médiane dont les scores se trouvent entre $\geq 30 \leq 39$ points avec 75 % de l'échantillon total (Figure 78). L'analyse de la variance montre une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations avec des moyennes inférieures à la moyenne totale dans le cas des types 5 et 6 et des moyennes supérieures à la moyenne totale dans les autres types. Par contre, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'est observée entre celles des deux bassins maraîchers (Tableau 54).

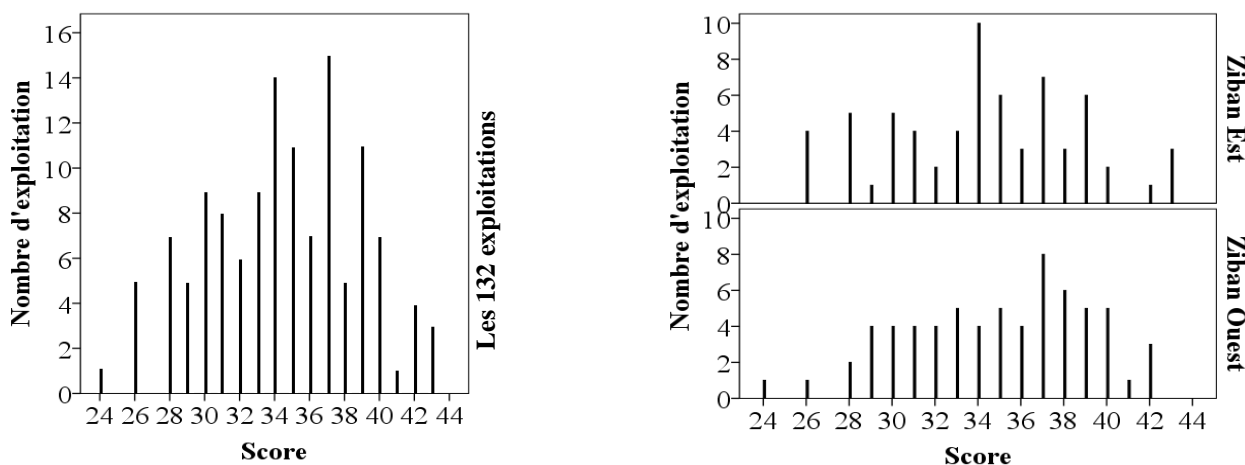


Figure 78. Histogramme des scores de durabilité de l'échelle socioterritoriale.

Tableau 54. Moyennes et écarts-types de la moyenne de l'échelle de durabilité socioterritoriale exploitations des enquêtées.

		Effectif	Echelle Socioterritoriale
Bassins	Ziban Est	66	33,9 ±4,4^a
	Ziban Ouest	66	35,3 ±4,2^a
Types d'exploitations	Type 1	32	34,8 ±3,3^a
	Type 2	8	35,2 ±3,6^{ab}
	Type 3	12	35,8 ±2,7^b
	Type 4	7	35,2 ±3,6^{ab}
	Type 5	21	31,5 ±3,8^b
	Type 6	52	33,5 ±4^b
Valeur maximale			100
Moyenne et écart type total			34,3 ±4,2

NB : Les valeurs portant les mêmes lettres ne sont significativement différentes.

4.2.3. Analyse des indicateurs et des composantes de l'échelle économique

4.2.3.1. Analyse des indicateurs de la composante *viabilité économique*

4.2.3.1.1. Indicateur *Viabilité économique* (C1)

L'indicateur *viabilité économique* présente une très forte moyenne. Celle-ci est de l'ordre de 19,4 points sur 20, soit 97 % du score maximum théorique. Deux scores, à savoir 18 et 20 points sur 20 sont seulement obtenus par les différentes exploitations enquêtées (Figure 79a). Que ce soit au niveau des exploitations des Ziban-Est ou des Ziban-Ouest, c'est le score de 20 points sur 20 qui domine avec respectivement 36,4 et 33,3 % des exploitations qui ont atteint cette note. L'analyse de la variance ne révèle aucune différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations identifiées et entre celles des deux bassins maraîchers (Tableau 55).

4.2.3.1.2. Indicateur *Taux de spécialisation économique* (C2)

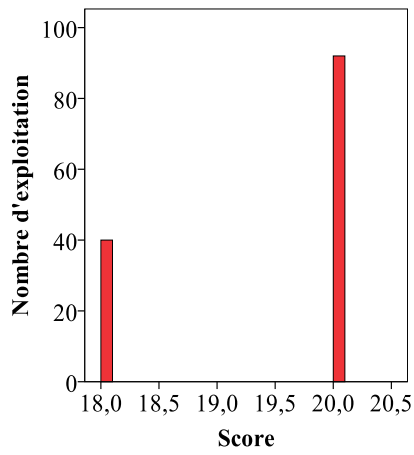
La moyenne de cet indicateur qui renseigne sur la diversification des sources de revenus au sein de l'exploitation est de 1,8 point sur 10, soit 18 % du score maximum théorique. Le score de 2 points est de loin le plus répandu aussi bien au niveau des exploitations des Ziban-Est qu'au niveau de celles des Ziban-Ouest avec respectivement 31 et 42 exploitations qui ont obtenu cette très faible note. La note de 0 point sur 10 qui renseigne sur des exploitations aux taux de spécialisation économique très forts est obtenue par 21 exploitations des Ziban-Est dont 13 uniquement par la localité de M'Zirâa et par 11 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Ouest (Figure 79b). Ces résultats témoignent de la très forte dominance d'une seule

source de revenu dans la majorité des exploitations ce qui fait d'elles des exploitations peu viables économiquement à la moindre fluctuation négative des prix des cultures sur lesquelles ils comptent. Pour certaines exploitations situées surtout au niveau du bassin maraîcher des Ziban-Est, c'est le revenu tiré des cultures maraîchères sous serre qui domine alors que chez d'autres exploitations se trouvant particulièrement au niveau du bassin maraîcher des Ziban-Ouest, c'est le plutôt le revenu tiré de la vente des dattes qui domine. L'analyse de la variance montre une différence significative ($p < 0,05$) entre les six types d'exploitations identifiées. Par contre, entre les deux bassins enquêtés, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'est constatée (Tableau 55).

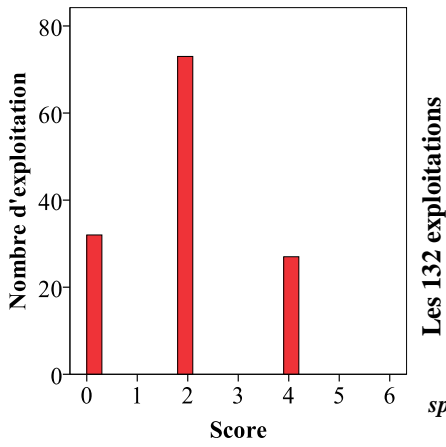
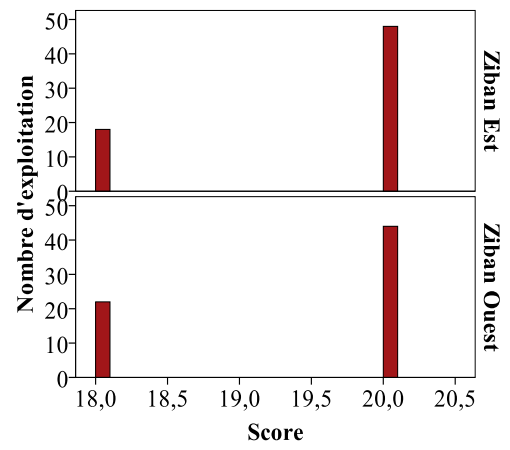
4.2.3.1.3. Composante *Viabilité économique*

La moyenne de cette composante est de 21,2 points sur 30, soit 70,7 % de la note maximale théorique. Le système de compensation adopté par les concepteurs de la méthode IDEA a permis à cette composante d'atteindre une moyenne très appréciable due à la note très élevée de l'indicateur C1 (19,4 points sur 20).

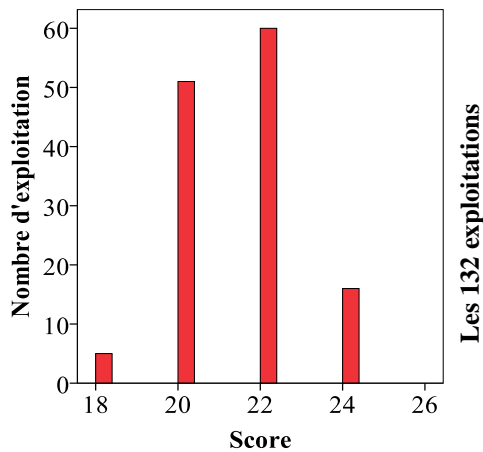
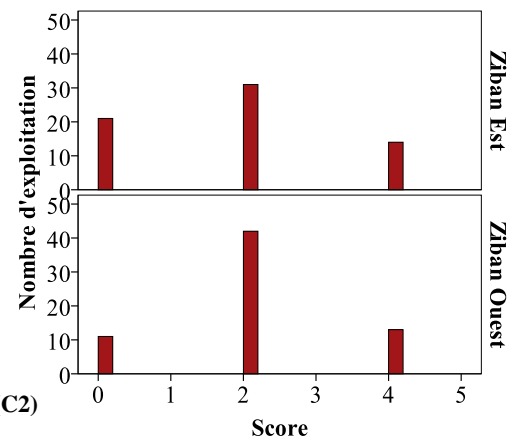
La note de 20 points sur 30 domine parmi les 66 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Est ; en revanche chez les 66 exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Ouest, c'est plutôt la note de 22 points sur 30 qui domine (Figure 79c, 83a et 83b). L'analyse de la variance montre une absence de différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations identifiées et entre celles des deux bassins maraîchers enquêtés (Figure 84a et 84b et tableau 55).



a : indicateur *Viabilité économique (C1)*



b : indicateur *Taux de spécialisation économique (C2)*



c : composante *viabilité économique*

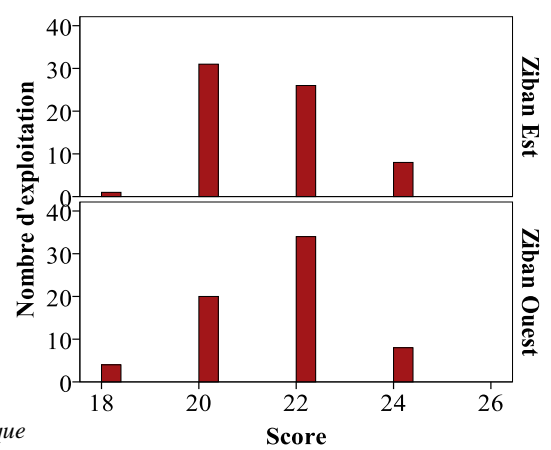


Figure 79 (a à c). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante *viabilité économique*.

Tableau 55. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et de la composante *viabilité économique*.

		Effectif	C1	C2	Viabilité économique
Bassins	Ziban- Est	66	19,5 ±0,9 ^a	1,5±1,5 ^a	21±1,4 ^a
	Ziban Ouest	66	19,3 ±1 ^a	2,1±1,2 ^a	21,4 ±1,5 ^a
Types d'exploitation	Type 1	32	19,3 ±1 ^a	1,5±1,3 ^a	20,8±1,5 ^a
	Type 2	8	19,5 ±0,9 ^a	1,5±1,4 ^a	21±1,1 ^a
	Type 3	12	19,7 ±0,8 ^a	2±1,2 ^a	21,7 ±1,1 ^a
	Type 4	7	19,4 ±1 ^a	1,1±1 ^a	21,5 ±1,1 ^a
	Type 5	21	19,1 ±1 ^a	2,2 ±1,2 ^a	21,3 ±1,6 ^a
	Type 6	52	19,5±0,9 ^a	2,2 ±1,4 ^a	21,7±1,4 ^a
Valeur maximale			20	10	30
Moyenne et écart type total			19,4±0,9	1,8±1,3	21,2±1,5

4.2.3.2. Analyse des indicateurs et composante *indépendance*

4.2.3.2.1. Indicateur *Autonomie financière* (C3)

La non-contraction de prêts bancaires par toutes les exploitations enquêtées se traduit ainsi par l'absence totale d'annuités. De ce fait, la *dépendance financière* (DF) est nulle pour la totalité des 132 exploitations. Cet état de non endettement de toutes les exploitations aboutit à leur autonomie décisionnelle et technique, d'où la note maximale de 15 points attribuée pour l'ensemble des exploitations (Figure 80a et tableau 56).

4.2.3.2.2. Indicateur *Sensibilités aux aides* (C4)

Cet indicateur atteint une moyenne de 7,1 points sur 10, soit 71 % du score maximum théorique. Cinq scores sont obtenus par l'ensemble des exploitations des deux bassins maraîchers avec la prédominance de la note de 6 points atteinte par 45 exploitations, dont 27 appartiennent au bassin maraîcher des Ziban-Ouest (Figure 80b). La note maximale (10 points) est atteinte par 24 exploitations (18,2 % des exploitations) ; celles-ci sont celles qui n'ont perçues aucune aide directe des autorités publiques. Parmi les exploitations les plus sensibles aux aides, à savoir celles qui ont obtenu des notes de 3 et 4 points et qui représentent 22 % des exploitations, il y a celles qui font recours à l'ensemencement de surfaces importantes de céréales et à l'élevage d'un nombre important d'animaux (ovins particulièrement). Ces deux activités sont aidées et subventionnées par l'Etat alors que les

cultures maraîchères ne perçoivent, presque, aucune subvention. En effet, à part la subvention pour l'énergie électrique, utilisée pour l'exhaure de l'eau, aucune subvention n'est octroyée à cette activité. L'analyse de la variance révèle une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations. Par contre, entre les moyennes des deux bassins maraîchers aucune différence significative ($p > 0,05$) n'est observée (Tableau 56).

4.2.3.2.3. Composante *Indépendance*

Cette composante qui renseigne sur le degré d'autonomie financière des exploitations par rapport aux crédits bancaires et aux différentes aides octroyées par telle ou telle institution (publique ou privée) a enregistré un score très élevé, soit 21,6 points sur 25 (86,4 % du score maximum théorique). La note très importante obtenue par cette composante est le résultat de la note maximale atteinte par l'indicateur C3 (15 points sur 15) et la note très élevée de l'indicateur C4 (7,1 points sur 10). Les exploitations ayant leurs notes comprises entre 18 et 21 points sont en nombre de 36 et 42 exploitations respectivement au sein des exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Est et celles bassin maraîcher des Ziban-Ouest. La note maximale de 25 points est atteinte par 24 exploitations des deux bassins, soit 18,2 % de l'échantillon total qui ont une totale indépendance financière dans l'exercice de l'activité agricole vis-à-vis des banques et/ou des aides de l'Etat (Figure 80c, 83a et 83b). La répartition hétérogène des cinq scores entre les exploitations des six types d'exploitations identifiés est étayée par l'analyse statistique qui montre la présence d'une différence significative ($p < 0,05$) entre leurs moyennes respectives avec une moyenne faible dans le cas du type 6 et une moyenne élevée dans le cas du type 4 ; les moyennes des autres types sont, quant à elles, proches de la moyenne totale de l'ensemble de l'échantillon. Par contre, entre les exploitations des deux bassins, la répartition des cinq scores est homogène comme le révèle l'absence de différence significative ($p > 0,05$) entre les moyennes des deux bassins maraîchers (Figure 84a et 84b et tableau 56).

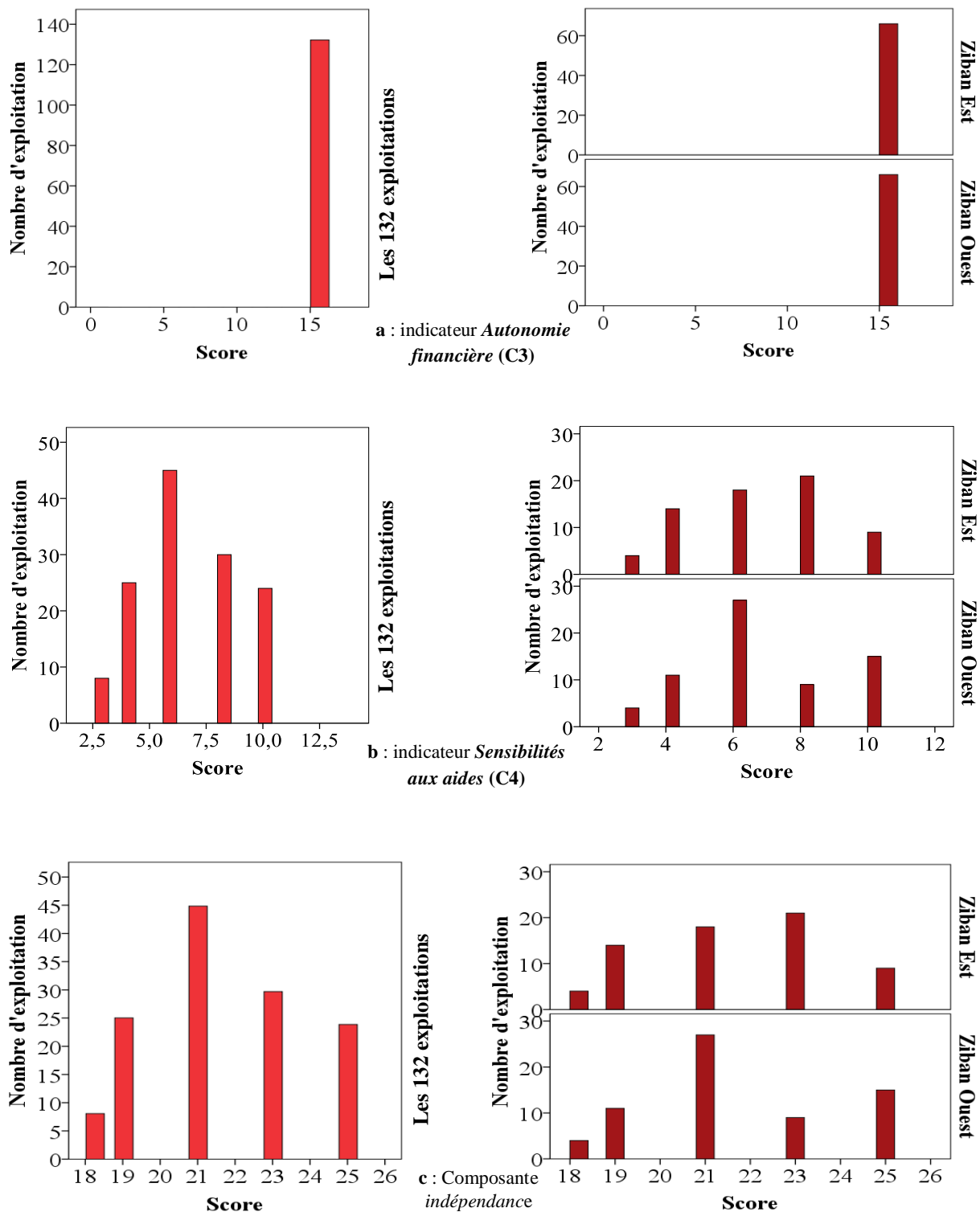


Figure 80 (a à c). Histogrammes de durabilité des indicateurs et de la composante *Indépendance*.

Tableau 56. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs et de la composante *indépendance*.

		Effectif	C3	C4	<i>Indépendance</i>
Bassins	Ziban- Est	66	15 ± 0 ^a	6,8 ± 2,1 ^a	21,8 ± 2,1^a
	Ziban Ouest	66	15 ± 0 ^a	7,4 ± 2,2 ^a	22,4 ± 2,2^a
Types d'exploitation	Type 1	32	15 ± 0 ^a	7,1 ± 2,3 ^{ab}	22,1 ± 2,3^{ab}
	Type 2	8	15 ± 0 ^a	6,5 ± 2,1 ^b	21,5 ± 2,1^b
	Type 3	12	15 ± 0 ^a	6,8 ± 1,6 ^{ab}	21,8 ± 1,6^{ab}
	Type 4	7	15 ± 0 ^a	9,4 ± 1,5 ^a	24,4 ± 1,5^a
	Type 5	21	15 ± 0 ^a	6,7 ± 2,4 ^b	21,7 ± 2,4^b
	Type 6	52	15 ± 0 ^a	5,9 ± 1,9 ^b	20,9 ± 1,9^b
Valeur maximale			15	10	25
Moyenne et écart type total			15 ± 0	7,1 ± 2,2	21,6 ± 2,2

4.2.3.3. Analyse de l'indicateur (C5)/composante *Transmissibilité*

Cet indicateur/composante enregistre une note de 12,1 points sur 20, soit 60,5 % du score maximum théorique. Pour cet indicateur qui mesure le degré de transmissibilité, seules 19,7 % des exploitations ont des notes inférieures à 50 % du score maximum théorique, ce qui fait d'elles des exploitations difficilement prenables selon la méthode IDEA. Dans ce groupe d'exploitations, 6 exploitations sont très faiblement transmissibles au vu de leur note de 0 point. Ces exploitations appartiennent en majorité (66,7 %) au bassin maraîcher des Ziban-Est (Figure 81, 83a et 83b) et sont caractérisées par un important matériel agricole (tracteurs, serres canariennes et tunnels). Parmi les 80,3 % des exploitations jugées transmissibles, 12 sont très fortement transmissibles (100 % du score maximum théorique). 75 % de ces exploitations appartiennent au bassin maraîcher des Ziban-Ouest. La répartition hétérogène des différents scores est appuyée par l'analyse de la variance qui montre la présence d'une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations et entre celles des deux bassins maraîchers. Dans le cas des six types d'exploitations, ce sont les types 1, 2 et 4 qui ont leurs moyennes inférieures à la moyenne totale de l'ensemble des exploitations alors que les types 3, 5 et 6 ont leurs moyennes respectives supérieures à la moyenne totale de l'échantillon. Dans le cas des deux bassins maraîchers, c'est la moyenne du bassin maraîcher des Ziban-Est qui se révèle inférieure à celle de l'ensemble des exploitations

alors que celle du bassin maraîcher des Ziban-Ouest est légèrement supérieure à celle-ci (Figure 84a et 84b et tableau 57).

4.2.3.4. Analyse de l'indicateur C6)/composante *Effizienz du processus productif*

La moyenne de cet indicateur/composante est de 15,7 points sur 25, soit 62,8 % de la note maximale théorique. L'ensemble des 132 exploitations enquêtées ont obtenu des notes qui varient entre le minimum de 9 points et le maximum de 21 points sur 25 (Figure 82, 83a et 83b). C'est la note de 18 points sur 25 qui est majoritaire que ce soit au niveau des exploitations du bassin maraîcher des Ziban-Est qu'au niveau de celles du bassin maraîcher des Ziban-Ouest avec respectivement 25 et 32 exploitations, soit 43,2 % de l'échantillon total enquêté. La note relativement élevée de cette indicateur/composante est due aux rendements exceptionnels obtenus dans le cas des différentes cultures sous serre, conduites d'une façon intensive et, également, à la forte valeur marchande des dattes. L'analyse de la variance n'indique aucune différence significative ($p > 0,05$) aussi bien entre les deux bassins maraîchers qu'entre les six types d'exploitations (Figure 84a et 84b et tableau 57).

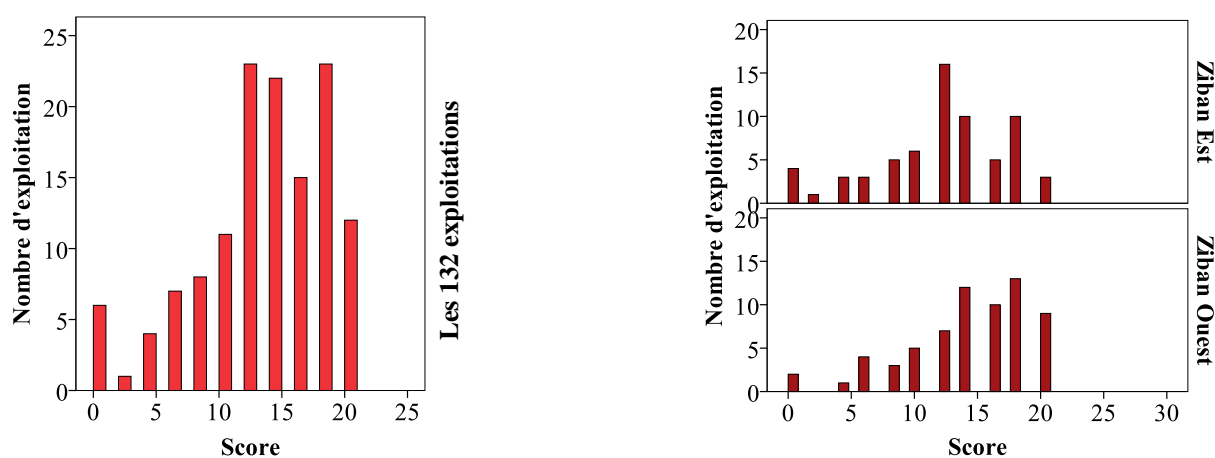


Figure 81. Histogramme de durabilité de l'indicateur (C5)/composante *Transmissibilité*.

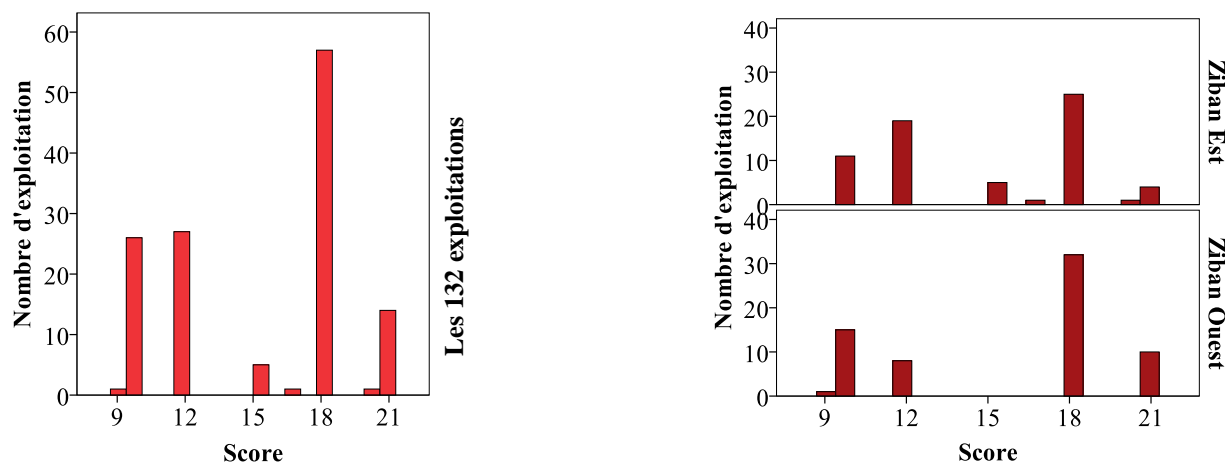


Figure 82. Histogrammes de durabilité de l'indicateur (C6)/composante *Efficience du processus productif*.

Tableau 57. Moyenne et écart-types de la moyenne des indicateurs/composantes C5 et C6.

		Effectif	C5-Transmissibilité	C6-efficience
Bassins	Ziban- Est	66	$11,9\pm 5,2^b$	$15,4\pm 3,6^a$
	Ziban Ouest	66	$12,3\pm 4,9^a$	$15,9\pm 4,1^a$
Types d'exploitation	Type 1	32	$11,9\pm 6,4^{ab}$	$14,9\pm 3,9^a$
	Type 2	8	$8\pm 3,7^b$	$16,5\pm 3,2^a$
	Type 3	12	$12,7\pm 3,4^{ab}$	$16,6\pm 2,8^a$
	Type 4	7	$10,9\pm 6,8^{ab}$	$16,1\pm 4,3^a$
	Type 5	21	$14,8\pm 5,2^a$	$14,3\pm 4,2^a$
	Type 6	52	$14\pm 3,8^a$	$15,5\pm 4^a$
Valeur maximale			20	25
Moyenne et écart type total			$12,1\pm 5,1$	$15,7\pm 3,9$

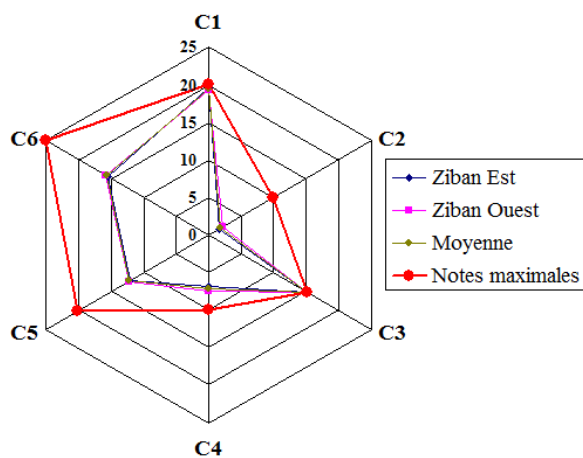


Figure 83a. Score des indicateurs de l'échelle économique selon les deux bassins maraîchers.

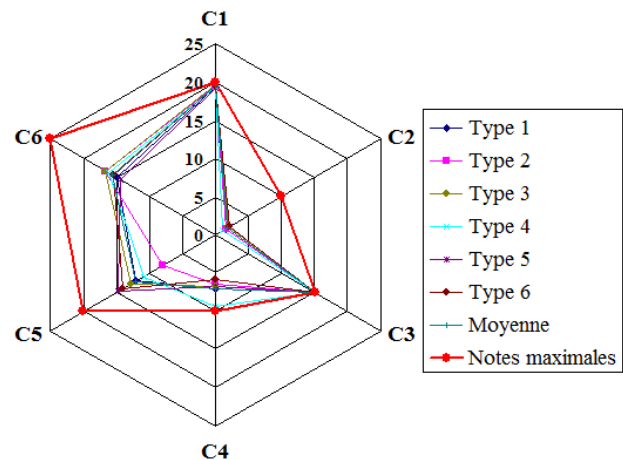


Figure 83b. Score des indicateurs de l'échelle économique selon les six types d'exploitations.

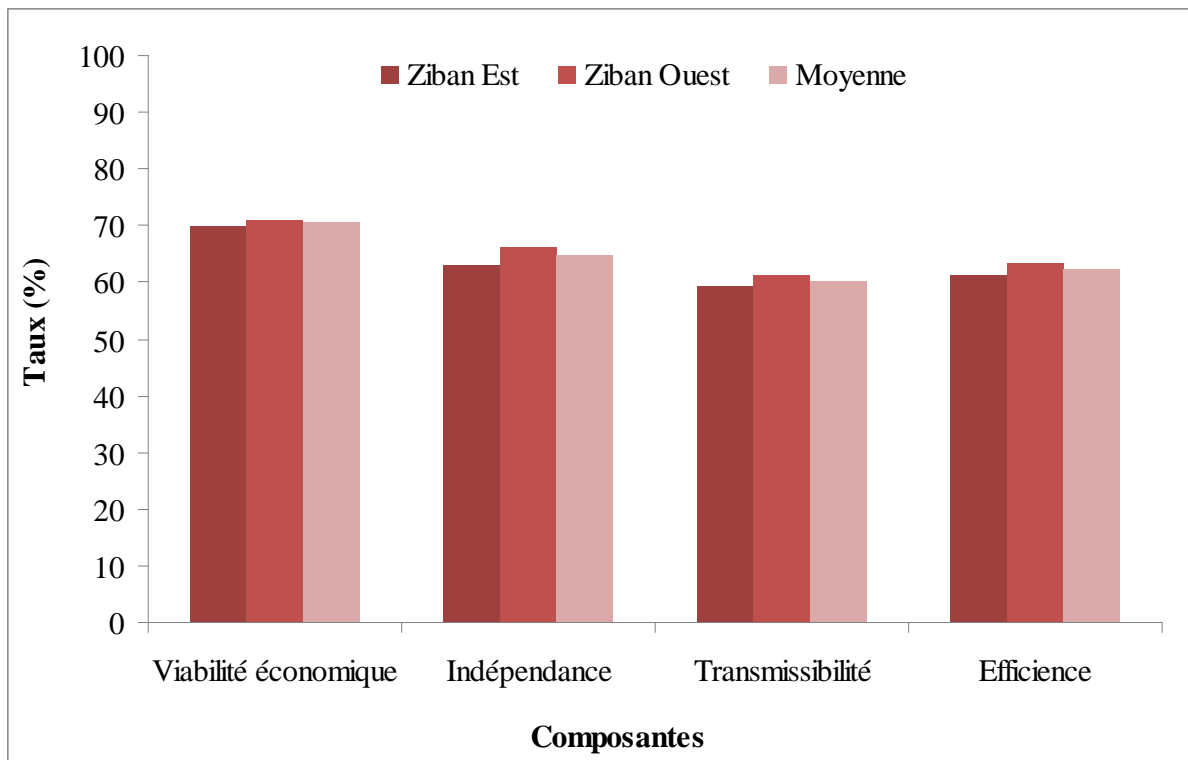


Figure 84a. Score de durabilité de l'échelle économique selon les deux bassins maraîchers.

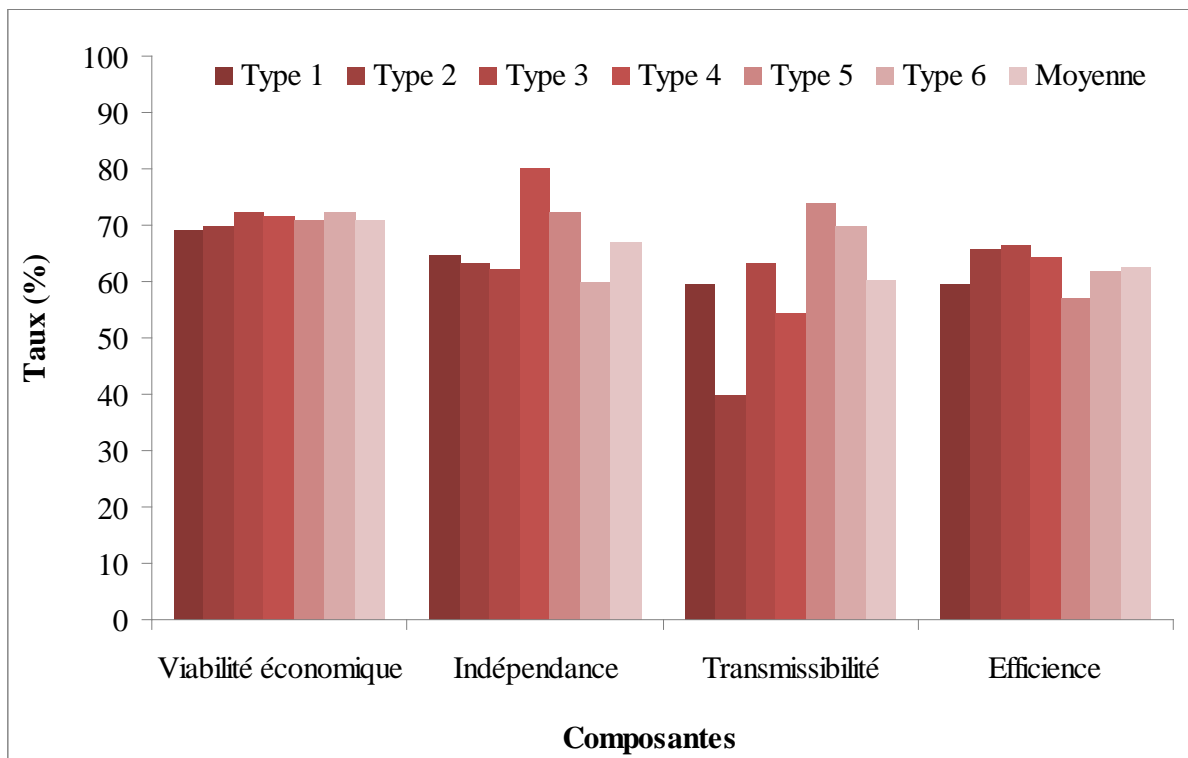


Figure 84b. Score de durabilité de l'échelle économique selon les six types d'exploitation.

4.2.3.5. Analyse de la durabilité de l'échelle économique

Cette échelle atteint la note de durabilité très élevée de 71,1 points sur 100, soit 71,1 % du score maximum théorique. Cette grande performance est le résultat du score de durabilité très élevé de l'indicateur C1 (19,4 points sur 20) de la composante *viabilité*, de la note maximale atteinte par l'indicateur C3 (15 points sur 15), du score élevé de l'indicateur C4 (7,1 points sur 10) de la composante *indépendance* et, enfin, des bons scores des indicateurs C5 (12,1 points sur 20) et C6 (15,7 points sur 25) des composantes *transmissibilité* et *efficience du processus productif*.

Les exploitations qui ont leurs notes inférieures à 59 points sur 100 représentent 3,8 % de l'échantillon total. Les exploitations ayant leurs notes situées entre 70 et 78 points sont en nombre 70, soit un peu plus de la moitié (53 %) de l'échantillon total. Enfin, celles qui ont leurs scores très élevés, dépassant les 80 points sur 100, représentent 10,6 % de l'ensemble des exploitations (Figure 85).

L'analyse de la variance montre l'absence de différence significative ($P > 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations. En revanche, entre celles des deux bassins maraîchers, une différence significative ($p < 0,05$) est relevée avec une moyenne du bassin maraîcher des Ziban-Est inférieure à la moyenne totale de l'ensemble des exploitations et une moyenne du bassin maraîcher des Ziban-Ouest supérieure à la moyenne totale de l'échantillon enquêté (Tableau 58).

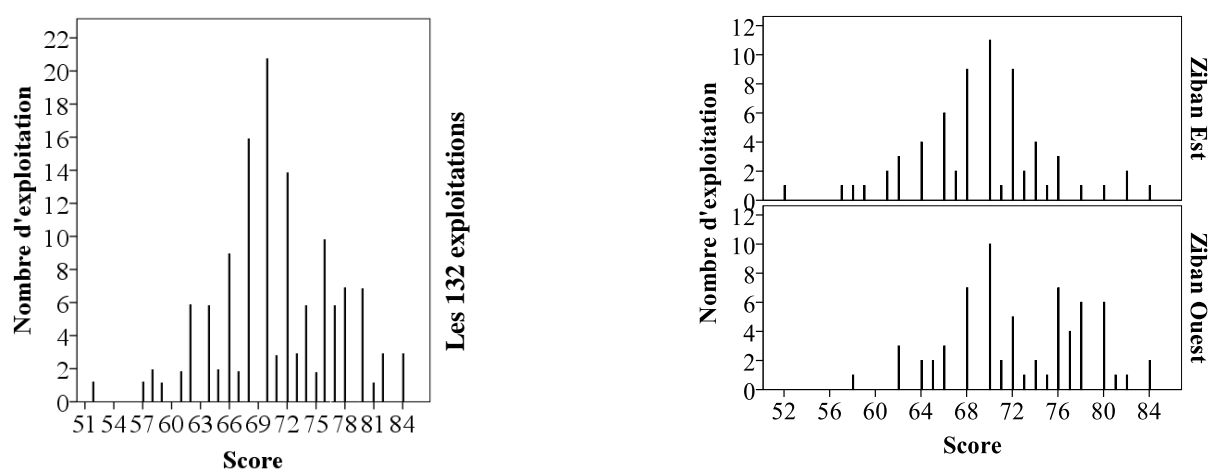


Figure 85. Histogramme de durabilité de l'échelle économique.

Tableau 58. Moyennes et écarts-types de la moyenne de l'échelle de durabilité économique des exploitations enquêtées.

		Effectif	Echelle économique
Bassins	Ziban Est	66	70,1±5,9 ^b
	Ziban Ouest	66	72±5,9 ^a
Types d'exploitations	Type 1	32	69,7±7,6 ^a
	Type 2	8	67,2±5,3 ^a
	Type 3	12	72,8±5,4 ^a
	Type 4	7	72,1±3,7 ^a
	Type 5	21	72,1±4,3 ^a
	Type 6	52	72,4±5,4 ^a
Valeur maximale			100
Moyenne et écart type total			71,1±6,1

Nb : Les valeurs portant les mêmes lettres ne sont pas significativement différentes.

4.2.4. Durabilité totale des exploitations enquêtées

Pour le calcul de la durabilité totale des exploitations agricoles enquêtées, deux méthodes ont été adoptées :

- La durabilité totale est obtenue en calculant la moyenne de l'ensemble des 41 indicateurs des trois échelles de durabilité de chaque exploitation. Dans ce cas, la note totale moyenne des différentes exploitations est sujette à une compensation entre les notes des trois échelles de durabilité obtenues par chaque exploitation.

Cette méthode est utilisée, ici, à titre illustratif pour appuyer l'importance du recours de la méthode IDEA au principe des facteurs limitant pour calculer la durabilité d'une exploitation agricole donnée.

- La durabilité totale des exploitations est calculée selon la méthode IDEA qui préconise la note de durabilité de l'échelle limitante (la moins notée) comme étant la note de durabilité totale de l'exploitation.

4.2.4.1. Durabilité selon la note moyenne des trois échelles

La durabilité moyenne des trois échelles de durabilité des exploitations enquêtées est égale à 60,6 points sur 100. Ce score élevé est dû aux scores très élevés des échelles agroécologique et économique qui ont atteints respectivement les notes de 76,2±8 et 71,1±6,1 points sur 100. Les notes obtenues par les exploitations enquêtées vont du minimum de 51 points au

maximum de 69 points (Figure 86). Les exploitations ayant leurs scores situés entre 51 et 59 points sont au nombre de 50 exploitations, soit 37,9 % de l'échantillon total ; celles dont les scores se situent entre 60 et 69 points comprennent 82 exploitations (62,1 %). L'analyse de la variance ne montre aucune différence significative ($p>0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations identifiés et entre celles des deux bassins maraîchers (Figure 87a et 87b et tableau 59).

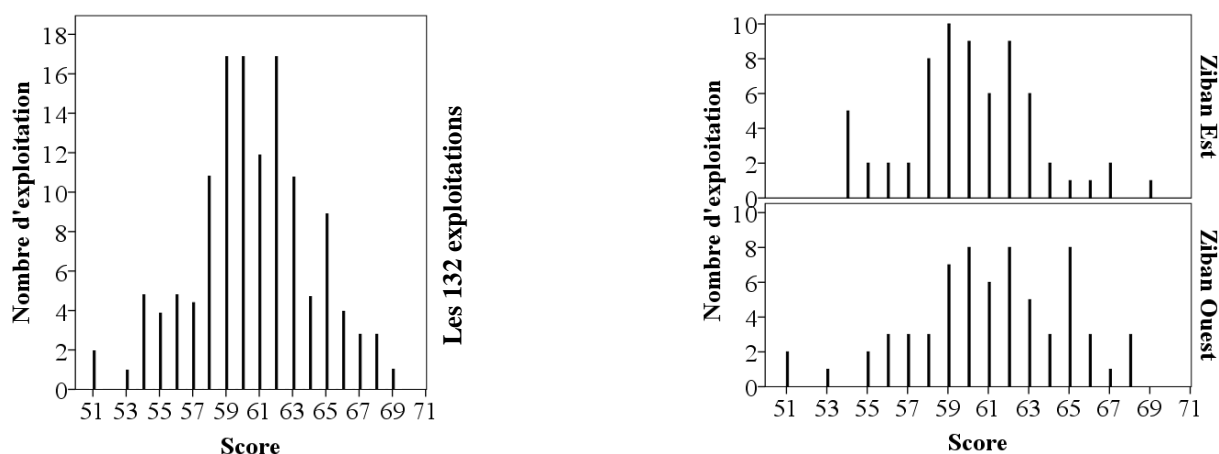


Figure 86. Histogramme de durabilité moyenne des 132 exploitations enquêtées.

Tableau 59. Durabilité des trois échelles, durabilité totale moyenne et durabilité totale selon l'échelle limitante en fonction des deux bassins maraîchers et des six types d'exploitation.

		Effectif	Echelle Agroécologique	Echelle Socioterritoriale (Durabilité totale selon l'échelle limitante)	Echelle Economique	Durabilité moyenne des trois échelles
Bassins	Ziban Est	66	76,4 ^a (±7,8)	33,9 ^a (±4,4)	70,1 ^b (±5,9)	60,1 ^a (±3,3)
	Ziban Ouest	66	76 ^a (±8,2)	35,3 ^a (±4,2)	72 ^a (±5,9)	61,1 ^a (±3,2)
Types d'exploitations	Type 1	32	76,2 ^a (±8,7)	34,8 ^a (±3,3)	69,7 ^b (±7,6)	60,2 ^a (±3,6)
	Type 2	8	77,7 ^a (±9) ¹	35,2 ^{ab} (±3,6) ¹	67,2 ^b (±5,3)	60 ^a (±4,3)
	Type 3	12	76,8 ^a (±6,1)	35,8 ^b (±2,7)	72,8 ^{ab} (±5,4)	61,8 ^a (±5,4)
	Type 4	7	72,1 ^a (±9,1)	35,2 ^{ab} (±3,6)	72,1 ^b (±3,7)	59,8 ^a (±3,6)
	Type 5	21	76,9 ^a (±9,5)	31,5 ^b (±3,8)	72,1 ^{ab} (±4,3)	60,2 ^a (±3,3)
	Type 6	52	77,1 ^a (±7,5)	33,5 ^b (±4)	72,4 ^a (±5,4)	61 ^a (±3,6)
Valeur maximale			100	100	100	100
Moyenne et écart type			76,2	34,3	71,1	60,6

total	(±8)	(±4,2)	(±6,1)	(±3,6)
--------------	------	--------	--------	--------

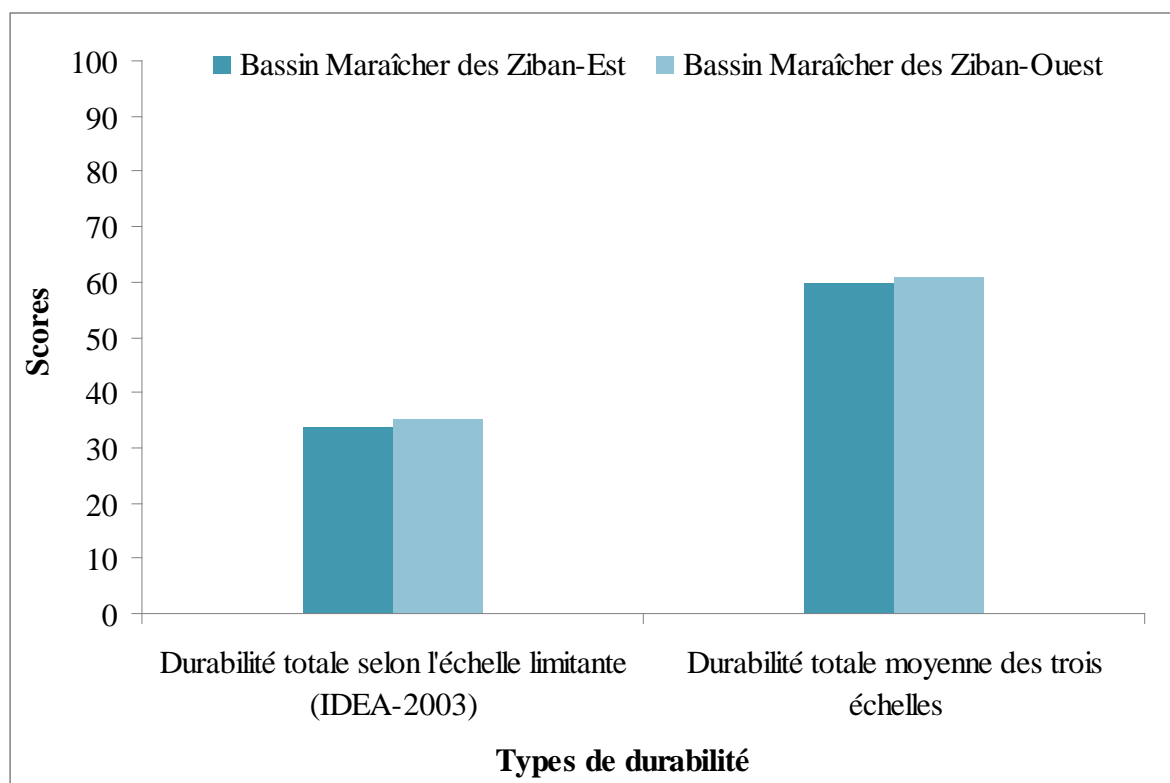


Figure 87a. Durabilité totale selon l'échelle limitante et durabilité totale moyenne en fonction des deux bassins maraîchers.

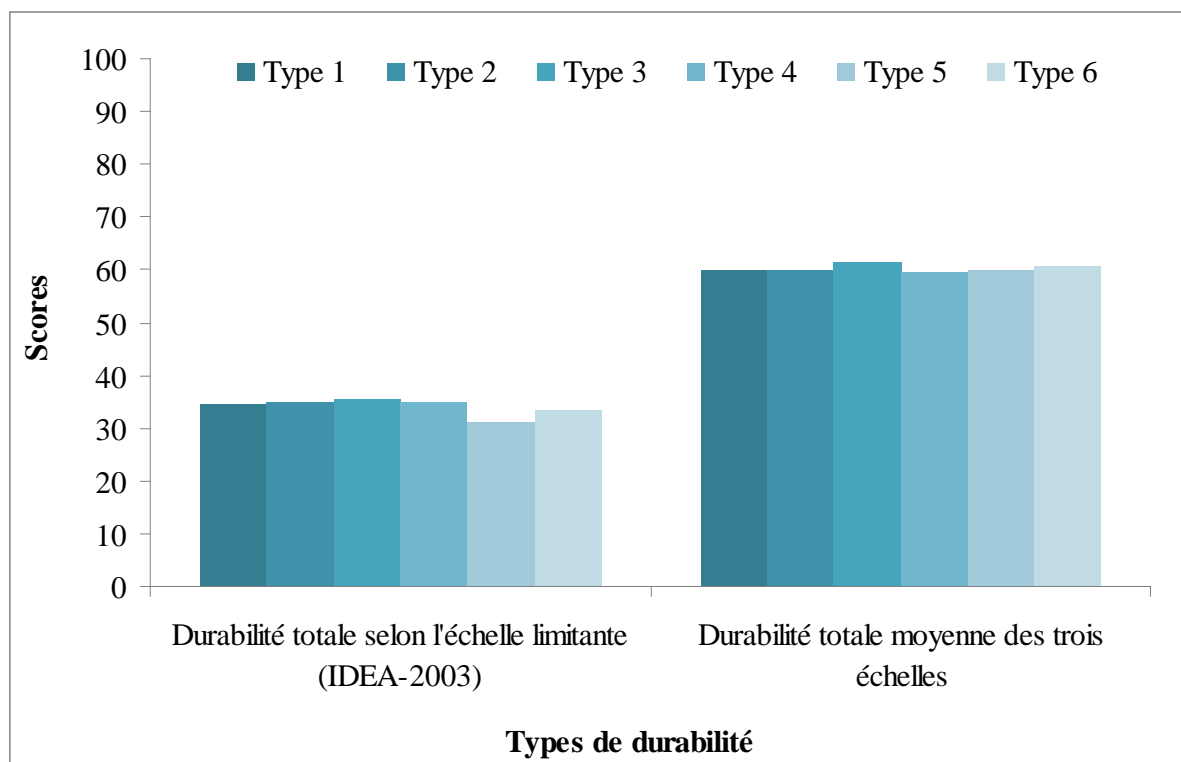


Figure 87b. Durabilité totale selon l'échelle limitante et durabilité totale moyenne en fonction des six types d'exploitations identifiées.

4.2.4.2. Durabilité totale selon le principe de l'échelle limitante

Pour l'ensemble des exploitations enquêtées, c'est l'échelle socioterritoriale qui constitue l'échelle limitante parmi les trois échelles de durabilité (Figure 88).

Les scores de durabilité varient entre 26 et 45 points pour une moyenne de $34,3 \pm 4,2$ points. La note de durabilité totale moyenne pour l'ensemble des exploitations enquêtées est égale à 34,3 points sur 100 (Figure 89). Cette note classe l'ensemble des exploitations enquêtées comme des exploitations à faible durabilité. Dix exploitations du bassin maraîchers des Ziban-Est et huit de bassin des Ziban-Ouest ont obtenu des scores inférieurs à 29 points sur 100. La majorité des exploitations aussi bien du bassin maraîcher des Ziban-Est que des Ziban-Ouest, soit respectivement 72,7 et 77,3 % ont leurs scores situés entre les notes faibles de 30 et 39 points sur 100 (Figure 73). L'analyse de la variance révèle une différence significative ($p < 0,05$) entre les moyennes des six types d'exploitations avec des moyennes inférieures à la moyenne de l'échantillon pour les types 5 et 6 et des moyennes supérieures à celle de l'échantillon dans le cas des types 1, 2, 3 et 4. Par contre, entre les moyennes des deux bassins maraîchers, aucune différence significative ($p > 0,05$) n'est observée (Figure 87a et 87b et tableau 49).

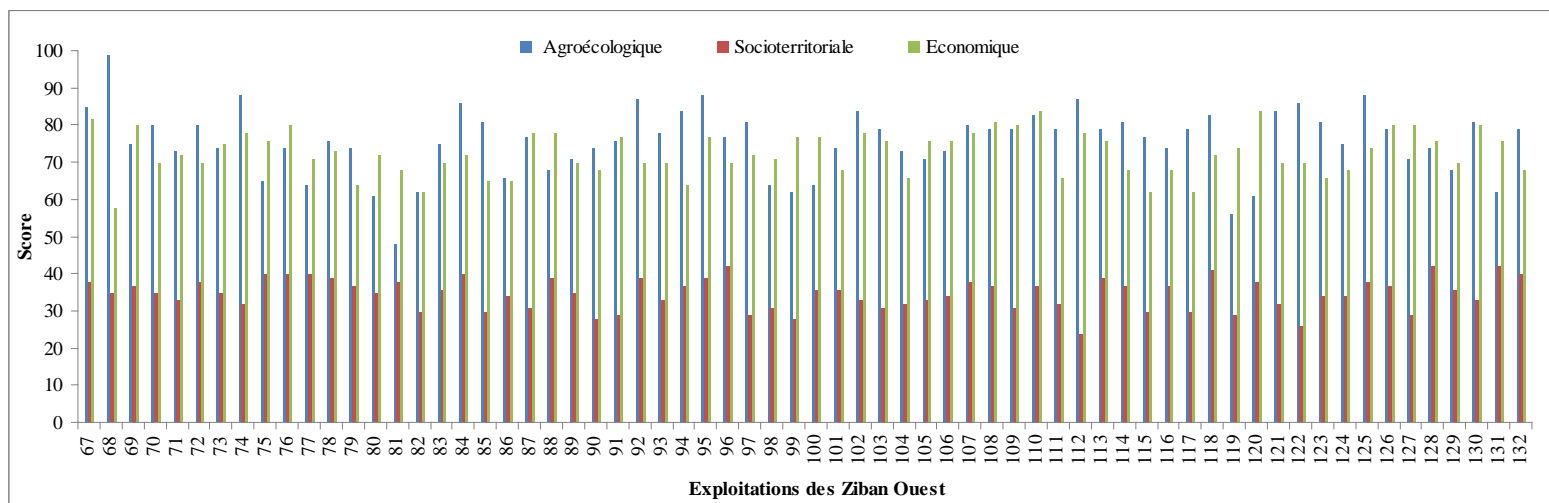
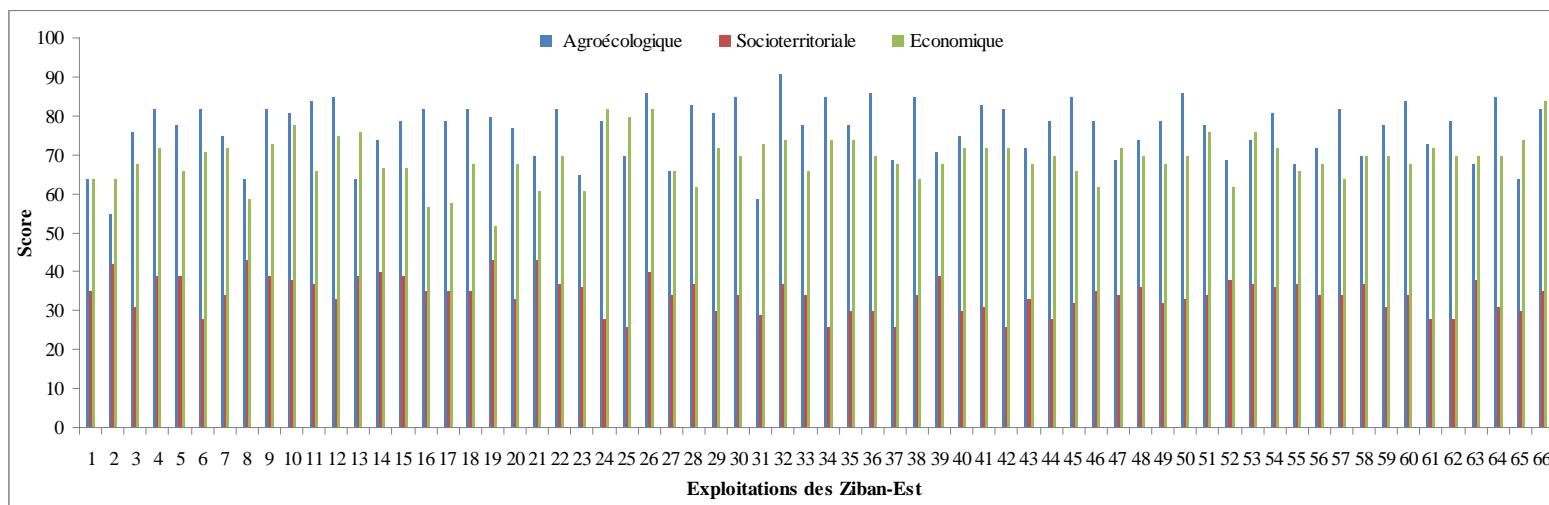


Figure 88. de durabilité des échelles agroécologique, socioterritoriale et économique des 132 exploitations agricoles enquêtées.

Histogramme

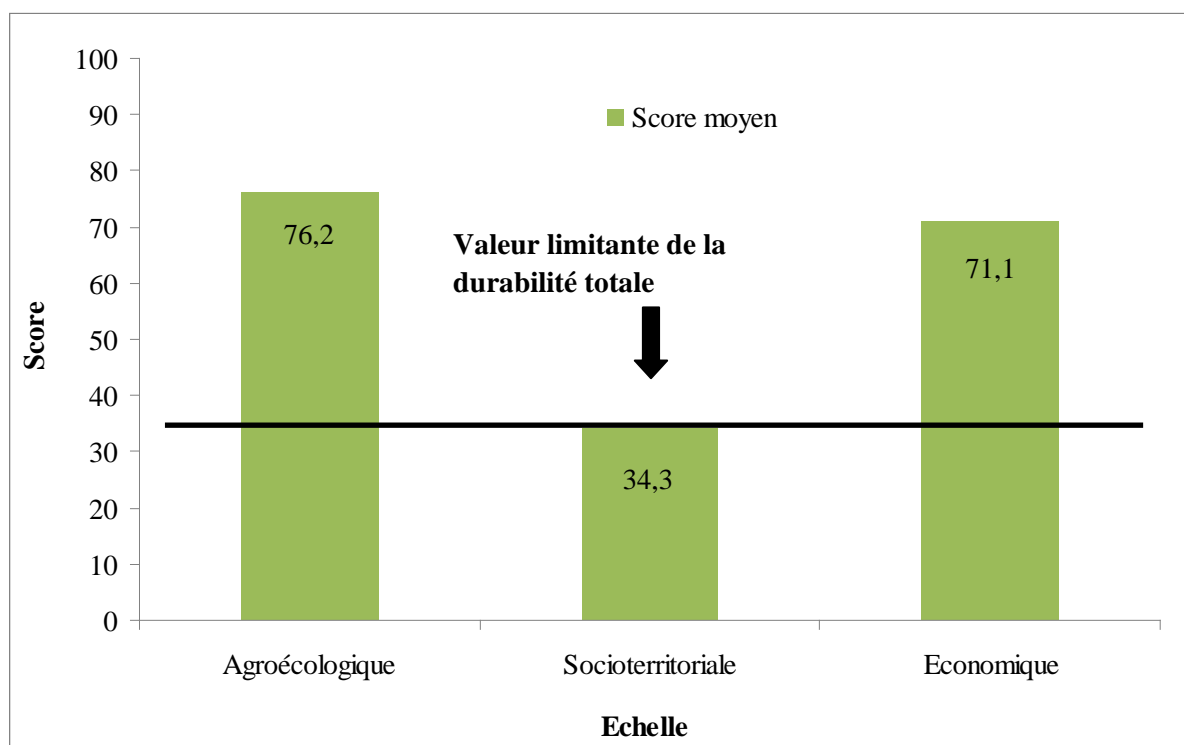


Figure 89. Scores moyens de durabilité totale par échelle pour l'ensemble des 132 exploitations enquêtées.

4.2.5. Les indicateurs à améliorer par les exploitations enquêtées

IDEA comme outil d'aide à la décision suggère aux exploitants des pistes d'évolution dans la conduite de leurs systèmes de production vers des systèmes de production durable en les aidant à identifier les pratiques qui sont la cause des impacts négatifs, mais également les aider à hiérarchiser ces impacts et les actions à mettre en place (Peschard *et al.*, 2004 ; Zahm *et al.*, 2005).

Pour que les 132 exploitations enquêtées aient toutes une note de durabilité égale ou supérieure à 50 % du score théorique maximum pour chacun des 41 indicateurs de la méthode IDEA, il faudrait que celles-ci améliorent 37 indicateurs sur 41, soit 92,7 % de ces derniers, avec 17, 16 et 4 indicateurs appartenant respectivement aux échelles agroécologique, socioterritoriale et économique. Seulement, l'importance de ces améliorations par les différentes exploitations concernées varie d'un indicateur à l'autre. En effet, dans le cas des indicateurs A10, B1, B2, B5, B6, B9, B12 et C2, ce sont 100 % des exploitations qui doivent effectuer les améliorations nécessaires alors que dans le cas des 30 indicateurs restants, les améliorations à réaliser par les exploitations concernées sont plus ou moins importantes,

allant du taux le plus faible d'exploitations (0,8 %) dans le cas de l'indicateur B10 au taux le plus élevé (99,2 %) dans le cas de l'indicateur B13 (Figure 90 a, b et c).

Les améliorations à apporter par les différentes exploitations aux indicateurs ayant obtenus des scores en dessous de 50 % de leurs notes maximales théoriques respectives passent, entre autres, par :

- L'introduction de plus d'espèces et de variétés parmi les cultures annuelles et pérennes,
- L'introduction de l'élevage au sein des 41 exploitations qui ne l'exercent pas ;
- L'association de plantes non productives (d'embellissement) au système de production ;
- Donner plus d'importance à l'assolement/rotation,
- L'introduction de légumineuses alimentaires (fève et petit-pois) et fourragères (luzerne),
- La gestion judicieuse des matières organiques introduites et/ou produites dans les exploitations,
- Donner de l'importance à l'installation de brise-vents, indispensables dans ces régions arides,
- Réserver davantage de surfaces destinées aux animaux et gérer les effectifs de ces derniers en relation avec les capacités fourragères de l'exploitation,
- Réduire le recours excessif à la fertilisation organique et chimique en prenant en considération les besoins des plantes et les rendements attendus ;
- Produire en traitant moins et choisir les substances les moins toxiques possibles en adoptant des systèmes de production moins consommateurs en pesticides comme la production intégrée et l'agriculture biologique qui se basent sur des systèmes assolement/rotation non simplifiés,
- Généraliser au sein des exploitations des systèmes économes en eau (goutte-à-goutte),
- Introduire dans les exploitations les énergies renouvelables (éoliennes et solaires).
- Donner un aspect architectural local au bâti dans les exploitations à l'image des constructions *ksouriennes* caractéristiques des oasis traditionnelles,
- Gérer d'une manière rationnelle et respectueuse de l'environnement les déchets non organiques des exploitations particulièrement les emballages de pesticides et le plastique usé,
- Dynamiser l'espace rural par les implications dans le réseau associatif local, régional et national ;
- Créer, en concertation avec les autorités locales, des espaces pour la vente directe des différents produits des exploitations aux consommateurs locaux et/ou venants d'ailleurs,

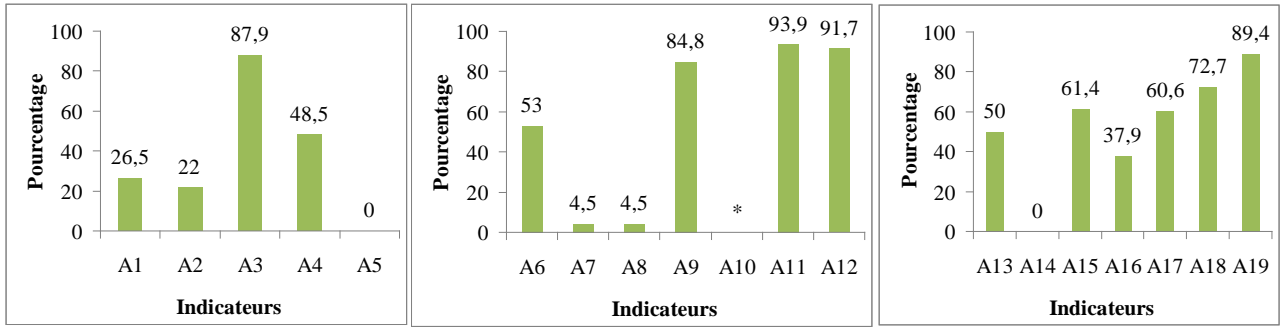
-Ressusciter l'entraide au sein des exploitations surtout pour certains travaux comme l'entretien des routes,

-Chercher, en concertation avec les autorités locales et les instituts techniques et de recherche, les voies et moyens pour se former en agriculture, surtout dans la manipulation des pesticides et dans la maîtrise de la mise en œuvre des systèmes de production respectueux de l'environnement,

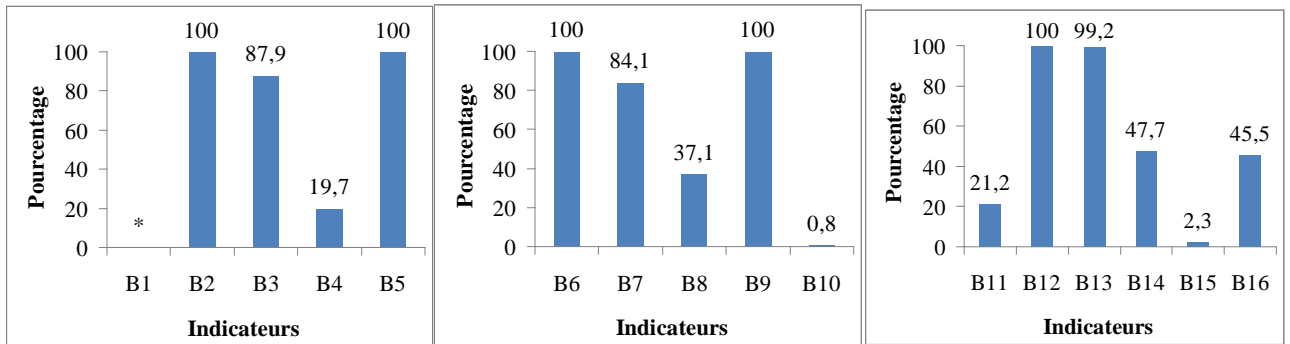
-Améliorer les conditions d'accueil et d'hygiène (hébergement) des travailleurs saisonniers particulièrement chez la catégorie travaillant sous serre, en les dotant des moyens de protection nécessaires lors de la manipulation des pesticides et penser également à la manière de les souscrire à une assurance sociale, car ce genre d'activité n'est pas sans risque sur leur santé particulièrement à long termes,

-Diversifier les ressources de revenus au sein des exploitations pour rendre leur performance économique élevée plus viable.

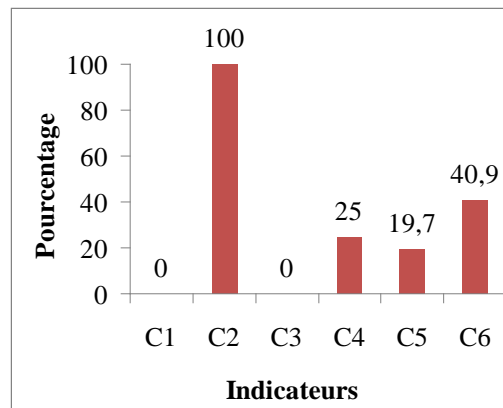
Par ailleurs, certains indicateurs ne nécessitent aucune amélioration par les différentes exploitations enquêtées vu les notes égales ou supérieures à 50 % de leur maximum théorique qu'ils ont atteint au sein de toutes les exploitations. C'est le cas notamment des indicateurs A5 et A14 de l'échelle agroécologique et des indicateurs C1 et C3 de l'échelle économique, soit 9,8 % de la totalité des indicateurs.



a : Indicateurs de l'échelle agroécologique



b : Indicateurs de l'échelle socioterritoriale



c : Indicateurs de l'échelle économique

Figure 90 (a, b et c). Les différents indicateurs à améliorer, par les exploitations enquêtées pour atteindre un score égal ou supérieur à la moyenne maximale théorique de chaque indicateur.

4.2.6. Réalisation des objectifs de durabilité par les exploitations

L'impact environnemental " ou " la durabilité environnementale " ne peuvent pas être estimés ou quantifiés directement ; il faut donc un jeu d'objectifs plus spécifiques. Les objectifs ont été groupés en trois classes : les entrants, les émissions et l'état du système (Van der Werf et Petit, 2002).

La conception de la méthode IDEA est basée sur l'atteinte de 16 objectifs systémiques (annexe 6) qui aboutissent, par leur satisfaction, à la durabilité d'un système de production donné.

Par leur caractère systémique, les 16 objectifs préconisés par la méthode IDEA (2003) combinent les uns et les autres, un ensemble d'indicateurs appartenant à une ou aux trois échelles, pour les satisfaire. A titre d'exemples, l'objectif *Cohérence* (COH) combine 28 indicateurs appartenant aux trois échelles de durabilité, celui de l'*Emploi* (EMP) à deux échelles (socioterritoriale et économique) et celui de la *Protection et gestion de la biosphère* à une seule échelle (agroécologique).

Le degré de réalisation d'un objectif est obtenu par le calcul de la somme des valeurs moyennes obtenues par les indicateurs qui interviennent au niveau d'un objectif donné par rapport au total des valeurs maximales possibles de ces indicateurs (Vilain *et al.*, 2003).

La formule de calcul :

$$\% R \text{ objectif} = \frac{\sum \text{IND (moyenne) objectif}}{\sum \text{IND (max) objectif}} \text{ (Vilain } et al., 2003).$$

Avec :

-% R= % de réalisation ;

-IND=Score de l'indicateur ;

- \sum = Somme

L'ensemble des 16 objectifs de la durabilité sont satisfaits par l'ensemble des exploitations enquêtées à hauteur de 45,4±13,9 % avec un minimum de 20,8 % obtenu par l'objectif Bien-être animal (BIE) et un maximum de satisfaction de 74,5 % enregistré par l'objectif adaptabilité (ADA). Sur les 16 objectifs, huit sont satisfaits à plus de 50 % ; c'est le cas des objectifs COH, QLV, BIO, SOL, PAY, RNR, ADA, et AIR. Les huit objectifs restants (DVL,

H₂O CIT, ETH, DVH, QLV, EMP et BIE) ont obtenu des taux de satisfaction inférieurs à 50 %. Les objectifs les plus performants sont ceux qui renferment les indicateurs des échelles agroécologique et économique alors que les objectifs les moins performants sont, dans leur ensemble, ceux qui renferment les indicateurs de l'échelle socioterritoriale (Figure 91).

Parmi les six types d'exploitations identifiées, c'est le type 4 qui enregistre le taux de satisfaction le plus faible avec 40,1 %. Le type 5 est par contre celui qui a enregistré le taux de satisfaction le plus élevé de ses objectifs avec un taux (48,2 %) ; ce taux se situe au-dessus du taux de satisfaction moyen de l'ensemble des exploitations. Les taux de satisfaction des quatre autres types sont compris entre 46 % et 47,9 % (Figure 92).

Malgré les très bonnes performances des échelles agroécologique et économique chez la majorité des exploitations, celles-ci n'ont réussi à satisfaire les 16 objectifs d'une agriculture durable que de manière légèrement appréciable, ce qui renseigne sur le caractère systémique de la notion de l'agriculture durable qui nécessite d'agir en parallèle sur toutes les parties ayant un lien avec la durabilité pour satisfaire au maximum tous les objectifs d'une agriculture durable et par ricochet ceux du développement durable.

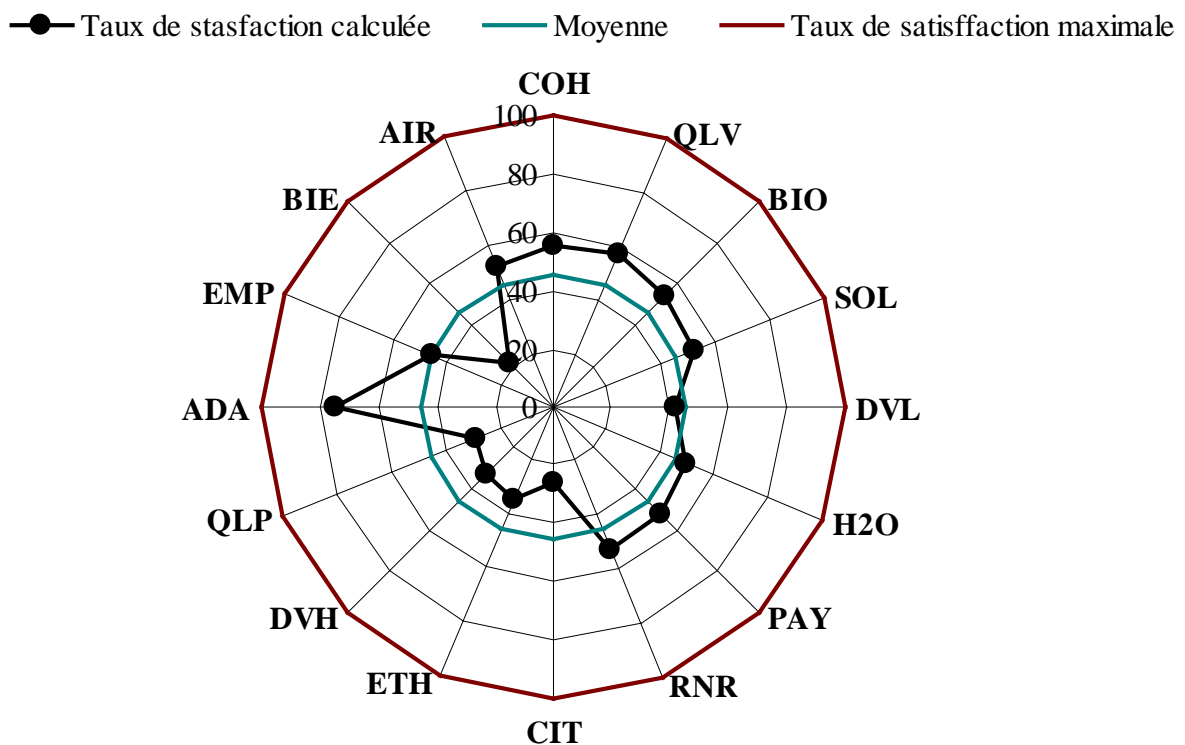


Figure 91. Taux de réalisation des 16 objectifs de l'agriculture durable tracés par la méthode IDEA des 132 exploitations enquêtées.

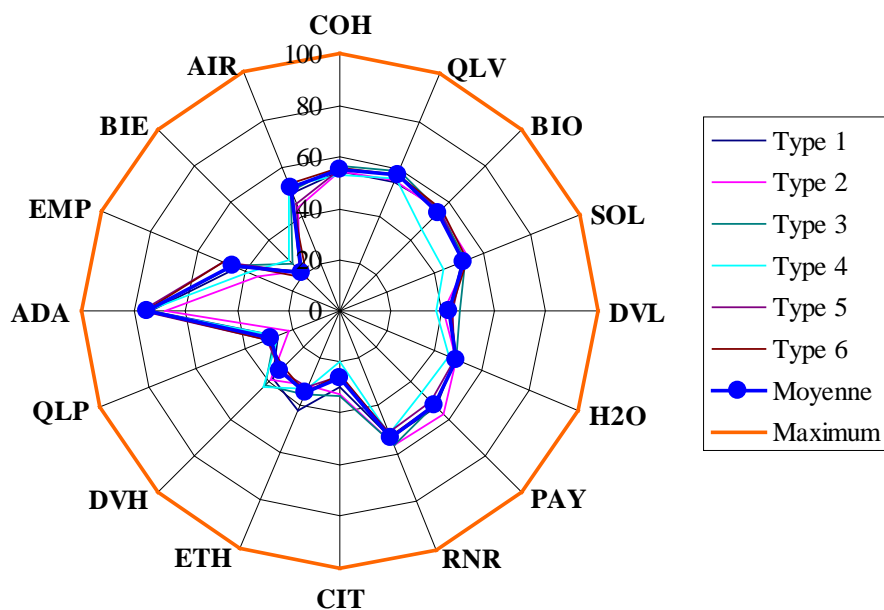


Figure 92. Taux de réalisation des 16 objectifs de l'agriculture durable tracés par la méthode IDEA des 132 exploitations enquêtées selon les six types d'exploitations identifiées.

4.2.7. Typologie de la durabilité des exploitations enquêtées

Pour élaborer une typologie des exploitations selon leurs scores de durabilité, une analyse en composante principale (ACP) et une classification hiérarchique ascendante (CAH) ont été effectuées à l'aide du logiciel SPAD sur les trois échelles de durabilité (variables continues actives) et sur les composantes et les indicateurs des trois échelles (variables illustratives).

L'analyse en composante principale laisse apparaître trois axes qui expliquent 100 % de l'inertie totale. Les deux premiers axes expliquent 76,8 % de l'inertie totale et le troisième 23,2 %.

Le premier axe caractérise le niveau de durabilité obtenu par les échelles agroécologique, socioterritoriale et économique. Cet axe oppose les exploitations possédant de bons scores de durabilité socioterritoriale à celles ayant de faibles notes. Le deuxième axe quant à lui, oppose les exploitations à dominance économique à des exploitations à dominance agroécologique (Figure 93).

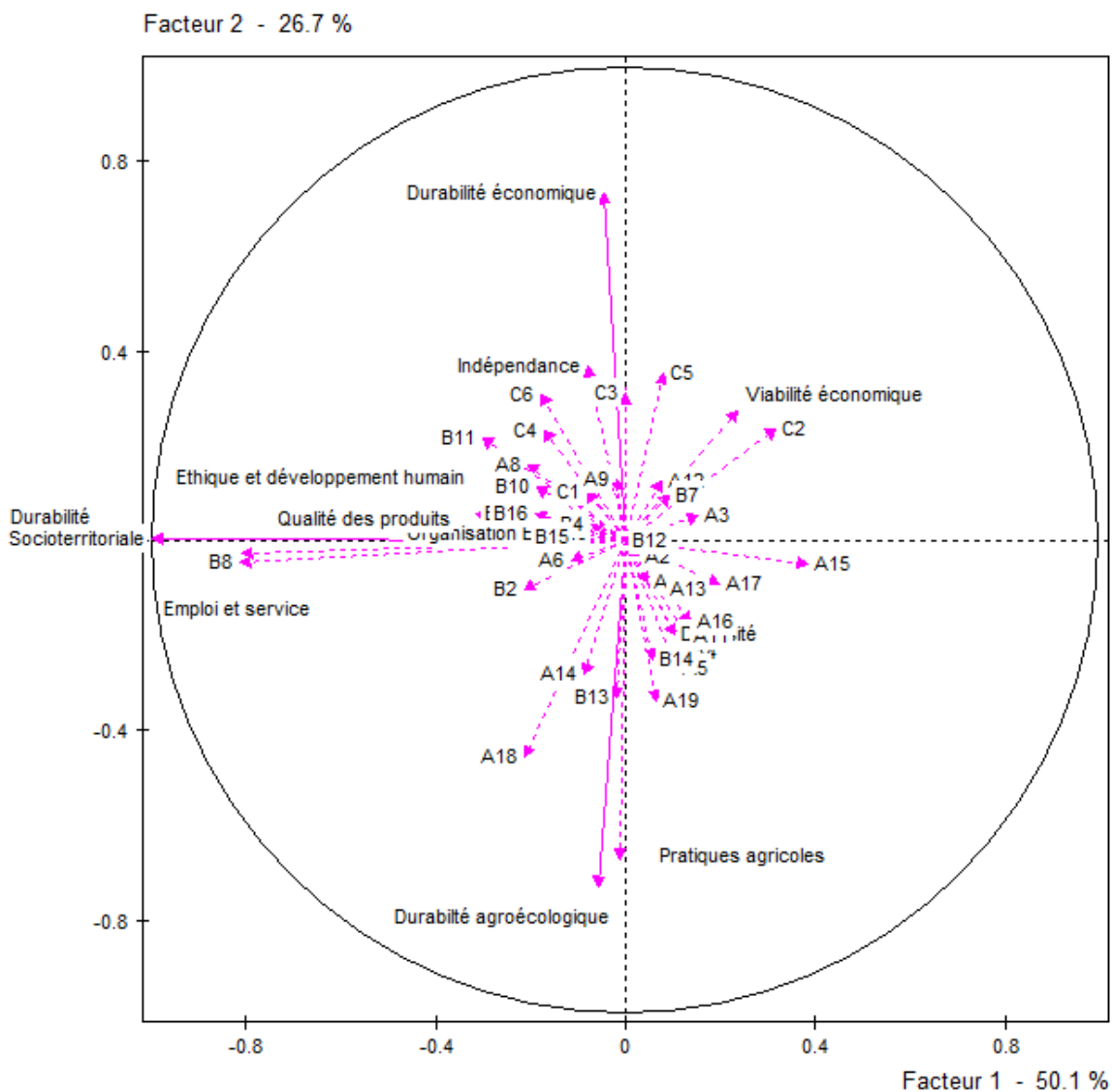


Figure 93. Représentation graphique sur l'axe 1 et 2 de l'analyse en composante principale des composantes et des échelles de durabilité des 132 exploitations (le trait plein représente les variables continues actives et le trait en pointillé représente les variables continues illustratives).

La classification ascendante hiérarchique qui a suivi l'analyse en composante principale a permis d'identifier cinq groupes d'exploitations (Figure 94 et figure 95) qui se distinguent par leurs niveaux de durabilité socioterritoriale et économique ($p < 0,05$) (Tableau 60).

Le groupe 1 qui représente 25 % de l'ensemble des exploitations enregistre le plus faible score pour l'échelle économique ($66,5 \pm 6,1$ points) et des scores au-dessus de la moyenne

totale de l'échantillon enquêté pour les deux autres échelles. Le groupe 2, avec seulement 12 % de l'ensemble des exploitations, obtient des scores de durabilité pour les échelles agroécologique et économique en dessous de la moyenne de l'ensemble de l'échantillon alors que l'échelle socioterritoriale atteint un score au-dessus de la moyenne de tout l'échantillon.

Le groupe 3 constitue le groupe le plus important en nombre d'exploitations parmi les cinq groupes identifiés. Ce groupe se caractérise par des scores de durabilité des échelles économique et socioterritoriale supérieurs à la moyenne totale de l'échantillon enquêté. Dans le groupe 4 (15,2 % des exploitations), les trois échelles de durabilité enregistrent toutes des notes en dessous des moyennes de l'échantillon total. Enfin, le groupe 5 détient le meilleur score de l'échelle agroécologique le plus faible score de l'échelle socioterritoriale, et un score de l'échelle économique presque égal à la moyenne de l'échantillon total.

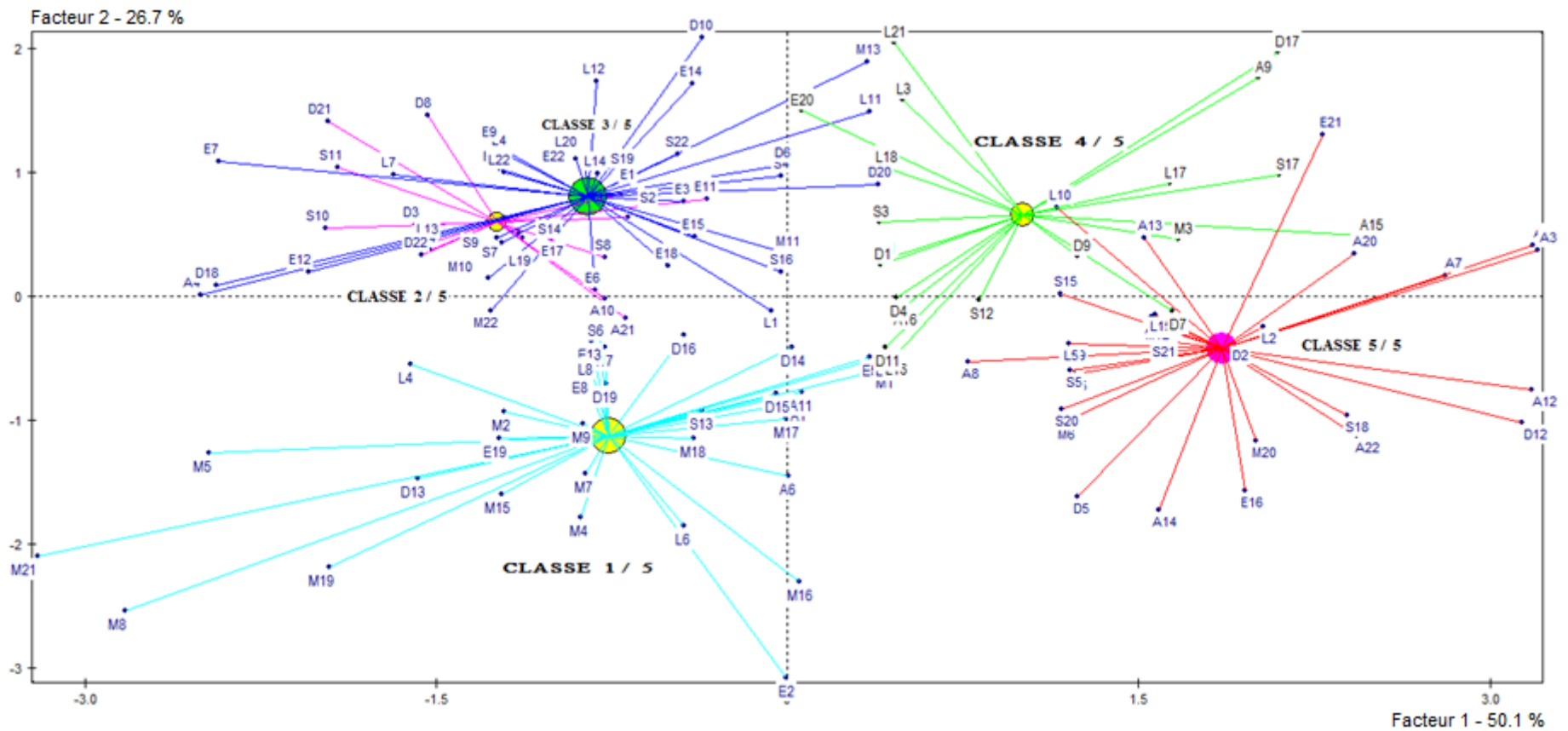


Figure 94 : Représentation selon les deux premiers axes de l'analyse en composantes principales (ACP) des cinq groupes d'exploitations selon la durabilité des échelles agroécologique, socioterritoriale et économique.

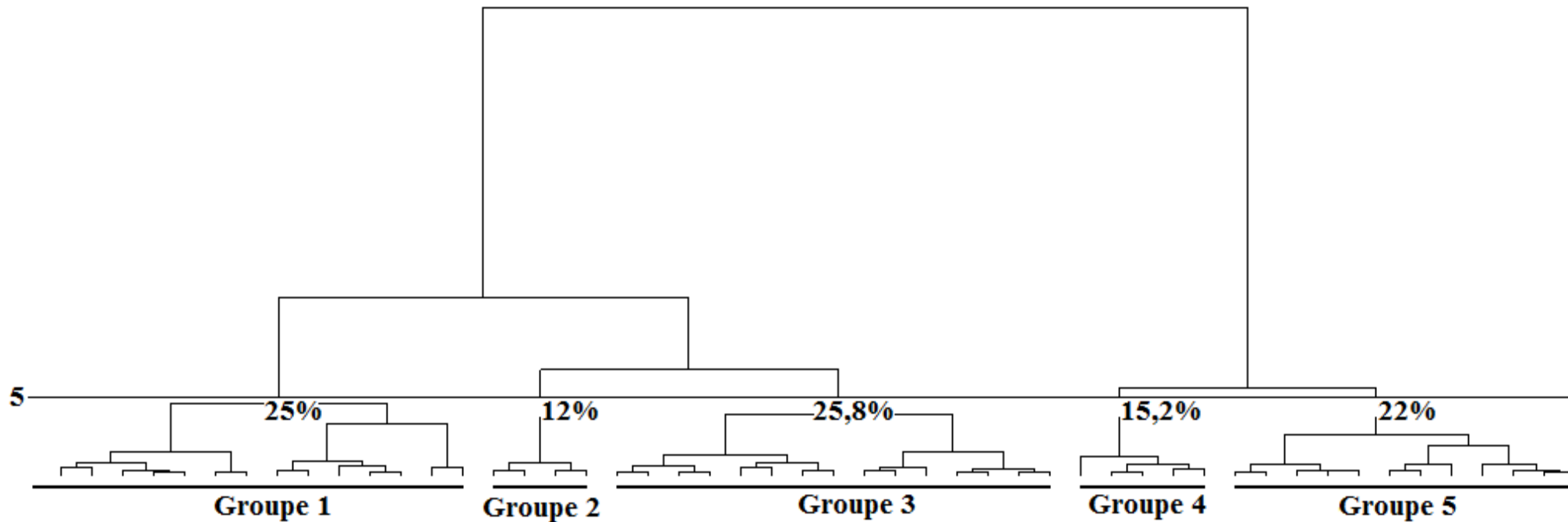


Figure 95. Classification hiérarchique ascendante des 132 exploitations enquêtées après la réalisation de l'ACP.

Tableau 60 : Scores de la moyenne des trois échelles et des échelles agro-environnementale, socio territoriale et économique et écart-type de la moyenne pour l'ensemble de l'échantillon selon les cinq groupes de durabilité et des deux bassins maraîchers.

		Effectif (%)	Echelle Agroécologique	Echelle Socioterritoriale	Echelle Economique
Groupe d'exploitations	Groupe 1	33 (25)	77,9 ^a (±8,5)	36,4 ^a (±3,6)	66,7 ^c (±6,1)
	Groupe 2	16 (12)	74,8 ^a (7,5±)	37,5 ^a (±2,4)	69,8 ^{bc} (±4,1)
	Groupe 3	34 (25,8)	75,7 ^a (±9,2)	36,4 ^a (±2,7)	76,6 ^a (±5,1)
	Groupe 4	20 (15,2)	73,8 ^a (±7,8)	31,5 ^b (±2,7)	70,8 ^b (±5,3)
	Groupe 5	29 (22)	78,7 ^a (±6,8)	29,8 ^b (±2,5)	71,7 ^{bc} (±4,5)
Moyenne et écart type total			76,2 (±8)	34,3 (±4,2)	71,1 (±6,1)

Tableau 61. Croisement entre les cinq groupes de durabilité et les six types d'exploitations.

		Groupe de durabilité					Total (%)
		Groupe 1	Groupe 2	Groupe 3	Groupe 4	Groupe 5	
Type d'exploitation	Type 1	14 (42,4)* (43,7)**	3 (18,8) (9,4)	10 (29,4) (31,2)	3 (15) (9,4)	2 (6,9) (6,3)	32 (24,2)
	Type 2	3 (9,1) (37,5)	4 (25) (50)	0	1 (5) (12,5)	0	8 (6,2)
	Type 3	2 (6,1) (16,7)	6 (37,4) (50)	4 (11,8) (33,3)	0	0	12 (9,1)
	Type 4	4 (12,1) (19,1)	0	2 (5,9) (9,5)	1 (5) (71,4)	0	7 (5,3)
	Type 5	4 (12,1) (19,1)	0	5 (14,7) (23,8)	4 (20) (19)	8 (27,6) (38,1)	11 (15,9)
	Type 6	6 (18,2) (11,5)	3 (18,8) (5,8)	13 (38,2) (25)	11 (55) (21,2)	19 (65,5) (36,5)	52 (39,4)
Effectif et Total (%)		33 (25)	16 (12)	34 (25,8)	20 (15,2)	29 (22)	132 (100)

NB : *Représente le pourcentage des exploitations issues du croisement groupe de durabilité/type d'exploitations par rapport à l'ensemble des exploitations du groupe de durabilité ;

** NB : Représente le pourcentage des exploitations issues du croisement type d'exploitations/groupes durabilité par rapport à l'ensemble des exploitations du type d'exploitation.

Le croisement entre les cinq groupes de durabilité et les six types d'exploitations identifiés est consigné en nombre et en pourcentage dans le tableau (61). Le plan horizontal rapporte la répartition en nombre et en pourcentage le croisement entre les six types d'exploitations identifiés et les cinq groupes de durabilité.

Les 33 exploitations du groupe 1 se répartissent sur l'ensemble des six types d'exploitations identifiées avec des proportions qui varient d'un type d'exploitations à l'autre. Ainsi, ce sont 42,4 % des exploitations de ce groupe qui sont constituées par les exploitations du type 1 et 18,2 % du type 6 ; les 13 exploitations restantes (39,9 %) se répartissent sur les types 2, 3, 4 et 5. Les 29 exploitations du groupe 5 sont réparties uniquement sur trois types d'exploitations parmi les six identifiés avec une concentration d'un peu plus des 2/3 des exploitations au sein des exploitations du type 6 (65,5 %). A titre d'exemple les exploitations du type 1 se répartissent dans leur majorité (74,9 %) entre les groupes de durabilité 1 (43,7 %) et 3 (31,2 %).

Par ailleurs, dans le cas des six types d'exploitations, ce sont deux types d'exploitations (1 et 6) seulement qui ont l'ensemble de leurs exploitations répartis sur les cinq groupes de durabilité. 50 % des exploitations des types 2 et 3 sont présentes au niveau du groupe 5.

Il ressort de ces résultats que la différence de durabilité entre les exploitations appartenant à un même type d'exploitations renseigne sur le poids important des décisions prises et des stratégies adoptées par l'exploitant à côté de l'aspect structurel de l'exploitation dans la réalisation d'un score performant ou non de durabilité.

4.2.8. Discussion

4.2.8.1. Echelle agroécologique

La dimension environnementale de l'agriculture durable est au cœur de la fonction productive. Elle se manifeste par une gestion technique combinant efficacité économique et maintien ou accroissement du potentiel agroécologique (Vidal et Marquer, 2002).

La note de 76,2 points sur 100 atteinte par l'échelle agroécologique est due aux notes très élevées des indicateurs A1 (9,1 points sur 13), A2 (10,8 points sur 13) et A5 (5,1 points sur 6) de la composante *diversité*, de l'indicateur A7 (5,5 points sur 6) de la composante

organisation de l'espace et de l'indicateur A14 (10 points sur 10) de la composante *pratiques agricoles*. Les scores de ces cinq indicateurs dépassent pour l'ensemble des exploitations enquêtées 70 % de leurs valeurs maximales théoriques.

Ce score très élevé enregistré par les exploitations maraîchères sous abri serre des Ziban, est également rapporté par d'autres auteurs dans d'autres contextes agricoles. C'est le cas de Yakhlef *et al.* (2008) dans la région semi-aride de Sétif et, surtout, de Ghoulane *et al.* (2010) dans la wilaya de Tizi-Ouzou chez les exploitations pratiquant l'élevage bovin avec respectivement des notes de 67,6 et 77,8 points sur 100. Cependant, des scores moins importants ont été rapportés par Srour *et al.* (2009) au Liban pour l'élevage des petits ruminants et Bekhouche (2011) dans le cas de l'élevage bovin dans la Mitidja avec respectivement des notes de 39,7 et de 45,1 points sur 100.

Le score moyen très élevé de cette échelle est la conséquence du système de compensation adopté par la méthode IDEA dans le cas du calcul de la note totale de chacune des trois échelles de durabilité. En effet, un nombre plus au moins important d'exploitations sont tenues d'améliorer certains indicateurs pour atteindre des notes égales ou supérieures à 50 % du maximum théorique. C'est le cas des indicateurs : A3, A8, A9, A10, A11, A12, A13, A15, A16, A17, A18 et A19. Les faibles notes obtenues par ces indicateurs est la résultante de plusieurs facteurs :

-Indicateur *diversité végétale associée* (A3). Cet indicateur est le troisième faible indicateur de l'échelle agroécologique après les indicateurs (A10) et (A19) qui ont tous des notes inférieures à 25 % du score maximum théorique. Dans le contexte des exploitations pratiquant l'élevage bovin dans la région semi-aride de Sétif, Bir (2008) a noté un taux supérieur à celui de nos exploitations, soit 51 %.

La faible note de cet indicateur chez 87,9 % des exploitations enquêtées est due à l'absence totale dans certaines exploitations et à la faible présence chez d'autres des arbres d'alignement et autres végétaux qui ne rentrent pas dans la production directe des exploitations. En effet, 54 exploitations, soit 40,9 % de l'ensemble de l'échantillon ne possèdent aucun arbre d'ornement ou de brise-vent.

- Indicateur *zone de régulation écologique* (A9). Le faible score de cet indicateur est la conséquence particulièrement de la faiblesse du couvert végétal non destiné à la production (arbre isolé et haie). En effet, pour un potentiel en brise-vent de 1 284 200 m linéaire pour

l'ensemble des exploitations, seules 121 550 m linéaires ont été plantées, ce qui représente 9,5 % de la longueur totale potentielle du brise-vent de l'ensemble des exploitations. Cette situation est due surtout au manque d'eau chez certaines exploitations, à la cherté de son exhaure chez d'autres et à l'absence de pépinières.

Le taux de 31,7 % du maximum théorique obtenu par cet indicateur est le résultat de la présence de murets entretenus, particulièrement dans les exploitations traditionnelles des Ziban-Ouest et à la présence de parcours non mécanisables chez un nombre important d'exploitations. Dans la région aride d'El-Oued, Bel messaoud (2011) mentionne un score légèrement inférieur au notre au niveau des exploitations pratiquant l'élevage des petits ruminants. Cependant, dans la wilaya de Sétif, Yakhlef *et al.* (2008) et Bir (2008) rapportent des taux respectivement de 49,6 et de 70,8 % pour les deuxièmes. Ces taux appréciables sont induits par la présence d'une certaine pluviométrie dans cette région des hauts plateaux sur laquelle peuvent compter les agriculteurs pour installer des brise-vents sans qu'ils soient obligés de les irriguer surtout une fois adulte.

- Indicateur *action en faveur du patrimoine naturel* (A10). Cet indicateur est pénalisé par l'absence de l'agriculture biologique au niveau de toutes les exploitations enquêtées, malgré l'intérêt que portent ces agriculteurs pour ce genre d'agriculture. Cependant, le manque d'informations sur cette « nouvelle » agriculture (ses exigences techniques et surtout l'alternative à la lutte chimique) et la crainte pour ce qui concerne l'écoulement des produits issus de cette agriculture (pour leur cherté) rend les agriculteurs réticents à s'engager dans cette aventure qui consiste à produire tout en protégeant l'environnement. Parmi les autres raisons qui ont motivé l'attribution de la note 0 point à toutes les exploitations enquêtées, l'absence chez celles-ci de cahiers des charges régissant les démarches de qualité comme l'appellation d'origine contrôlée (AOC), Appellation d'Origine Protégée (AOP), l'Indication Géographique Protégée (IGP) et de labels, fréquents dans les agricultures des pays développés (cas de l'Europe).

- Indicateur *fertilisation* (A13) :

Le taux de 45 % du maximum théorique atteint par cet indicateur chez les exploitations maraîchères sous abri serre des Ziban est en-dessous des taux rapportés par Yakhlef *et al.* (2008) et Bir (2008) dans la région de Sétif dans le contexte des exploitations exerçant

l'élevage bovin, soit respectivement 56,3 et 55,2 %.

La faible performance de cet indicateur chez les exploitations enquêtées renseigne sur la conduite intensive des cultures par ces dernières, surtout dans le cas des cultures sous serres avec des apports en azote en surplus des besoins des plantes. En effet, les agriculteurs apportent de l'azote aux légumineuses lors du semis, à raison d'un quintal d'engrais tertiaire (3x15) par hectare et 50 kg/ha d'urée 46 % tout le long du cycle végétatif, alors que ces les plantes n'ont pas besoin d'apport en azote, surtout durant l'âge adulte puisque leurs nodosités, déjà bien constituées, leur assurent leurs besoins en azote (Chaillet *et al.*, 2014).

- Indicateur *pesticides et traitements vétérinaires* (A15)

Une agriculture écologiquement saine doit chercher à limiter les pesticides qui constituent une menace pour l'homme et pour les écosystèmes (Vilain *et al.*, 2003).

Le faible score de 4,2 points sur 10 atteint par cet indicateur est le signe d'une intensification de l'agriculture au sein des exploitations enquêtées. Le score de cet indicateur est nettement plus faible que les scores rapportés par Far (2007) et Bir (2008) dans la région semi-aride de Sétif dans le contexte des exploitations pratiquant l'élevage bovin avec respectivement 68 et 95 % du maximum théorique. La faible performance de cet indicateur qui renseigne sur la qualité des produits et sur la préservation de l'environnement s'explique par :

-Le nombre élevé de traitements qu'effectuent les exploitants enquêtés sur les cultures sous serre. En effet, le nombre de traitements des différentes cultures sous serre oscille entre un minimum de 5 traitements et un maximum de 50 traitements, avec une moyenne de $19,8 \pm 5,5$ traitements/campagne agricole pour l'ensemble des cultures,

-Le recours à l'utilisation de l'herbicide total glyphosate[®] pour lutter contre *Imperata cylindrica* (Diss) par ceux qui ont leurs palmeraies infestées par cette mauvaise herbe redoutable,

-Les traitements systématiques préventifs qui sont au nombre de quatre au minimum et auxquels les agriculteurs possédant un nombre d'ovins dépassant les 30 têtes font recours pour lutter contre les maladies infectieuses (pulmonaires surtout) et parasitaires (contre les endoparasites et les ectoparasites). A ces quatre traitements effectués sur tout le troupeau deux traitements supplémentaires sont réalisés sur les agneaux destinés à la fête de l'Aid El-Adha

(fête du sacrifice) par les agriculteurs qui pratiquent l'engraissement.

-L'absence de l'agriculture biologique au niveau de toutes les exploitations enquêtées. Cette agriculture qui préconise une réduction drastique du nombre de traitements et qui ne tolère qu'un nombre limité de pesticides à utiliser, aidera toutes les exploitations qui s'engageraient à l'adopter dans l'amélioration du score de cet indicateur important dans l'agriculture durable.

- Indicateur *gestion des ressources en eau* (A18)

Sans irrigation, aucune agriculture n'est possible dans les zones arides (Côte, 1994). A cette obligation d'irriguer pour produire, il faut ajouter le caractère très aléatoire des pluies qui caractérise ces contrées aux écosystèmes fragiles (Matari, 2008), et sur lesquelles les agriculteurs ne peuvent, en aucun cas, compter pour produire, d'où le statut capital dans les régions arides de l'eau.

L'indicateur (A18) fait partie des indicateurs peu performants de l'échelle agroécologique et vient en quatrième position après l'indicateur A10, A19 et A3 avec une note de 3,8 points sur 16, soit 23,8 % du taux maximum théorique. Ce faible score est également indiqué par Bel messaoud (2011) dans le contexte des exploitations pratiquant l'élevage des petits ruminants dans la région aride d'El-Oued soit 18,5 %. Par contre, dans la région semi-aride de Sétif Far (2007) et Bir (2008) rapportent respectivement des taux plus élevés soit 60,3 et 50 %, ceci grâce à la présence d'une pluviométrie appréciable dans ces régions contrairement aux régions arides où elles sont rares.

La faible performance de l'indicateur gestion de la ressource en eau (A18) est le résultat de l'utilisation du système goutte-à-goutte pour l'irrigation des différentes cultures, à l'exception des cultures sous serre. En effet, pour la culture du palmier dattier qui occupe 36,4 % de la surface agricole cultivée totale, ce sont uniquement 31,8 % de cette superficie qui sont irrigués avec un système économe en eau (système localisé). Par ailleurs, dans le cas des céréales qui représentent 32,1 % de la surface agricole cultivée totale, l'utilisation d'un système économe en eau est insignifiante (2 % de superficie totale) (Tableau 62).

La note de cet indicateur est également pénalisée par l'utilisation par 94,7 % des exploitations des eaux du complexe terminal (eaux peu renouvelables), l'existence chez 76,5 % des exploitations enquêtées de forages individuels et l'absence d'un compteur d'eau chez la

totalité des exploitations.

Tableau 62. Taux des superficies irriguées selon le système d'irrigation.

Système d'irrigation Cultures	Gravitaire (%)	Goutte-à-goutte, localisé, aspersion et pivot (%)	Place des différentes cultures par rapport à la surface agricole cultivée totale (%)
Palmier dattier	68,2	31,8	36,4
Arboriculture fruitière	43	57	5,9
Céréales	98	2	32,1
Cultures sous serre	3,8	96,2	10,3
Légumineuse	68,5	31,5	8,7
Cultures maraîchères de plein champ	51,6	48,4	6,6

La pression exercée sur la ressource en eau par les cultures du palmier dattier et des céréales se manifeste clairement par deux pics de consommation de l'eau durant deux périodes de l'année. Alors que le premier apparaît au printemps suite à l'irrigation des céréales le deuxième est observé en été et induit par l'irrigation du palmier dattier. Le pic qui apparaît en automne et qui est causé par l'irrigation des cultures sous serre est faible (Figure 96).

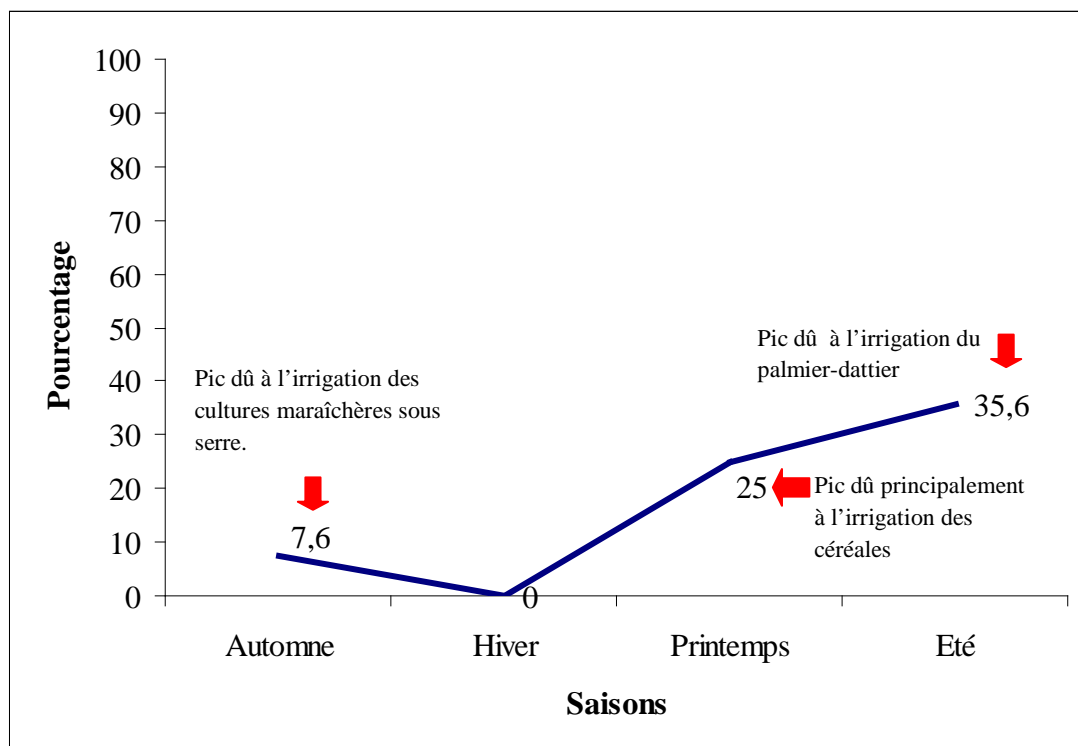


Figure 96. Evolution en fonction des saisons des taux de signalement du rabattement des forages et des puits utilisés dans l'irrigation des différentes cultures.

La surexploitation de la nappe du Complexe Terminal par les agriculteurs des Ziban se matérialise ces dernières années par le rabattement, chaque année, des nappes utilisées et aussi par l'assèchement de puits et de forages. D'ailleurs, l'ensemble des exploitations enquêtées ont connu ces 20 dernières années un rabattement moyen de la nappe de 15,7 m (Tableau 63) et un assèchement de 16 puits et de 18 forages.

Tableau 63. Nombre d'agriculteurs ayant fait descendre leurs pompes avec le nombre moyen de mètres ajoutées par localité et par bassin maraîcher.

Communes	Agriculteurs ayant descendu leurs pompes	Nombre moyen de mètres avec lesquelles la pompe est descendue
M'Zirâa	17	13,3
Ain-Naga	19	25,1
Sidi-Okba	11	15,6
Ziban-Est	47	18
El-Ghrous	12	10,3
Lioua	8	5,9
Doucen	13	23,8
Ziban-Ouest	33	13,3

La comparaison entre les quantités en eau utilisées par les différentes cultures, en se basant sur les données de Dubost et Larbi-Youcef (1998), et la part de ces cultures dans le revenu total des exploitations, montre bien l'intérêt à revoir les politiques de subventions octroyées à la culture des céréales dans les zones arides par les pouvoirs publics lesquelles, sont attribuées actuellement sans poser de conditions strictes dans la conduite de cette culture.

Les cultures sous serre, avec une consommation en eau de 3 % de l'eau totale utilisée par les 132 exploitations participent à hauteur de 51,2 % au revenu total des exploitations alors que les céréales, avec 23 % de l'eau totale consommée, ne participent qu'à hauteur de 1,9 % au revenu total des exploitations (Figure 97). Ces résultats illustrent bien la nécessité d'établir une carte nationale de spécialisation agricole pour produire sans porter préjudices aux ressources naturelles.

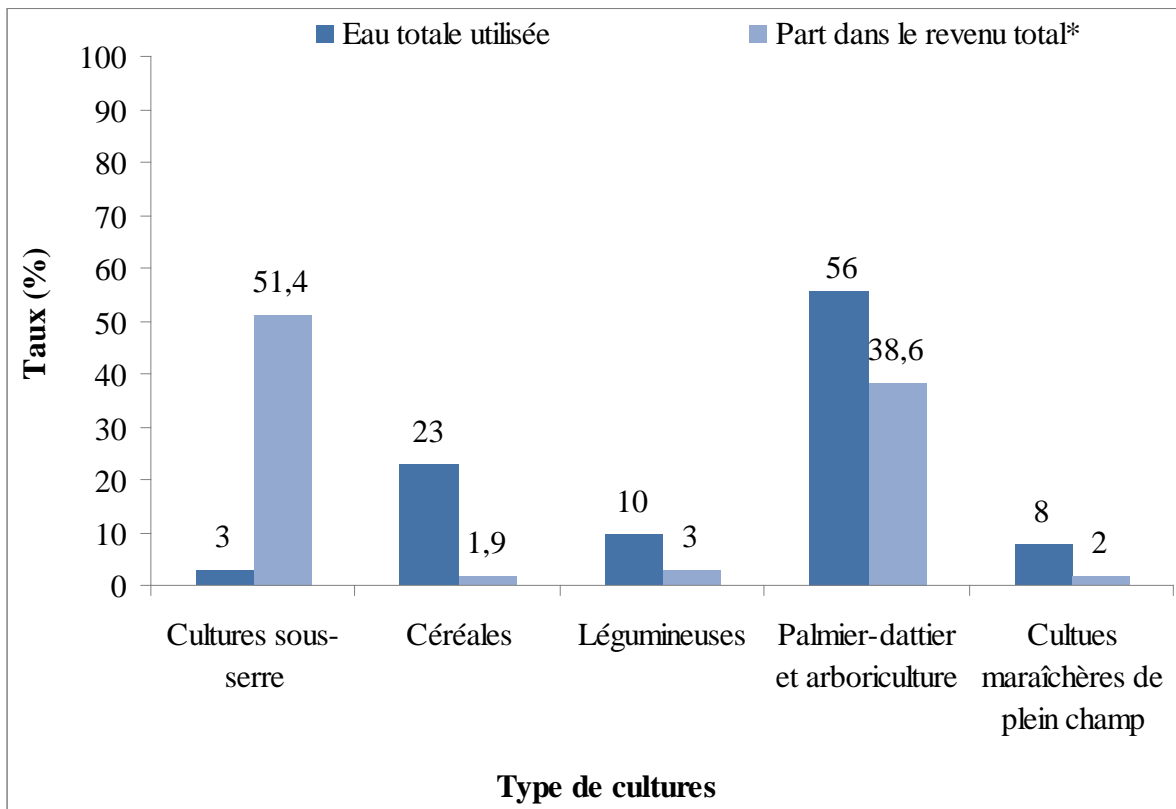


Figure 97. Part de l'eau consommée par les différentes cultures et leur part dans le revenu total.

(*: Calculs effectués selon les besoins établis par Dubost et Larbi-Youcef (1998)).

- Indicateur *dépendance énergétique* (A19).

Le soleil est la source d'énergie inépuisable de la production agricole (Vilain *et al.*, 2003). Avec le nombre élevé d'heures d'ensoleillement par an et la puissance de la luminosité qui caractérisent les régions arides, les exploitations enquêtées auraient fait en plus de leur autosuffisance en énergie, dans la vente des surplus de celle-ci comme cela se pratique dans certains pays développés si les autorités publiques ont fait dans la promotion des énergies renouvelables (solaire et éolienne) leur crédo en les encourageant par des subventions et par l'achat des surplus auprès des exploitations productrices. Malheureusement, ces exploitations sont fortement dépendantes en énergie fossile puisque à l'exception des indicateurs ayant obtenus les scores nuls, c'est cet indicateur qui obtient le score le plus bas (0,9 point sur 8, soit 11,3 % du maximum théorique).

Le très faible taux de durabilité de l'indicateur A19 noté chez les exploitations maraîchères

sous serre des Ziban est mentionné également par Bel messaoud (2011) dans le contexte des exploitations pratiquant l'élevage de petits ruminants dans la région aride d'El-Oued et par Bekhouche (2011) dans le contexte de l'élevage bovin dans les bassins de la Mitidja et de Annaba. En effet, ces deux auteurs rapportent des taux respectifs de 18,6 et 22,3 % du maximum théorique. En revanche, notre résultat est différent de celui observés par Yahklef *et al.* (2008) soit 72,7 % chez les exploitations bovines de la région semi-aride de Sétif.

La très forte dépendance vis-à-vis de l'énergie fossile des exploitations maraîchères sous serres des Ziban est liée :

- A la forte utilisation de l'énergie électrique et du mazout pour l'exhaure de l'eau. En effet, dans certaines exploitations, les pompes à eau tournent à plein régime durant les périodes où les plantes ont besoin de beaucoup d'eau. Ces périodes correspondent à septembre et avril-mai pour les cultures maraîchères sous serre, à mars-avril pour les céréales et à juin-juillet-août pour le palmier dattier ;

-Au labour pour l'installation des cultures des cultures sous serre, des céréales, des légumineuses et des cultures maraîchères de plein champ.

-Aux différents travaux périodiques au sein des palmeraies nécessitant le recours aux grands engins consommateurs de beaucoup de carburant.

4.2.8.2. Echelle socioterritoriale

La dimension sociale de l'agriculture durable se manifeste, par des créations d'emplois directs ou indirects, par des journées de formation et d'accueil du public, par des kilomètres de sentiers ouverts au public, par la gestion du paysage, par l'organisation collective du travail et de la commercialisation, par la vente directe ou par des services marchands ou non-marchands mis à disposition du territoire et susceptibles d'une évaluation quantitative (Vilain, 1997).

Le faible score de l'échelle socioterritoriale (34,3 points sur 100) noté chez les exploitations maraîchères sous serre des exploitations des Ziban concorde avec les scores rapportés par Far (2007) dans la région de Sétif, Ghozlane *et al.*, (2010) dans la wilaya de Tizi-Ouzou et par Bekhouche (2011) dans les basins de la Mitidja et de Annaba dans le contexte de l'élevage bovin et par Bel messaoud (2011) dans la région d'El-Oued (Sud algérien) dans la situation de l'élevage de petits ruminants. En effet, tous ces auteurs mentionnent des scores faibles

avec respectivement 27,8, 43,2, 33,8, 35,9 et 33,1 points sur 100. Par contre, notre résultat est largement inférieur à ceux rapportés par Srour (2006) dans le contexte de l'élevage de petits ruminants au Liban (52,8 points sur 100), par Bir (2008) dans les exploitations pratiquant l'élevage bovin à Sétif (50,3 points sur 100), et M'hamdi *et al.*, (2009) en Tunisie dans les exploitations bovines laitières (52,5 points sur 100).

La faible performance de cette échelle est due surtout au faible engagement des exploitants enquêtés dans le mouvement associatif, à l'absence de labels et de cahiers des charges permettant l'évaluation de la qualité des produits des exploitations, au non recours à la vente directe des produits des fermes et à l'absence totale de formation dans le domaine agricole.

Sur les 16 indicateurs constituant l'échelle socioterritoriale, neuf ont obtenu des scores très faibles, mauvais ou carrément nuls. Parmi ces indicateurs nous avons :

- **L'indicateur *qualité des aliments produits* (B1).** Certes, les mécanismes d'évaluation de la qualité des produits est du ressort, surtout, des pouvoirs publics, mais la mobilisation des agriculteurs contribue à obliger les autorités à protéger ou à valoriser davantage, tel ou tel produit propre à un ou à plusieurs terroirs donnés. Il y a des pays où certaines réglementations et législations protégeant certains produits sont adoptées grâce à la mobilisation et à la pression des agriculteurs et de leurs organisations professionnelles (surtout de leurs syndicats), soucieux de la protection de leurs produits d'origine (cas du moratoire sur les OGM en France). Malheureusement, en Algérie, la faiblesse ou plutôt l'inexistence sur le terrain du mouvement paysan représenté par l'Union des Paysans Algériens (organisation satellitaire du parti néo-FLN au pouvoir), et c'est le cas, aussi, des organisations professionnelles et des ONG travaillant dans le domaine environnemental, fait encore tarder l'apparition de ces mécanismes protecteurs des produits sur les volets origine et qualité comme la *Deglet Nour* de Biskra. En effet, la méthode IDEA récompense directement les démarches de qualité liées au territoire (Appellation d'Origine Contrôlée (AOC) ou au process (label rouge, Certification de Conformité du Produit (CCP)) ainsi que la traçabilité partielle ou totale et l'agriculture biologique (Fortun-Lamothe, 2008).

- **L'indicateur *traitement des déchets non organiques* (B3).** Les agriculteurs des exploitations enquêtées effectuent des procédés que pénalise la méthode IDEA comme le brûlage pratiqué par 40,2 % des exploitations pour se débarrasser des emballages vides des différents pesticides utilisés. Ces pratiques, nocives à l'environnement, sont également

observées par Toure (2012) au Bénin chez les maraîchers de la localité de Grand Popo où celles-ci sont encore plus accentuées que celles que nous avons observé chez les maraîchers des Ziban.

- **L'indicateur *implication sociale* (B5).** L'engagement social des agriculteurs des Ziban est quasi absent dans toutes les exploitations enquêtées. D'ailleurs, c'est surtout l'item habitation sur ou à proximité de l'exploitation qui a permis à cet indicateur d'avoir le score de 1,5 point sur 9. Cette situation est le résultat, malgré le nombre appréciable d'associations qui activent dans le secteur agricole et qui avoisine au niveau national 997 associations (Doucen, 2003 ; Chabane, 2012), du manque d'informations sur les associations existantes, et, surtout, à la suspicion qui continue à frapper les esprits pour tout ce qui s'apparente à faire de la politique après l'expérience amère de l'ouverture «démocratique» vers la fin des années 1980 et début des années 1990. Le peu d'intérêt accordé par les agriculteurs des Ziban au monde associatif est également rapporté par Benhacine (2010) chez les éleveurs de bovins de la wilaya de Blida où seul 0,1 % des agriculteurs enquêtés étaient adhérents dans les associations existantes dans la wilaya. Cet auteur justifie cet état par la faiblesse du mouvement associatif existant à convaincre les agriculteurs de l'intérêt à adhérer à ces associations.

Il apparaît ainsi qu'en Algérie, les associations sont dormantes toute l'année au même titre que la majorité des 130 partis politiques constituant la scène politique, et elles n'activent ou plutôt ne se font activer qu'en périodes électorales comme comités de soutien pour tel ou tel candidat mais aussi durant les différents programmes de développement (cas du PNDA) où il y a des aides à engranger.

- **L'indicateur *travail collectif* (B9).** Les liens sociaux se sont effilochés un peu partout en Algérie ces dernières années. L'entraide (*Tiwizi-T'wiza*) qui était courante au sein de la société algérienne et à laquelle les ruraux faisaient couramment effet lors des moissons, de la réfection des routes endommagées par les pluies diluviennes et dans la réalisation des toitures de maisons, n'est plus de mise aujourd'hui. L'urbanité qui gagne du terrain sur la ruralité impose chaque jour davantage un mode de vie citoyen individualiste et mercantile à des régions géographiquement rurales. Ce constat de campagnes algériennes bouleversées dans leurs repères traditionnels concorde avec l'observation de Zella et Smadhi (2006) qui parlent de l'intrusion du monde moderne dans l'Oasis par le biais des moyens technologiques, par la

motorisation et l'industrie pétrolière, ce qui a provoqué des bouleversements importants avec l'adoption des oasisiens du mode de vie urbain, la préférence de ces derniers au travail dans les secteurs secondaires et tertiaires au détriment du travail agricole. Cette situation a engendré d'ailleurs une raréfaction de la main-d'œuvre agricole dans la région des Ziban (Biskra).

- **L'indicateur valorisation par filière courtes (B6).** Les circuits courts qui ne sont pas forcément synonymes de vente directe ont pour objectifs de réduire le nombre d'intermédiaires ou le nombre de kilomètres entre le point de vente et le produit, et par là même, les impacts négatifs liés aux besoins de conditionnement et de transport supplémentaires (Fortun-Lamothe, 2008).

Selon Laurens (1997), la seule logique du marché conduirait, inéluctablement, à l'élimination des hommes et au laminage des territoires. Malheureusement, et pour plusieurs raisons, les 132 exploitations enquêtées des Ziban tendent vers les pratiques mercantiles avec une quasi absence de relations directes lors de l'opération de vente des produits de la ferme. Certes, les agriculteurs enquêtés pratiquent la vente directe sur certains de leurs produits (animaux et dattes, surtout) mais cette vente est très irrégulière et en deçà de 5 % de leurs chiffres d'affaire d'où d'ailleurs, la note nulle obtenue par toutes les exploitations enquêtées pour cet indicateur. Dans le contexte l'élevage bovin dans la wilaya de Sétif, Far (2007) rapporte également un score moyen très faible, soit 4,2 % mais qui reste toutefois légèrement supérieur au notre. En revanche, Srour (2006) au Liban et dans le contexte de l'élevage de petits ruminants observe un taux moyen très élevé pour cet indicateur, soit 72 % du score maximum théorique.

4.2.8.3. Echelle économique

Cette échelle dont les indicateurs résultent des orientations techniques et financières du système de production, analyse les résultats économiques au-delà du court terme et des aléas conjoncturels (Zahm *et al.*, 2005).

Dans les conditions du marché, l'exploitation agricole doit dégager un revenu courant suffisant pour assurer à l'agriculteur une certaine autonomie dans ses choix et pour lui permettre de s'orienter vers une démarche de durabilité (Briquel *et al.*, 2001). Ce volet de dégagement d'un revenu appréciable est largement réalisé par la totalité des exploitations

enquêtées, avec une moyenne de l'indicateur *viabilité économique* (C1) pour l'ensemble des exploitations proche de la note maximale théorique (19,4 points sur 20).

La durabilité économique des 132 exploitations enquêtées a atteint le score moyen de 71,1 points sur 100. Cette note élevée est signalée, dans la région de la Mitidja dans le contexte de l'élevage bovin par Benatallah (2007), Benhacine (2010) et Bekhouche (2011) lesquels rapportent des notes de durabilité économique égales ou légèrement supérieures à 60 points sur 100. Dans le contexte de l'élevage de petits ruminants dans la wilaya d'El-Oued, Bel messaoud (2011) indique un score moyen très élevé de 79,7 points sur 100. Cependant, Yakhlef *et al.* (2008) et Bir (2008) dans la région de Sétif, Ghozlane *et al.* (2010) dans la wilaya de Tizi-Ouzou dans le contexte de l'élevage bovin et Srour *et al.* (2009) dans le contexte de l'élevage des petits ruminants au Liban obtiennent des notes égales ou légèrement supérieures à 50 % du taux maximum théorique. Enfin, dans le contexte des exploitations maraîchères irriguées à la petite hydraulique privée, au Bénin, Toure (2012) enregistre un score faible, soit 40,1 points sur 100.

La durabilité très élevée de l'échelle économique est le résultat des scores élevés et très élevés des indicateurs C1 (19,4 points sur 20), C3 (15 points sur 15), C4 (7,1 points sur 10), C5 (12,1 points sur 20) et C6 (15,7 points sur 25). Cependant, cette forte durabilité est fragile en raison de la très forte spécialisation économique des exploitations puisque d'une part, 79,5 % des exploitations comptent à plus de 50 % sur une seule production dans la réalisation de leur chiffre d'affaire, dont 24,2 % vont au-delà des 80 % et d'autre part, toutes les exploitations comptent sur un seul client pour la vente de plus de 50 % de leurs productions. En outre, la vente directe n'est présente que chez un nombre limité d'exploitations.

La situation de forte spécialisation économique dans laquelle se trouvent les exploitations maraîchères des Ziban est également rapportée par Fortun-Lamothe (2008) dans le contexte de l'élevage de lapins en France avec 40 % de cas où l'atelier cunicole représente plus de 75 % de leur chiffre d'affaire. Cet auteur considère cet état comme non durable économiquement, malgré les scores élevés des autres indicateurs, car une trop forte spécialisation augmente la sensibilité aux aléas sanitaires et financiers. Ainsi, toujours selon cet auteur, une mono-production doublée d'un acheteur unique cumule les facteurs de risques. Dans le contexte des exploitations bovines de la wilaya de Sétif Yakhlef *et al.* (2008) indiquent que les exploitations présentent l'avantage d'avoir un niveau de spécialisation

modéré par la diversification des sources de revenu. Ainsi, pour que les exploitations maraîchères sous serre des Ziban confortent leurs scores élevés de l'échelle économique, elles doivent procéder à une diversification plus conséquente de leurs sources de revenus, car les exploitations associant plusieurs domaines d'activité, telles les exploitations fermières, connaissent un nouvel essor dans une logique de reconquête de l'autonomie de l'exploitation paysanne et ce type d'exploitations à structures territorialisées et multifonctionnelles est emblématique de l'agriculture durable (Calland et Madelrieux, 2010).

CONCLUSION, PERSPECTIVES ET RECOMMANDATIONS

Conclusion, perspectives et recommandations

Aidaoui (1994) disait dans sa description des Ziban que cette région géographique semble être figée et reste particulièrement déshéritée en s'intégrant mal à l'ensemble économique national, alors que les autres régions d'Algérie sont le théâtre de profondes mutations. Dix huit ans plus tard, cette région connaît un développement spectaculaire insufflé par l'activité agricole qui ne cesse de prendre de l'ampleur d'année en année. Actuellement, cet ensemble géographique est, de loin, le leader dans la production de dattes et surtout des produits maraîchers primeurs devançant toutes les régions traditionnelles (Tipaza, Boumerdès et Jijel) spécialisées depuis les années 1970 dans ce type de produits de base. Cette première place est due au développement spectaculaire de la plasticulture dans les différentes localités des Ziban et plus particulièrement au niveau des localités de M'Zirâa, Ain-Naga, Sidi-Okba, El-Ghrous, Lioua et Doucen. En effet, entre 1980 et 2011, l'ensemble des 132 exploitations enquêtées appartenant à ces six localités ont connu un accroissement moyen de 461 % de la surface réservée aux cultures maraîchères sous serres.

Grâce au développement important de cette néo-agriculture, cette région du Sahara septentrional algérien est devenue en l'espace de quelques années (une vingtaine), malgré son climat difficile, un pôle attractif pour les investisseurs et pour les chercheurs d'emploi venant presque de toutes les régions d'Algérie et même de l'étranger (Maroc) pour certains ouvriers spécialisés dans la conduite des serres canariennes.

Les ménages des exploitations enquêtées tirent l'activité agricole des revenus très appréciables surtout de la plasticulture avec un revenu moyen de 766,9 DA/jour/personne, soit 1,3 fois plus le Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti (SMIG) qui est, en 2012, de 600

DA/jour/personne. Par ailleurs, l'enquête a fait ressortir des exploitations qui évoluent presque en autarcie par rapport à leur environnement institutionnel où seules la chambre d'agriculture et la direction des services agricoles (DSA) sont sollicitées, de manière souvent irrégulière, par la moitié des agriculteurs enquêtés (50,7 %) pour l'obtention de la carte d'agriculteur, pour son renouvellement ou pour bénéficier des aides instituées par l'Etat.

Les serristes maraîchers des Ziban montrent un niveau de connaissances insuffisant vis-à-vis du caractère nocif et avéré des pesticides. En effet, une proportion importante de ces serristes n'interprètent pas correctement les symboles de dangerosité des pesticides (pictogrammes)

et ne connaissent pas assez les maladies qu'ils risquent de contracter suite à leur exposition aux pesticides. D'ailleurs, cette ignorance du risque pesticide par une très grande partie des serristes apparait clairement dans leurs mauvaises pratiques phytosanitaires où la majorité d'entre eux ne se protègent pas, et cela, de la préparation de la bouillie jusqu'à la fin des traitements, et quand ils se protègent, ils le font de façon non conforme aux normes exigées pour ce genre d'opération. En outre, les produits maraîchers (tomate surtout) mis sur le marché durant la période allant de mars à juin représentent un risque potentiel sur la santé des consommateurs utilisant ces produits, suite au non respect par les serristes des délais d'attente avant récolte consécutif aux fréquences élevées des traitements et aux rythmes réduits des récoltes. Enfin, l'environnement dans cette région du Sahara est sujet à une pollution certaine, suite aux fréquents traitements et à la mauvaise gestion des emballages vides et de l'eau issue du lavage des pulvérisateurs.

La typologie des exploitations enquêtées a permis d'identifier six types d'exploitations qui diffèrent entre elles par entre autres, la surface agricole utile, la surface occupée par les cultures maraîchères sous serre, le palmier dattier, les céréales et les légumineuses, la pratique de l'élevage, le système d'irrigation adopté et le recours au crédit privé.

L'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles intégrant la plasticulture à leur système de production montre des exploitations avec des scores de durabilité très élevés pour les échelles agroécologique et économique et faibles dans le cas de l'échelle socioterritoriale avec respectivement 76,2, 71,1 et 34,3 points sur 100. Ce sont toutes les composantes de durabilité des échelles agroécologique et économique qui sont élevées et cela aussi bien pour les six types d'exploitations que pour les deux bassins maraîchers. En revanche, celles de

l'échelle socioterritoriale sont faibles aussi bien pour les six types d'exploitations que pour les deux bassins maraîchers.

Conçue comme outil d'aide à la décision au profit des agriculteurs et des décideurs intervenant dans le secteur agricole, la méthode IDEA se révèle très intéressante pour le contexte des exploitations maraîchères sous serre dans le sens où elle met largement en évidence les atouts et surtout les faiblesses des exploitations sur lesquelles les agriculteurs devraient intervenir pour faire de leurs exploitations des entités viables, vivables et équitables, c'est-à-dire durables.

Cependant, le mode de calcul de certains indicateurs dont l'indicateur *actions en faveur du patrimoine naturel* (A10) et *qualité des aliments produits* (B1) a pénalisé la totalité des exploitations par la note zéro qui leur est attribuée suite à l'absence de cahier des charges régissant leurs activités en relation avec le respect de l'environnement et à la traçabilité des produits de l'exploitation alors que la concrétisation de ces deux aspects incombent aussi aux autorités publiques qui ont le pouvoir de décision et de contrôle.

En guise de perspectives, des études quantitatives et épidémiologiques doivent être menées sur la population des agriculteurs, des consommateurs et des différents compartiments de l'environnement (eau, sol et air) pour déterminer l'état d'atteinte par les pesticides utilisés de ces ensembles.

Sur le plan méthodologique, la méthode IDEA (2003) a bien montré son utilité et sa pertinence dans l'évaluation de la durabilité des pratiques agricoles (favorables ou défavorables). En effet, l'application de cette méthode a permis de juger la durabilité agro-écologique, socio-territoriale et économique des exploitations enquêtées avec la mise en évidence des pratiques à améliorer pour atteindre un grand niveau de durabilité. Toutefois, cette méthode gagnerait davantage dans sa pertinence en introduisant des modifications dans le poids et le mode de calcul de certains indicateurs particulièrement ceux de l'échelle socioterritoriale. A titre d'exemple :

-Dans le cas de l'indicateur *diversité des cultures annuelles et temporaires* (A1), le système de notation qui se base sur le nombre d'espèces et de variétés cultivées et qui a permis à 29 exploitations d'atteindre la note maximale de 13 points, donne une idée biaisée sur l'état de la diversité dans le sens où le nombre d'espèces ou de variétés présentes dans l'exploitation ne reflète pas leur poids réel. En effet, 37 espèces annuelles et 16 espèces pérennes sont

inventoriées. Cependant, cette importante richesse spécifique se trouve menacée par la proportion qu'occupe chaque espèce dans l'espace des différentes exploitations. Dans le cas des cultures annuelles, hors céréales, trois espèces (*Capsicum annum*, *Solanum lycopersicum* et *Solanum melongena*) occupent à elles seules 49,8 % de la surface totale réservée à ces spéculations. Les cultures pérennes aussi se trouvent dans la même situation de fragilité où la seule espèce *Phoenix dactylifirae* occupe 85,4 % de la superficie totale réservée aux cultures pérennes (arboriculture et phœniciculture). Pour remédier à ce système de notation numérique, il est nécessaire de donner du poids aux espèces cultivées en fonction de l'importance des superficies qu'elles occupent.

-L'indicateur *bien être animal* (A16) n'intègre pas l'aspect conditions de transport des animaux d'un endroit à un autre, alors que les animaux subissent durant leur élevage des déplacements qui sont effectués par des véhicules lorsqu'il s'agit de déplacements de longues distances. Dans le cas des exploitations enquêtées, 5,5 % des agriculteurs pratiquent la transhumance qui nécessite une fois dans la saison un aller-retour des animaux entre l'exploitation et le campement et cela sur plusieurs kilomètres dans des camions qui ne mettent pas souvent à l'aise les animaux.

-L'indicateur *autonomie financière* (C3) est calculé en divisant la somme des annuités par l'excédent brut de l'exploitation (EBE). Ainsi, le non recours de la totalité des exploitations enquêtées aux prêts bancaires leur a permis d'obtenir la note maximale de 15 points, alors que dans la réalité, ce sont 72,7 % des exploitations qui ont emprunté chez des particuliers, ce qui met ces dernières en situation de non indépendance financière, mais celles-ci le sont selon la méthode IDEA.

Enfin, pour que l'agriculture dans la région des Ziban soit plus performante et s'inscrive dans le cadre du développement durable, plusieurs opérations doivent être menées par les différents acteurs intervenants dans ce secteur stratégique. Celles-ci doivent porter sur :

-La nécessité d'introduire des cahiers des charges avec la codification des pratiques favorables, tout en signalant les pratiques jugées non durables ou mettre à la disposition des exploitations agricoles des indicateurs mesurant par exemple la pollution par les engrais et/ou par les pesticides à évaluer périodiquement pour aboutir, à terme, à des exploitations respectueuses de l'environnement.

-L'aide par les pouvoirs publics aux agriculteurs pour la création de coopératives agricoles spécialisées pour l'utilisation commune du matériel agricole,

-La création des marchés de proximité pour aider les agriculteurs à nouer des liens sociaux avec les autres catégories socioprofessionnelles vivant dans le milieu rural afin de réduire le sentiment d'isolement caractérisant ce type de corporation,

- L'aide des jeunes diplômés en agronomie à s'installer dans les régions rurales à forte activité agricole comme conseillers agricoles auprès des agriculteurs pour faciliter à ces derniers l'accès à temps aux informations dont ils ont besoin pour le bon déroulement de leur activité agricole,

-La refonte du système de vulgarisation agricole publique en l'approchant davantage des agriculteurs par le biais de chaînes de télévisions thématiques utilisant des parlars locaux et aussi par l'octroi aux agents communaux de vulgarisation (ACV) de plus de moyens (surtout de déplacement) et en les déchargeant des tâches administratives,

-Le conditionnement des aides octroyées aux exploitations agricoles au respect de l'environnement,

- Le lancement de campagnes de prévention, de sensibilisation de proximité et de formation des agriculteurs sur la manipulation judicieuse des pesticides tout en prenant en considération les spécificités de ce groupe de personnes (niveau d'instruction, culture, croyance, etc.). Ces actions se révèlent urgentes à mener par tous les acteurs intervenant dans le domaine agricole dont les pouvoirs publics, les institutions de recherche, les associations agricoles et les vendeurs de pesticides.

BIBLIOGRAPHIE

Bibliographie

[1]-**Adamou A.**, 2009. Comparaison entre le rendement en carcasse chez deux populations camelines : le Targui et le Sahraoui. *Journal Algérien des Régions Arides*, CRSTRA, Biskra-Algérie, 15-31.

[2]-**Afsca**, 2006. Pesticides à usage agricole : Vade-mecum à destination des agriculteurs. (consulté le 12 Mars 2015), [en ligne], adresse URL: www.afsca.be

[3]-**Ahouangninou C**, Fayomi B E., Martin T., 2011. Évaluation des risques sanitaires et environnementaux des pratiques phytosanitaires des producteurs maraîchers dans la commune rurale de Tori -Bossito (Sud-Bénin). *Cah Agric* 20 : 216-22. doi 10.1684/agr.2011.0485.

[4]-**Ahouangninou C-C-A.**, 2013. Durabilité de la production maraîchère au sud-bénin : un essai de l'approche écosystémique. Thèse doctorat Université Abomey-Calavi (Bénin), 349 p. (consulté le 28 Juin 2015), [en ligne], adresse URL: https://agritrop-prod.cirad.fr/572410/1/document_572410.pdf

[5]-**Aidaoui S.**, 1994. Ressource en eau et aménagement hydro-agricole dans la région de Biskra-Ziban (Algérie). Thèse de doctorat eau et aménagement, Université de Nancy II (France), 353 p.

[6]-Aït-Amara H., 1999. La transition de l'agriculture algérienne vers un régime de propriété individuelle et d'exploitation familiale. In : Jouve A.-M. (ed.), Bouderbala N. (ed.). *Politiques foncières et aménagement des structures agricoles dans les pays méditerranéens : à la mémoire de Pierre Coulomb*. Montpellier : CIHEAM, 1999. p. 127-137. (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 36). Conférences du Cours Spécialisé sur les Politiques Foncières et Aménagement des Structures Agricoles dans les Pays Méditerranéens, 1994/05/09-1994/06/05, Adana (Turkey). (consulté le 11 Mars 2012), [en ligne], adresse URL: <http://om.ciheam.org/om/pdf/c36/98400030.pdf>

[7]-Albajes R., Gullino M.L., van Lenteren J.C. and Elad, Y. (eds.) *Integrated Pest and Disease Management in Greenhouse Crops*. Kluwer Publishers, Dordrecht, pp. 235-243.

[8]-Alonso Ugaglia A, 2011. Une approche évolutionniste de la réduction des pesticides en viticulture. Thèse doctorat ès sciences économiques. Université Montesquieu - Bordeaux IV, 484 p.

[9]-Amichi F., Bouarfa S., Lejars C, Kuper M., Hartani T., Daoudi A., Amichi H., Belhamra M., 2015. Des serres et des hommes : des exploitations motrices de l'expansion territoriale et ascension socioprofessionnelle sur un front pionnier de l'agriculture saharienne en Algérie. *Cah Agric* 24 : 11-19. doi : 10.1684/agr.2005.0736.

[10]-André Xavier A-J., 2004. Diagnostic agricole du Municipipe d'Espirito Santo Do Pinhal (Brésil) et évaluation de la durabilité à travers la méthode IDEA. Master Of Science, CIHEAM-Montpellier, France, 213 p.

[11]-Anseur O., 2009. Usage et besoins en information des agriculteurs en Algérie. Thèse de doctorat, Université Lumière Lyon 2, France, 233 p.

[12]-Appleton A.F, 2006. Sustainability: A practitioner's reflection. *Technology in Society*, 28, 3-18.

[13]-Atmo Poitou-Charentes, 2005. Mesure de pesticides dans l'air de serres horticoles : impact d'un traitement à d'endosulfan. (consulté le 23 Avril 2013), [en ligne], adresse URL: <http://www.atmo-poitou-charentes.org/IMG/pdf/2005-pesticides-serres.pdf>

[14]-Aubert G., 1975 - Les sols sodiques en Afrique du Nord. *Ann. I.N.A.*, Alger, 6 (1) : 185-195.

[15]-Aubertot J.N. ; Barbier J. M., Carpentier A., Gril J.J., Guichard L., Lucas P., Savary S., Voltz M., Savini, I., 2005. Pesticides, agriculture et Environnement : Réduire l'utilisation des pesticides et en limiter les impacts environnementaux. Rapport d'expertise scientifique collective INRA-Cemagref, France, 902 p. (consulté le 27 Juin 2014), [en ligne], adresse URL: <http://institut.inra.fr/Missions/Eclairer-les-decisions/Expertises/Toutes-les-actualites/Pesticides-agriculture-et-environnement>

[16]-Bad, et al. (2012), « Algérie », dans *Perspectives économiques en Afrique 2012 : Promouvoir l'emploi des jeunes*, Éditions OCDE. (consulté le 30 décembre 2015), [en ligne], adresse URL: <http://dx.doi.org/10.1787/aeo-2012-10-fr>.

[17]-Baldi I., Filleul L, Mohammed-Brahim B, Fabrigoule C, Dartigues J-F, Schwall S et al., 2001. Neuropsychologic Effects of Long-Term Exposure to Pesticides: Results from the French Phytoneer Study. *Environmental Health Perspectives*. vol 109, n° 8, August, 839-44.

[18]-Baldi I., Lebailly P., 2007. Pesticides et cancer. *Supplément-La revue du praticien*, Vol. 57, 15 juin : 40-44.

[19]-Baldi I, Lebailly P, Jean S, Rougetet L, Dulaurent S, Marquet P, 2006. Pesticide contamination of workers in vineyards in France. *J Expo Sci Environ Epidemiol* ; 16 : 115-24.

[20]-Baldi I, Lebailly P., Mohammed-Brahim B., Letenneur L., Dartigues JF., Brochard P., 2003. Neurodegenerative diseases and exposure to pesticides in the elderly. *American Journal of Epidemiology*. 157 (5) ; 409-414.

[21]-Ballais J.-L., 2005. Les villes sahariennes et les risques naturels in Côte M. (dir.) : *La ville et le désert, le Bas-Sahara algérien*, Paris –Aix-en-Provence, Karthala –IREMAM, 2005a, 59-71.

[22]-Banque Mondiale, 2008. *L'agriculture au service du développement : rapport sur le développement dans le monde*. Ed. de boek, Washington, 424 p.

[23]-Bedrani S., 2008. L'agriculture, l'agroalimentaire, la pêche et le développement rural en Algérie. In : Allaya M. (ed.). *Les agricultures méditerranéennes : analyses par pays* .

Montpellier : CIHEAM, 2008. (*Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches*; n° 61) 37-73.

[24]-**Bedrani S.**, 1987. Algérie : une nouvelle politique envers la paysannerie?. In: *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, n°45, 1987. Monde arabe: la société, la terre, le pouvoir. pp. 55-66. doi : 10.3406/remmm.1987.2170. (consulté le 16 Février 2016), [en ligne], adresse URL: http://www.persee.fr/doc/remmm_0035-1474_1987_num_45_1_2170

[25]-**Bedrani S.**, 1993. La vulgarisation agricole au Maghreb : essai de synthèse d'un séminaire. In : Bedrani S. (comp.), Elloumi M. (comp.), Zagdouni L. (comp.), Bedrani S. (collab.), Elloumi M. (collab.), Zagdouni L. (collab.). *La vulgarisation agricole au Maghreb : théorie et pratique*. Paris : CIHEAM, 1993. p. 3-11. (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 2(1)). Séminaire sur la Vulgarisation Agricole dans les Pays du Maghreb Central (Maroc, Algérie, Tunisie), 1992/04/26-28, Alger (Algérie). (consulté le 15 Mai 2015), [en ligne], adresse URL: <http://om.ciheam.org/om/pdf/c02-1/93400066.pdf>

[26]-**Bedrani S.**, 1994. L'Etat et la vulgarisation agricole. In : Plaza P. (ed.). *La vulgarisation, composante du développement agricole et rural : actes du séminaire de Grenade*. Montpellier : CIHEAM, 1994. p. 5-12. (Cahiers Options Méditerranéennes; n. 2(4)). Séminaire sur la Vulgarisation, Composante du Développement Agricole et Rural, 1993/11/24-26, Grenade (Spain). (consulté le 14 Octobre 2012), [en ligne], adresse URL: <http://om.ciheam.org/om/pdf/c02-4/94400039.pdf>

[27]-**Bedrani S.**, Chehat F., et Ababsa S., 2001. L'agriculture algérienne en 2000. Une révolution tranquille : le PNDA. *Prospectives agricoles n°1*, 7-60.

[28]-**Bedrani S.**, Campagne P., 2003. Etat des lieux. Etudes RAFAC [Réseau Agricultures Familiales Comparées] . In : Campagne P. (coord.), Dupuy B. (coord.). *Nouvelles stratégies pour un développement rural durable dans les pays méditerranéens* . Montpellier : CIHEAM, 2003. p. 23-27 (Options Méditerranéennes : Serie A. Séminaires Méditerranéens; n. 54).

[29]-**Bekhouché N.**, 2004. Les indicateurs de durabilité des exploitations laitières en Algérie : Cas de la Mitidja. Thèse de Magister, INA El Harrach (Alger), 135 p.

[30]-**Bekhouché N.**, 2011. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières des bassins de la Mitidja et d'Annaba. Thèse doctorat en cotutelle, Ecole Nationale Supérieure Agronomique (d'Alger-Algérie) et Institut national polytechnique de lorraine (Nancy-France), 308 p.

[31]-**Bel messaoud R.**, 2011. Durabilité de l'élevage des petits ruminants dans le contexte saharien : Cas de la Wilaya d'El Oued. Thèse de magistère, Institut National Agronomique, El-Harrach-Alger, 152 p.

[32]-**Belguej M.**, 1999. Mise en valeur des terres sahariennes et développement du palmier dattier en Algérie. In Ferry M., Bedrani S., Greiner D (ed.), 1999. Agroéconomie des oasis. Ed. GRIDAO et ESTION PHOENIX. 71-81.

[33]-**Belguidoum S., Rousseaux V., 2005** : Le pouvoir local et la gouvernance urbaine. In Côte M. (dir.) : *La ville et le désert, le Bas-Sahara algérien*, Paris Aix-en-Provence, IREMAM- Karthala , 277-287.

[34]-**Ben Aissa R.**, 1989. Le dromadaire en Algérie. *Options Méditerranéennes* - Série Séminaires, n° 2, 19-28.

[35]-**Benatallah A.**, 2007. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la Mitidja. Thèse de Magister, INA El Harrach, 187 p.

[36]-**Benbekhti O.**, 2008. *Le développement rural en Algérie face à la mondialisation des flux agricoles* . In Chenntouf T, 2008. L'Algérie face à la mondialisation. Dakar, CODESRIA, 2008. 86-97. (consulté le 04 Mai 2016), [en ligne], adresse URL: <http://www.codesria.org/spip.php?article1346&lang=en>

[37]-**Benhacine R.**, 2010. Durabilité des systèmes d'élevage bovin laitier en Algérie. Cas de la plaine de la Mitidja. Master Of Science, CIHEAM-Montpellier, France, 111 p.

- [38]-**Benniou R.**, Brinis L., 2006. Diversité des exploitations agricoles en région semi-aride algérienne. *Sécheresse* vol. 17, n° 3, Juillet-aout-septembre 2006. Doi : 10.1684/sec.2006.0050.
- [39]-**Benziouche S. E.**, et Cheriet F., 2012. Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie. *NEW MEDIT N.* 4/2012, 49-59.
- [40]-**Benziouche S. E.**, et Cheriet F., 2008. Structure et contraintes de la filière dattes en Algérie. *NEW MEDIT N.* 4/2012, 49-59.
- [41]-**Bernus E.**, 1989. L'eau du désert. Usages, techniques et maîtrise de l'espace aux confins du Sahara. In: Études rurales, n°115-116, 1989. *Hydraulique*. pp. 93-104. doi : 10.3406/rural.1989.3256. (consulté le 27 Avril 2011), [en ligne], adresse URL: http://www.persee.fr/doc/rural_0014-2182_1989_num_115_1_3256
- [42]-**Bhaskar V.**, Glyn A., 1995. The North, the South and the Environment : Ecological Constraints and the Global Economy. London: Earthscan Publications and United Nations University Press. 276 p.
- [43]-**Bir A.**, 2008. Essai d'adaptation de la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA) au contexte de l'élevage bovin laitier de zone semi aride de Sétif. Thèse de Magister en Sciens agronomiques, INA-El-Harrach, Alger, 122 p.
- [44]-**Bisson J.**, 1990. Permanence d'une paysannerie au Sahara algérien : l' exemple des confins du Grand Erg Occidental. In : Dolle V. (ed.), Toutain G. (ed.). Les systèmes agricoles oasiens. Montpellier : CIHEAM, 1990. p. 289-298 (*Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens*; n° 11). Les Systèmes Agricoles Oasiens, 1988/11/19-21, Tozeur (Tunisia). (consulté le 12 Février 2015), [en ligne], adresse URL: <http://om.ciheam.org/om/pdf/a11/CI901504.pdf>
- [45]-**Bisson J.**, 1994. Développement et mutations au Sahara magrébin. CRDP, Académie d'Orléans-Tours, France. 172 p.
- [46]-**Bisson J.**, 2003. *Mythes et réalités d'un désert convoité : le Sahara*. Ed. L'Harmattan (Paris-France), L'Harmattan-Hongrie, L'Harmattan –Italia. 479 p.

[47]-**Blanc-Lapierre GA.**, Bouvier G., Garrigou A., Canal-Raffin M., Raheison C., Brochard P., Baldi I., 2012. Effets chroniques des pesticides sur le système nerveux central : état des connaissances épidémiologiques. *Epidémiologie et de Santé Publique* 60 ; 389–400.

[48]-**Boissonnot R.**, 2014. Risques sanitaires et perception chez les agriculteurs utilisateurs de produits phytopharmaceutiques. Thèse de doctorat, spécialité Génie des procédés, Irstea-le Cnam, France. (consulté le 08 Mars 2015), [en ligne], adresse URL: <http://www.theses.fr/2014CNAM0958>

[49]-**Bonnevial J.-R.**, Jussiau, R., Marshall, E., 1989. Approche globale de l'exploitation agricole. Comprendre le fonctionnement de l'exploitation agricole : une méthode pour la formation et le développement, document INRAP, Dijon, 329 p.

[50]-**Bonny S.**, 1994. Les possibilités d'un modèle de développement durable en agriculture : le cas de la France. *Courrier de l'environnement de l'INRA*, n° 23 du mois de novembre, 5-15.

[51]-**Bonny S.**, 2011. L'agriculture écologiquement intensive : nature et défis. *Cah Agric* 20 : 451-62. doi : 10.1684/agr.2011.0526.

[52]-**Bouammar B.**, 2010. Le développement agricole dans les régions sahariennes (2006-2008). Thèse de doctorat en sciences agronomiques. Université Kasdi Merbah, Ouargla, Algérie, 296 p.

[53]-**Bouammar B.**, 2011. Cheloufi H., Aouidane L., 2011. La dynamique agricole dans la zone d'El Ghrous (Biskra) : entre le boom maraîcher et la lente généralisation des systèmes de production phoenicicole. *Annales des Sciences et Technologie*. Vol. 3, N° 2, Décembre 2011, 141-148.

[54]-**Bouazouni O.**, 2008. [Etude d'impact des prix des produits alimentaires de base sur les ménages algériens. Programme Alimentaire Mondial \(PAM\). Bureau Régional au Caire pour le Moyen-Orient, Asie Centrale et Europe de l'Est.](https://www.wfp.org/content/algeria-etude-dimpact-prix-produits-alimentaires-menages-pauvres-algeriens-october-2008) (consulté le 15 Avril 2016), [en ligne], adresse URL: <https://www.wfp.org/content/algeria-etude-dimpact-prix-produits-alimentaires-menages-pauvres-algeriens-october-2008>

[55]-Boubou-Bouziati N., 2015. La gestion de l'eau : entre enjeu environnemental et développement durable. Revue « *Nature & Technologie* ». C- Sciences de l'Environnement, n° 13/ Juin 2015. 9 -16.

[56]-Bougherara A., Lacane B., 2009. Étude préliminaire des images LANDSAT et ALSAT, pour le suivi des mutations agraires des Ziban (extrême Nord-Est du Sahara algérien) de 1973 à 2007, Journées d'Animation Scientifique (JAS09) de l'AUF, Alger, novembre 2009. (consulté le 10 Février 2015), [en ligne], adresse URL: www.reseautd.cict.fr/alger/Articles...et.../A38_Bougherara_JAS09.pdf

[57]-Bouvier G., 2005. Contribution à l'évaluation de l'exposition de la population francilienne aux pesticides. Thèse doctorat. Université René Descartes-Paris 5. 183 p.

[58]-Brenot J., Bonnefous S., Hubert Ph., 1996. Perception des risques nucléaires. *Radioprotection* Vol. 31, n°4, 515-528.

[59]-Briquel V., Vilain L., Bourdais J-L., Girardin P., Mouchet C., Viaux P., 2001. La méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles) : une démarche pédagogique. *Ingénieries* N° 25, mars 2001. 29-39.

[60]-Brown R.L., Lenssen N., Kane H., 1995. Vital Signs: The Trends That Are Shaping Our Future. London: Earthscan Publications.

[61]-Brunet N., Guichard L., Omon B., Pingault N., Pleyber E., Seiler A., 2008. L'indicateur de fréquence de traitement (IFT) : un indicateur pour une utilisation durable des pesticides. *Le Courrier de l'environnement de l'INRA* n°56, décembre 2008. 131-141.

[62]-Bryden J., Shucksmith M, 2000. The concept of sustainability in relation to agriculture and rural development in the European Union. In integrated concepts of sustainability into education dor agriculture and rural development. Vol. 6, Peter Lang editions, Germany, 321p.

[63]- Calland B., Madelrieux S., 2010. Le travail dans les exploitations d'élevage fermier. Cas d'exploitations caprines des Alpes du Nord. *Cah Agric* 2010 ; 19 : 331-7. DOI : 10.1684/agr.2010.0425.

[64]-Camps G., 1960. Massinissa, ou les débuts de l'histoire. *Libyca*, VIII, 1-320.

[65]-**Cardon N.**, Vaillant C., Cren P., Gruffat B., Rappold J.P., Corbé H., 2005. Intoxication aiguë au pesticide organophosphoré et activités des cholinestérases. *Ann Biol Clin*, vol. 63, n° 3, 329-34.

[66]-**Chabane M.**, 2012. Comment concilier changement climatique et développement agricole en Algérie ? Territoire en mouvement. *Revue de géographie et aménagement*. [En ligne], 14-15 | 2012, mis en ligne le 01 juillet 2014. (consulté le 16 Juinr 2016), [en ligne], adresse URL: <http://tem.revues.org/1754> ; DOI : 10.4000/tem.1754

[67]-**Chaillet I.**, Biarnès V., Fontaine L., Chataignon M., 2014. Fiche technique. La culture de la féverole en AB. Institut Technique de l'Agriculture Biologique, Arvalis-Institut, France. (consulté le 19 Septembre 2012), [en ligne], adresse URL: www.itab.asso.fr/downloads/Fiches...culture/fiche-feverole.pdf

[68]-**Chaingneau A.**, 2004. Exposition des travailleurs sous serre aux pesticides. SPV et Chambre d'agriculture. 43 p.

[69]-**Chaulet C.**, 1991. Agriculture et nourriture dans les réformes algériennes : un espace pour les paysans ? In: Tiers-Monde, tome 32, n°128, 1991. Politiques agraires et dynamismes paysans : de nouvelles orientations ? pp. 741-770. doi : 10.3406/tiers.1991.4626. (consulté le 18 Mars 2014), [en ligne], adresse URL: http://www.persee.fr/doc/tiers_0040-7356_1991_num_32_128_4626. Consulté le 23/09/2015.

[70]-**Chellig R.**, 1992. Les principales races ovines d'Algérie. Ed. Office des Publications Universitaires (OPU), Alger, 80 p.

[71]-**Chia E.**, Dugué P., Sakho-Jimbira S., 2006. Les exploitations agricoles familiales sont-elles des institutions ? *Cahiers Agricultures* vol. 15, n° 6, novembre-décembre 2006, 498-505. Doi : 10.1684/agr.2006.0027.

[72]-**Cissé I.**, Tandia A A, Fall ST, Diop EHS, 2003. Usage incontrôlé des pesticides en agriculture periurbaine : cas de la zone de Niayes au Sénégal. *Cah Agric* 12, n° 3 : 181-6.

[73]-**Cissé I.**, Fall S. T, Badiane M, Diop Y. Mb, Diouf A, 2006. Horticulture et usage des pesticides dans la zone des Niayes au Sénégal. Institut sénégalais de recherches agricoles.

13p. Document de travail n°8. (consulté le 09 Mars 2013), [en ligne], adresse URL: <http://www.aumn.org/Horticulture-pesticides.pdf>

[74]-**CMED**, 1988. *Notre avenir à tous/Our Common Future*. Editions du Fleuve et Les Publications du Québec, 461 p.

[75]-**CNES**, 2008. Algérie 2007 : Rapport national sur le développement humain. (consulté le 26 Septembre 2015), [en ligne], adresse URL: www.dz.undp.org/content/dam/algeria/docs/.../Rapport_CNES2007.pdf.

[76]-**Côte M.**, 1994. Mise en valeur nouvelle sur une vieille frange pré-saharienne. Le piémont des Ziban (Algérie). Séminaire *Mise en valeur des franges pré-sahariennes du Maghreb*, Gabès 4-6 novembre 1994, Tunisie, CERES.

[77]-**Côte M.**, 1996. *L'Algérie*. Paris, Masson et Armand Colin, 253 p.

[78]-**Côte M.**, 1998. Des oasis malades de trop d'eau ? *Sécheresse* n°2, vol. 9, juin 1998, 123-130.

[79]-**Côte M.**, 2002a. Le Sahara, cette «autre Méditerranée». In: *Méditerranée*, tome 99, 3-4-2002. Le Sahara, cette «autre Méditerranée» (Fernand Braudel) pp. 3-4. (consulté le 15 Novembre 2013), [en ligne], adresse URL: http://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_2002_num_99_3_3251

[80]-**Côte M.**, 2002b. Des oasis aux zones de mise en valeur : l'étonnant renouveau de l'agriculture saharienne. In: *Méditerranée*, tome 99, 3-4-2002. Le Sahara, cette «autre Méditerranée» (Fernand Braudel) pp. 5-14. doi : 10.3406/medit.2002.3253. (consulté le 26 Janvier 2013), [en ligne], adresse URL: http://www.persee.fr/doc/medit_0025-8296_2002_num_99_3_3253.

[81]-**Côte M.**, 2005. L'urbanisation aujourd'hui au Bas-Sahara. in Côte M, *La ville et le désert, le Bas Sahara algérien*, Karthala, Paris, 13-26.

[82]-**Côte M.**, 2011. L'Algérie, mondialisation et nouvelles territorialités ». *Méditerranée* n°116-2011, 77-84. (consulté le 03 Janvier 2015), [en ligne], adresse URL: <http://mediterranee.revues.org/5406>

[83]-Daoud Y., Halitim A, 1994. Irrigation et salinisation au Sahara algérien. *Sécheresse* n° 3, vol. 5, septembre 94, 151-160.

[84]-Daoud Y., 1993 - Contribution à l'étude des sols des plaines du Cheliff. Le phénomène de salinisation, conséquences sur les propriétés physiques des sols argileux. Thèse Doctorat, I.N.A-El-Harrach., Alger, 277 p.

[85]-Daoudi A., 2010. Les mécanismes de gestion des risques de défaillance dans les transactions de financement informel dans le secteur agricole en Algérie : entre contrat et conviction. Thèse doctorat en Sciences agronomiques, Ecole Nationale Supérieure Agronomique, El-Harrach-Algérie. 282 p.

[86]-Daoudi A., Wampfler B., 2010. Le financement informel dans l'agriculture algérienne : les principales pratiques et leurs déterminants. *Cah Agric* 2010 ; volume 19, n°4, 243-8. doi : 10.1684/agr.2010.0414.

[87]-Daoudi A., Wampfler B., Bedrani S. 2011. Contrat et confiance pour la gestion des risques de défaillances dans les transactions de financement informel dans le secteur agricole en Algérie. *Les cahiers du CREAD* n°95. 79-99.

[88]-Demri D., 2010. Protection de l'Environnement et réglementation en Algérie. Laboratoire Sciences et Techniques de l'Environnement. Département du Génie de l'Environnement, Ecole Nationale polytechnique. (consulté le 22 Janvier 2016), [en ligne], adresse URL: www.recy.net/actualites/colloques/.../20000605-reglementation.ppt

[89]-DSA, Biskra, 2013. Monographie agricole. Service Statistiques Agricoles.

[90]-Devez A., 2004. Caractérisation des risques induits par les activités agricoles sur les écosystèmes aquatiques. Thèse doctorat de l'ENGRE-Montpellier-France, Spécialité Sciences de l'EAU : 239 p.

- [91]-**Dewailly E.**, Ayotte P., Bruneau S., Gingras S., Belles-Isles M., Roy R., 2000. Susceptibility to infections and immune status in Inuit infants exposed to organochlorines. *Environ Health Perspect.* Mar ; 108(3): 205–211.
- [92]-**Djennane A.**, 1990. Constat de situation dans des zones Sud des oasis algériennes. In : Dolle V. ed.), Toutain G. (ed.). Les systèmes agricoles oasiens. Montpellier : CIHEAM, 1990. p. 29-40 (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 11).
- [93]- **Doucen S.**, 2003. Etude du fonctionnement d'exploitations agricoles dans le cadre de la mise en œuvre du PNDA-cas des communes de Sougeur et Tousnina de la Wilaya de Tiaret. Master of Science, CIHEAM-IAMM (France), 224 p.
- [94]-**Doumbia M.** Kwadjo K.E., 2009. Pratiques d'utilisation et de gestion des pesticides par les maraîchers en Côte d'Ivoire : Cas de la ville d'Abidjan et deux de ses banlieues (Dabou et Anyama). *Journal of Applied Biosciences* 18 : 992 – 1002.
- [95]-**Doussan I.**, Thannberger-gaillarde E., Thiébaud L., 2000. L'environnement, objet de contrat entre l'agriculture et la société. *Natures, Sciences, Sociétés*, 8, 5-16.
- [96]-**DPAT-Biskra**, 2011. Monographie de la Wilaya de Biskra.
- [97]-**Duboisdindien G.**, 2014. L'interprétation des pictogrammes. Statut linguistique et limites de l'utilisation des pictogrammes dans la réhabilitation langagière-Étude de deux groupes d'enfants âgés de 5 à 6 ans – entraînés Versus non-entraînés. Mémoire de recherche Master Linguistique Générale et Appliquée Spécialité Fonctionnements Linguistiques et Dysfonctionnements langagiers. Parcours DIAPASON. Université Paris-Ouest Nanterre la Défense Année Universitaire.
- [98]-**Dubost D.**, 1986. Nouvelles perspectives agricoles du Sahara algérien. In: *Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée*, N°41-42, 1986. Désert et montagne au Maghreb. pp. 339-356. doi : 10.3406/remmm.1986.2466. (consulté le 30 Avril 2011), [en ligne], adresse URL: http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/remmm_0035-1474_1986_num_41_1_2466. Consulté le 07 Juin
- [99]-**Dubost D.**, 1989. L'oasis : mythe agricole et réalités sociales. *Les Cahiers de Recherche Développement* n° 22, juin 1989, 28-43.

[100]-Dubost D., 1991. Le blé du Sahara peut-il contribuer à l'auto-suffisance de l'Algérie ? (Can the wheat grown in the Sahara contribute to algerian food self-sufficiency ?). In: Bulletin de l'Association de géographes français, 68e année, 1991-4 (septembre). pp. 311-320. doi : 10.3406/bagf.1991.1588. (consulté le 14 Janvier 2012), [en ligne], adresse URL: http://www.persee.fr/doc/bagf_0004-5322_1991_num_68_4_1588

[101]-Dubost D., 1992. Aridité, agriculture et développement : le cas des oasis algériennes. *Sécheresse* n° 2, vol. 3, juin : 85-96.

[102]-Dubost D., 2002. *Ecologie, aménagement et développement agricole des Oasis algériennes*. Ed.CRSTRA, Biskra, Algérie, 423 p.

[103]-Dubost D., Larbi-Youcef Y., 1998. Mutations agricoles dans les oasis algériennes : l'exemple des Ziban. *Sécheresse* n° 2, vol. 9, juin 1998, Numéro spécial Oasis, 103-110.

[104]-Dubost D., Moguedet G., 2002. La révolution hydraulique dans les oasis impose une nouvelle gestion de l'eau dans les zones urbaines. In: *Méditerranée*, tome 99, 3-4-2002. Le Sahara, cette «autre Méditerranée» (Fernand Braudel) pp. 15-20. doi : 10.3406/médit.2002.3254.

[105]-Duell EJ., Millikan RC, Savitz DA, Newman B, Smith JC, Schell M J *et al.*, 2000. A population-based case-control study of farming and breast cancer in north carolina. *Epidemiology*, 11 : 523-531.

[106]-Dugué P., Brossier J., 2007. Des politiques pour soutenir l'agriculture familiale. In : Exploitations agricoles en Afrique de l'Ouest et Centre. Gafsi M, Dugué P, Jain J.-Y, Brossier J, .2007. Ed. ACTA (Pays-Bas) et Editions Quae (France). 45-57.

[107]-Dutil P., 1971. Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara. Thèse Doctorat es Sciences. Université de Strasbourg, France. 345 p.

[108]-Fait A., Ivrsen B., Tiramani M., Visentin S., Moroni M., 2004. Prévention des risques pour la santé liée à l'utilisation des pesticides dans l'agriculture. Série protection de la santé des travailleurs, n° 1. OMS.

- [109]-FAO, 2010. Annuaires statistiques de la FAO. L'alimentation et l'agriculture dans le monde. (consulté le 18 Mai 2014), [en ligne], adresse URL: <http://www.fao.org/docrep/015/am081m/am081m00.htm>.
- [110]-Far Z., 2007. Evaluation de la durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans le contexte de la zone semi aride de Sétif (Algérie). Thèse magister, INA El Harrach, Alger. 118 p.
- [111]-Favreau J-L., 2013. Durabilité des exploitations en agriculture biologique : une analyse de la diversité des situations et des trajectoires d'évolution en Midi-Pyrénées. Géographie. Université Toulouse le Mirail - Toulouse II, 2013. Fran cais. <NNT : 2013TOU20146>. <tel-01058072>. 243 p.
- [112]-Fayolle-Poncet M-O, 2009. Evaluation de l'exposition au risque lors de la lutte contre le varroa en apiculture-Enquête auprès des apiculteurs de l'Ardèche et de la Loire. Mémoire Institut National de Médecine Agricole. 47 p.
- [113]-Ferron P., Deguine J.-P et Mouté J E, 2006. Evolution de la protection phytosanitaire du cotonnier : un cas d'école. *Cah Agric* vol. 15, n° 1, Janvier-février ; 128-134.
- [114]-Ferroukhi A., Berdrai S, 2009. Perception de la pauvreté par les agriculteurs bénéficiaires des soutiens FNRDA. *Les cahiers du CREAD* n°87. 137-154.
- [115]-Findeis J-L., Swaminathan H., Jayaraman A., 2005. Les ménages agricoles aux États-Unis », *Économie rurale*, Septembre-décembre.289-290.
- [116]-Fortun-Lamothe L., 2008. Durabilité des pratiques d'élevage du lapin de chair en France. *INRA Productions Animales*, 2008, numéro 3., 21,251-256.
- [117]-Gafsi M., 2001. Des mesures agri-environnementales au développement durable : une nouvelle approche de la fonction environnementale en milieu rural. Colloque : *Dynamique rurale, environnement et stratégie spatiales*. Montpellier 13 et 14 septembre 2001, pp 18-34.
- [118]-Gallopain G., 1997. Indicateur and their Use : Information for Desision Making. In Moldan B. and Billharz S (dir. pub.), *Sustainability Indicators, Report on the Project on Indicators of Sustainable Development*, John Wiley and Sons, Chichester, United Kingdom.

[119]-Ghozlane F., Yakhlef H., Allane M., Bouzida S., 2006. Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi Ouzou (Algérie). *New Medit* n° 4/2006 : 48-52.

[120]-Ghozlane F., Belkheir B., Yakhlef H., 2010. Impact du Fonds National de Régulation et de Développement Agricole sur la durabilité du bovin laitier dans la wilaya de Tizi-Ouzou (Algérie). *New-midi* n°3/2010, 22-27.

[121]-Gibon A., 1999. Etudier la diversité des exploitations agricoles pour appréhender les transformations locales de l'utilisation de l'espace : l'exemple d'une vallée du versant Nord des Pyrénées-Centrales. In : Gibon J. (ed.), Lasseur J. (ed.), Manrique E. (ed.), Masson P. (ed.), Pluinage J. (ed.), Revilla R. (ed.). *Systèmes d'élevage et gestion de l'espace en montagnes et collines méditerranéennes*. Zaragoza : CIHEAM, 1999. p. 197-215 (Options Méditerranéennes : Série B. Etudes et Recherches; n° 27.

[122]-Girardin P., Guichard L., Bockstaller C., 2005. *Indicateurs et tableaux de bord : guide pratique pour l'évaluation environnementale*. Editions Tec & Doc, Lavoisier, Paris, 39 p.

[123]-Gomgnimbou A P K., Savadogo P W., Nianogo A J. Millogo-Rasolodimby J., 2009. Usage des intrants chimiques dans un agrosystème tropical : diagnostic du risque de pollution environnementale dans la région cotonnière de l'est du Burkina Faso. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 13(4), 499-507.

[124]-Gosse G., Boiffin J., Stengel P., 1990. Impacts environnementaux des agricultures intensives européennes : évaluation, maîtrise, quels problèmes pour la recherche. *Cah Agric* 8 : 255-8.

[125]-Gras, R., Benoit M., Deffontaines, J.-P., Duru M., Langlet A., 1989. *Le fait technique en agronomie, activités agricoles, concepts et méthodes d'étude*. INRA-éditions-L'Harmattan éd., 184 p.

[126]-Griffon M., 2007. L'agriculture intensive devra connaître des changements inévitables. *Cah Agric*. Vol. 16, n° 2, mars-avril, 85-86. doi : 10.1684/agr.2007.0084.

[127]-**Halillat M.T.**, 1998 : Etude expérimentale de sable additionnée d'argile. Comportement physique et organisation en condition saline et sodique. Thèse doctorat., I.N.A.P.G Paris.250 p.

[128]-**Halitim A.**, 1989. *Sols des régions arides d'Algérie*. Edt. OPU, Alger, 384 p.

[129]-**Halitim A**, 2008. L'aridoculture : contraintes, atouts et perspectives. *Actes colloque internationale sur l'aridoculture : optimisation des productions agricoles et développement durable*, CRSTRA 13-14 décembre 2008. 7-16.

[130]-**Hamamouche M F.**, Kuper M., Lejars C., 2015. Emancipation des jeunes oasiens du Sahara par le déverrouillage de l'accès à la terre et à l'eau. *Cah Agric*24 : 412-419. Doi : 10.1684/agr.2015.0777.

[131]-**Hamdi-Aïssa B.**, 2001. Le fonctionnement actuel et passé des sols du Nord Sahara (Cuvette de Ouargla). Approches micromorphologique, géochimique, minéralogique et organisation spatiale. Thèse doctorat I.N.A. Paris-Grignon, Paris, 315 p.

[132]-**Hanafi S.**, Zairi A., Ruelle P., Le Grusse P., Ajmi T., 2007. Typologie des exploitations agricoles : un point de départ pour comprendre les performances des systèmes irrigués. In : M. Kuper M., Zaïri A. (éds) 2008. *Economies d'eau en systèmes irrigués au Maghreb*. Actes du troisième atelier régional du projet Sirma, Nabeul, Tunisie, 4-7 juin 2007. Montpellier : CIRAD. (colloques-cédérom).

[133]-**Harris S A.**, Sass-Kortsak AM, Corey PN, Purdham JT, 2002. Development of models to predict dose of pesticides in professional turf applicators. *J Expo Anal Environ Epidemiol* ; 12 : 130-44.

[134]-**Hervieu B.**, Abis S., 2006. Les dynamiques agricoles en Méditerranée. *Confluences Méditerranée*, 2006/3 n°58, p. 169-186. DOI : 10.3917/come.058.0169. (consulté le 14 Janvier 2015), [en ligne], adresse URL: <http://www.cairn.info/revue-confluences-mediterranee-2006-3-page-169.htm>.

[135]-**Id El Mouden O.**, 2010. Quantification des résidus de pesticides sur la tomate et le poivron et étude de la dégradation de difenoconazole sous l'effet de pro-oxydants atmosphériques à l'interface solide/gaz. Thèse de doctorat Cotutelle Ecole Nationale des

Sciences Appliquées d'Agadir (Maroc) et Université de Reims Champagne-Ardenne (France).
143 p.

[136]-**Iraizoz B.**, Gorton M., Davidova S., 2007. Segmenting Farms for Analysing Agricultural Trajectories: A Case Study of the Navarra Region in Spain. *Agricultural Systems*, Vol. 93, No. 1-3 : 143-169 p.

[137]-**Jamin J.Y.**, Havard M., Mbétid-Bessane E., Djamen P., Djonnewa A., Djondang K., Leroy J., 2007. in Gafsi M., Dugué P., Jamin J.Y., Brossier J. (coord.) (2007). *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre : enjeux, caractéristiques et éléments de gestion*. Quae-Editions, Versailles. France : 123-153.

[138]-**JORADP**, 2003. Loi n° 03-10 du 19 Jomada El Oula 1424 correspondant au 20 juillet 2003 relative à la protection de 'environnement dans le cadre du développement durable. JORDP, n° 43-42ème année du 20 *Jomada El Oula* 1424 correspondant au dimanche 20 juillet 2003. 6-19 p. (consulté le 11 Juin 2016), [en ligne], adresse URL: <http://www.joradp.dz/HFR/Index.htm>

[139]-**Kafadaroff G.**, 2008. *Agriculture durable & nouvelles révolution verte*. Editions le Publieur, France, 296 p.

[140]-**Kanda M.**, Wala K., Batawila K., Djaneye-Boundjou G., Ahanchede A., Akpagana K., 2009. Le maraîchage périurbain à Lomé : pratiques culturelles, risques sanitaires et dynamiques spatiales, *Cah Agric*, 18 : 356-63. doi : 10.1684/agr.0319.

[141]-**Kanda M.**, Djaneye-Boundjou G., Wala K., Gnandi K., Batawila K., Sanni A., Akpagana K., 2013. « Application des pesticides en agriculture maraichère au Togo », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 13 Numéro 1 | avril 2013, mis en ligne le 11 avril 2013. (consulté le 27 Août 2014), [en ligne], adresse URL: <http://vertigo.revues.org/13456> ; DOI : 10.4000/vertigo.13456

[142]-**Kassah A.**, 1998. Eau et développement agricole au Sahara maghrébin : enjeux, conflits et arbitrages. *Sécheresse* n° 2, Vol. 9, juin 1998, 95-102.

[143]-**Kerdoun A.**, 2008. Crise écologique mondiale et stratégie d'action pour la promotion d'un développement durable en Algérie. In Chenntouf T, 2008. L'Algérie face à la

mondialisation. Dakar, CODESRIA, 2008. 65-85. (consulté le 04 Mai 2016), [en ligne], adresse URL:<http://www.codesria.org/spip.php?article1346&lang=en>

[144]-**Khiari A.**, 2002. Une région pionnière dans le Sahara algérien : El Ghrouss. In: *Méditerranée*, tome 99, 3-4-2002. Le Sahara, cette «autre Méditerranée» (Fernand Braudel) pp. 27-30. doi :10.3406/medit.2002.3256. (consulté le 13 Juillet 2015), [en ligne], adresse URL: http://www.persee.fr/doc/medit_0025-6_2002_num_99_3_3256

[145]-**Khiari A.**, 2003. Transformations rurales sur le Piémont méridional des Aurès. *Insaniyat* n° 22, Octobre-Décembre 2003, 115-133. (consulté le 13 Juillet 2016), [en ligne], adresse URL : www.crasc.dz/insaniyat/pdfs/22-13.pdf. Consulté le 13/07/2015

[146]-**Köbrich C.**, Rehman T., Khan M., 2003. Typification of Farming Systems for Constructing Representative Farm Models: Two Illustrations of the Application of Multi-variate Analyses in Chile and Pakistan. *Agricultural Systems*, Vol. 76, No. 1 : 141-157.

[147]-**Kouzmine Y.**, 2003. [L'espace saharien algérien : Dynamique démographique et migratoire. Maîtrise en géographie.](#) Université de Franche-Comté, France.

[148]-**Kouzmine Y.**, 2007. Dynamiques et mutations territoriales du Sahara algérien : vers de nouvelles approches fondées sur l'observation. Thèse de doctorat en Géographie. Université de Franche-Comté, France.

[149]-**Kouzmine Y.**, Avocat H., 2008. L'eau et les territoires sahariens en Algérie, mutations et enjeux. In Colloque Eau, ville et environnement, Editions du CRASC et ANDRU (Agence nationale pour le développement de la recherche universitaire), Oran, pp. 165-175.

[150]-**Kouzmine Y.**, 2012. [Le Sahara algérien : intégration nationale et développement régional.](#) L'Harmattan. Paris, 341 p.

[151]-**Landais E.**, 1998. Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social. *Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 33, 5-22.

[152]-**Landais E.**, 1998. Modelling farm diversity new approaches to typology building in France. (*Agriculture System*, 58 (4): 505-527.

[153]-**Larnaude M.**, 1949. Eaux artésiennes et pluviosité dans le Sahara algérien. In: Annales de Géographie, t. 58, n°311, 1949. pp. 282-283. (consulté le 05 Novembre 2016), [en ligne], adresse URL : http://www.persee.fr/doc/geo_0003-4010_1949_num_58_311_12723

[154]-**Laurens J.**, 1997. Des références pour un développement durable : La stratégie des chambres d'agriculture. *Travaux & innovation* n° 43, numéro spécial, Décembre 1997, 16-18.

[155]-**Le Féon V.**, 2010. Insectes pollinisateurs dans les paysages agricoles : approche pluri-échelle du rôle habitats semi-naturels, des pratiques agricoles et des cultures entomophiles. Thèse de doctorat, Université de Rennes 1 (France), *sous le sceau de l'Université Européenne de Bretagne*. (consulté le 25 Mars 2014), [en ligne], adresse URL : <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00566660/>

[156]-**Le Houérou H.-N.**, 1975. La situation pastorale dans le nord de l'Afrique : état d'avancement des données et des travaux. Le développement des zones arides. Paris : CIHEAM, 1975. *Options Méditerranéennes*, n°. 28. 17-20.

[157]-**Le Houérou H.-N.**, 1996. Climate change, drought and desertification. *Journal of Arid Environments* (1996) 34: 133-185.

[158]-**M'Hamdi N.**, Aloulou R., Hedhly M., Ben Hamouda M., 2009. Évaluation de la durabilité des exploitations laitières tunisiennes par la méthode IDEA. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2009 13(2), 221-228.

[159]-**MADR**, 2003. Recensement général de l'agriculture 2001. Rapport général des résultats définitifs. 125p. (consulté le 11 Avril 2011), [en ligne], adresse URL : <http://www.minagri.dz/pdf/RGA%20rapport%20general.pdf>

[160]-**MADR**, 2009. Statistiques agricoles. Série B.

[161]-**MADR**, 2006. La main d'œuvre agricole au niveau des exploitations agricoles durant la campagne 2004/2005, juin 2006, 28 p.

[162]-**Malézieux E.**, Moustier P., 2005. La diversification dans les agricultures du Sud : à la croisée de logiques d'environnement et de marché. *Cahiers Agricultures* vol, 14, n°3, mai-juin, 277-281.

[163]-**Marot J**, Godfriaux J, Maraite H, 2003. Agriculteurs et pesticides : connaissances, attitudes et pratiques. Résultats d'une enquête menée en fruiticulture, maraîchage et grande cultures. (consulté le 26 Janvier 2013), [en ligne], adresse URL: www.fymy.ucl.ac.be

[164]-**Matari A**, 2008. Sécheresse et aridité à travers les données climatologiques. *Actes colloque internationale sur l'aridoculture : optimisation des productions agricoles et développement durable*, CRSTRA 13-14 décembre 2008. 1-6.

[165]-**MATE**, 2002. Plan National d'Actions pour l'Environnement et le Développement Durable (PNAE-DD). (consulté le 18 Septembre 2014), [en ligne], adresse URL: www.algerianembassy.hu/images/stories/algerie-paned.pdf

[166]-**Mbetid-Bessane E.**, Havard M., Djamen Nana P., Djonnewa A., Djondang K., Leroy J., 2002. Typologies des exploitations agricoles dans les savanes d'Afrique centrale: un regard sur les méthodes utilisées et leur utilité pour la recherche et le développement. Actes du colloque, 27-31 mai 2002, Garoua, Cameroun.

[167]-**Meadows D.H**, Meadows D.L, Randers J, Behrens, W.W, 1972. *The Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*. New York: Universe Books.

[168]-**Mediterra**, 2008. *Les futures agricoles et alimentaires en Méditerranéen*. Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes.-Paris : Presses de Sciences Po, 2008. (consulté le 18 Février 2016), [en ligne], adresse URL: <http://ciheam.org>

[169]-**Mesli M.E.**, 2007. *L'agronome et la terre*. Editions Alpha, Alger, 278 p.

[170]-**Messar E-M.**, 1995. Le secteur phoenicicole algérien : Situation et perspectives à l'horizon 2010. In : Ferry M. (ed.), Greiner D. (ed.). *Le palmier dattier dans l'agriculture d'oasis des pays méditerranéens*. Zaragoza : CIHEAM, 1993. p. 23-44. (*Options Méditerranéennes* : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 28). Journées Internationales d'Elche sur le Palmier Dattier dans L'Agriculture d'Oasis des Pays Méditerranéens, 25-27 Apr 1995, Elche (Spain). (consulté le 14 Octobre 2010), [en ligne], adresse URL:<http://om.ciheam.org/om/pdf/a28/96605878.pdf>

[171]-**Ministère de l'agriculture (DSASI)**, 2001. Recensement général de l'agriculture 2001 : manuel d'instruction aux recenseurs et aux contrôleurs, 48 p.

[172]-**Mitchell G.**, May A., & McDonald A., 1995. PICABUE: a methodological framework for the development of indicators of sustainable development. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, 2: 104-123.

[173]-**Mostephaoui T.**, Bensaïd R., 2014. Caractérisation des sols Gypseux dans les Zones Arides par Télédétection : cas du Sous-Bassin versant d'Oued-Djedi-Biskra. *Lebanese Science Journal*, Vol. 15, n°1, 99-115.

[174]-**Multigner L.**, 2005. Effets retardés des pesticides sur la santé humaine. *Env Risques Santé* ; 4 :187-94.

[175]-**Murray G.M.**, 1987. The domestication of wood in Haiti: a case study in applied evolution. In R.M. Wulff & S.J. Fiske, eds. *Anthropological praxis: translating knowledge into action*. Boulder, CO, Westview Press.

[176]-**NEPAD**, 2013. Les agricultures africaines, transformations et perspectives. (consulté le 06 Novembre 2015), [en ligne], adresse URL: www.un.org/africarenewal/sites/www.un.org.../Agriculture_Africaine.pdf

[177]-**OCDE**, 1994. Lignes directrices établies à l'intention des organismes d'aide pour la lutte contre les parasites et la gestion des pesticides. OCDE, Paris, 53 p.

[178]-**OCDE**, 1997. Indicateurs environnementaux pour l'agriculture. Volume 1 : Concepts et cadre. (consulté le 30 Avril 2011), [en ligne], adresse URL: <https://www.oecd.org/tad/sustainable-agriculture/40680903.pdf>

[179]-**Omari C.**, Moisseron J-Y., Alpha A., 2012. L'agriculture algérienne face aux défis alimentaires : trajectoire historique et perspectives, *Revue Tiers Monde*, 2012/2 n°210, p. 123-141. DOI : 10.3917/rtm.210.0123. (consulté le 21 Mars 2015), [en ligne], adresse URL: <http://www.cairn.info/revue-tiers-monde-2012-2-page-123.htm>

[180]-**OMS**, 1991. *L'utilisation des pesticides en agriculture et conséquences pour la santé publique*. Ed. OMS, Genève, Suisse. 145 p.

[181]-**ONS**, 2014a. L'Algérie en quelques chiffres. Résultats : 2011-2013, annuaire statistique n° 44.

[182]-**ONS**, 2014b. Annuaire statistiques de l'Algérie. Résultats : 2010-2012, annuaire statistique n° 30.

[183]-ONU, 2011. Système générale harmonisé de classification et d'étiquetage des produits chimiques. 4^{ème} édition. (consulté le 15 Janvier 2014), [en ligne], adresse URL: <http://www.un.org>

[184]-ONU, 1992. Déclaration de rio sur l'environnement et le développement. Assemblée générale. A/CONF.151/26 (Vol. I).

[185]-Otmane T., Kouzmine Y., 2013. « Bilan spatialisé de la mise en valeur agricole au Sahara algérien », Cybergeog : European Journal of Geography [Online], Space, Society, Territory, document 632, Online since 19 February 2013 (consulté le 15 Août 2015), [en ligne], adresse URL : <http://cybergeog.revues.org/25732> ; DOI : [10.4000/cybergeog.25732](https://doi.org/10.4000/cybergeog.25732)

[186]-Pellissier J.-P. (ed.), Frayssignes J. (ed.), Ahmed Z. (ed.), 2015. *Les territoires ruraux en Méditerranée, quelles politiques publiques pour accompagner les dynamiques de développement ?* Montpellier : CIHEAM / AFD, 2015. 218 p. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 112). Séminaire international : Développement des Territoires Ruraux Méditerranéens : quelles politiques publiques pour accompagner les dynamiques de développement ? 2014/12/09-11, Montpellier (France). (consulté le 11 Mai 2016), [en ligne], adresse URL: <http://om.ciheam.org/om/pdf/a112/a112.pdf>

[187]-Peschard D., Galan M.B., Boizard H., 2004. Quel outil pour évaluer l'impact environnemental des pratiques à l'échelle de l'exploitation? Analyse comparative de 5 méthodes de diagnostic agri-environnemental. Acte du colloque intitulé : « OCDE expert meeting on farm management indicators for agriculture and the environment » ; Nouvelle-Zélande : 8-12 mars 2004.

[188]-Petit M., 2011. *Pour une agriculture mondiale productive et durable*. Quae éditions, Paris, 112 p.

[189]-Pingault N., Pleyber E., Champeaux C., Guichard L, Omon B, 2009. Produits phytosanitaires et protection intégrée des cultures : l'indicateur de fréquence de traitement. *Notes et études socio-économiques* n° 32 ; Mars ; 61-94.

[190]-Pingault N., Préault B., 2007. Indicateurs de développement durable : un outil de diagnostic et d'aide à la décision. Notes et études économiques n°28, septembre 2007, pp. 7-43.

[191]-PNUD, 2014. Pérenniser le progrès humain : réduire les vulnérabilités et renforcer la résilience. Rapport sur le développement humain 2014, New York, USA. (consulté le 08 Mai 2016), [en ligne], adresse URL:<http://hdr.undp.org>.

[192]-PPDB, 2013. The Pesticide Properties DataBase (PPDB) developed by the Agriculture & Environment Research Unit (AERU), University of Hertfordshire-2013. (consulté le 17 Décembre 2014), [en ligne], adresse URL: <http://sitem.herts.ac.uk/aeru/footprint/fr/index.htm>

[193]-Quezel P., 1965. *La végétation du Sahara de Tchad à la Mauritanie*. Edit. Fscher, Stuttgart. 333 p.

[194]-RADP, 2011. Rapport national de l'Algérie. 19^{ème} session de la Commission du Développement Durable des Nations Unies (CDD-19). (consulté le 20 Octobre 2015), [en ligne], adresse URL: <https://sustainabledevelopment.un.org/.../NationalReports/.../full>

[195]-Remini B., 2007. *La problématique de l'eau en Algérie*. Office des publications universitaires, Alger, 162 p.

[196]-Richter M., 1995. Les oasis du Maghreb : typologie et problèmes agro-écologiques. In Cahiers du CERES : *Les oasis au Maghreb, mise en valeur et développement*, Série Géographique n°12, Tunis, 29-56.

[197]-Sahli Z., 1995. Risques et enjeux de la mise en valeur agricole aride : cas de l'Adrar algérien. In : *Les oasis au Maghreb. Mise en valeur et développement*. Tunis. CERES, 1993-208.

[198]-Sahli Z., 1997. Deux tentatives controversées de modernisation de l'agriculture en zone aride : l'opération "tomate d'Adrar" et la mise en valeur hydro-agricole du Touat Gourara (Wilaya d'Adrar-Algérie) . In : Jouve A.-M. (ed.). *La modernisation des agricultures méditerranéennes (à la mémoire de Pierre Coulomb)*. Montpellier : CIHEAM, 1997. (*Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens*; n. 29), 283-295.

[199]-**Sakeur M.L.**, 2000. Les contraintes du patrimoine phoenicicole de la région de l'Oued Righ et leurs conséquences sur la dégradation des palmeraies. Problèmes posés et perspectives de développement. Thèse de doctorat., Université Louis Pasteur, Strasbourg. (consulté le 30 Septembre 2014), [en ligne], adresse URL: <http://www.theses.fr/1999STR1GE07>

[200]-**Samuel O.**, Saint-Laurent L., 2001. Guide de prévention pour les utilisateurs de pesticides en agriculture maraîchère. Institut de Recherche en Santé, Québec. (consulté le 19 Janvier 2016), [en ligne], adresse URL:https://www.inspq.qc.ca/pdf/.../045_pesticides_agriculture.pdf

[201]-**Samuel O.**, Saint-Laurent L, Dumas P, Langlois E, Gingras G, 2002. Pesticides en milieu serricole : caractérisation de l'exposition des travailleurs et évaluation des délais de réentrée. Rapport, Institut de Recherche Robert-Sauvé en Santé et en Sécurité du travail. Octobre. Québec, Canada. (consulté le 19 Janvier 2016), [en ligne], adresse URL:<http://www.irsst.qc.ca/media/documents/PubIRSST/r-315.pdf>

[202]-**Schiffers B., Mar A.**, 2011. Sécurité des opérateurs et bonnes pratiques phytosanitaires. Manuel 4. Pip c/o Coleacp. Bruxelles, Belgique, mars. (consulté le 25 Décembre 2014), [en ligne], adresse URL: www.coleacp.org/pip

[203]-**Sellami S.**, Lounici M, Eddoud A et Benseghir H., 1999. Distribution et plantes associées aux Meloidogynes sous abris plastiques en Algérie. *Nematol. Medit.* (1999), 27 :295-301.

[204]-**Servant J.**, 1970. Contribution à l'étude pédologique des terrains halomorphes. Thèse doctorat université du Languedoc, France. 194 p.

[205]-**Srour G**, 2006. Amélioration durable de l'élevage des petits ruminants au Liban. Thèse de doctorat, Institut national Polytechnique de Lorraine, Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie et des Industries Alimentaires, Université Libanaise. 218 p.

[206]-**Srour G.**, Marie M., Abi Saab S., 2009. Evaluation de la durabilité des élevages de petits ruminants au Liban. *Options Méditerranéennes*, A n°91, 2009 – Changes in sheep and goat farming systems at the beginning of the 21st century : 21-35.

[207]-**Stengel P.**, Gelin S, 1998. *Sol : interface fragile*. Editions INRAA, Paris, 213 p.

[208]-Szaboles I., 1994. Prospects of soil salinity for the 21st century. 15th World Congress of Soil Science. Acapulco, July 10–16 1994, I: 123–141.

[209]-Tellier S., Desrosiers R., Duchesne R-M., Samuel O., 2006. Les pesticides en milieu agricole : état de la situation environnementale et initiatives prometteuses. Gouvernement du Québec. (consulté le 16 Janvier 2012), [en ligne], adresse URL: www.mddelcc.gouv.qc.ca/pesticides/etat-env/etat-env.pdf

[210]-Thomas J A, Telfer M G, Roy B D, Preston C D, Greenwood J J D, Asher J, *et al.*, 2004. Comparative losses of british butterflies, birds, and plants and the grobal extivtion crisis, *Science* 303, 1879-1881.

[211]-Touati B, 2010. Les barrages et la politique hydraulique en Algérie : état, diagnostic et perspectives d'un aménagement durable. Thèse de doctorat, Université Mentouri-Constantine, 385 p.

[212]-Toure B., 2012. Durabilité de la petite irrigation privée au Bénin. Cas des cultures maraichères dans la commune de Grand-Popo. Master Of Science, CIHEAM-Montpellier, France, 128 p.

[213]-Tourneux H, 1993. La perception des pictogrammes phytosanitaires par les paysans du Nord-Cameroun ». *Coton et fibres tropicales* n°48 (1), 41-56.

[214]-Tourneux H. 1994. L'interprétation paysanne des pictogrammes phytosanitaires. *Agriculture et développement*, N° 1- Janvier 1994, 9-12.

[215]-Troin J.-F. (dir.) *et al.*, 1985 : *Le Maghreb, hommes et espaces*. Paris, Armand Colin, 360 p.

[216]-Troin J.-F. (dir.) *et al.*, 2006 : *Le grand Maghreb*. Paris, Armand Colin, 381p.

[217]-Turmel J.-M, 1952. L'eau et le sol dans les divers milieux du Sahara occidental et les possibilités agricoles dans les palmeraies (Rapport préliminaire) . In: *Revue internationale de botanique appliquée et d'agriculture tropicale*, 32^eannée, bulletin n°359-360, Septembre-octobre 1952. pp. 482-487. doi : 10.3406/jatba.1952.6781. (consulté le 30 Janvier 2014), [en ligne], adresse URL : http://www.persee.fr/doc/jatba_0370-5412_1952_num_32_359_6781

[218]-UNESCO, 1977. World Map of Arid Zones, Explanatory notes. MAB Technical Notes no.7. Paris: UNESCO. (consulté le 30 Octobre 2011), [en ligne], adresse URL : unesdoc.unesco.org/images/0003/000326/032661eo.pdf

[219]-UPJ, 2013a. Le Guide des bonnes pratiques d'utilisation des produits biocides. (consulté le 28 Avril 2014), [en ligne], adresse URL: www.upj.fr.

[220]-UPJ, 2013b. Guide des bonnes pratiques phytopharmaceutiques en espaces publics : 26 fiches pratiques pour l'opérateur professionnel en zones non agricoles. (consulté le 28 Avril 2014), [en ligne], adresse URL : www.upj.fr.

[221]-Van Der Werf H M.G, 1997. évaluer l'impact des pesticides sur l'environnement. *Courrier de l'environnement de l'INRA* n°31, août 1997.

[222]-Van der Werf H.M.G., Petit J., 2002. Evaluation of the environmental impact of agriculture at the farm level: a comparison and analysis of 12 indicator-based methods. *Agriculture. Ecosysteme and Environment* 93, 131-145.

[223]-Viaux P., 1995. Les systèmes intégrés, approche agronomique du développement agricole durable. In: *Aménagement et nature: l'agriculture durable*, p 31-44.

[224]-Vidal C., Marquer P., 2002. *Vers une agriculture européenne durable : Outils et méthodes*. Educagri, Dijon, France, 111 p.

[225]-Vilain L., 1997. A la recherche des indicateurs du développement durable. *Travaux & innovation* n° 43, Numéro spécial, Décembre 1997, pp 52-54.

[226]-Vilain L., 1999. *De l'exploitation agricole à l'agriculture durable : aide méthodologique à la mise en place de systèmes agricoles durables*. Educagri éditions, France 155 p.

[227]-Vilain L., Boisset K., Girardin P., Guillaumin A., Mouchet C., Viaux P., Zahm F., 2000. *La méthode IDEA - Indicateurs de durabilité des exploitations agricoles - Guide d'utilisation*. 1ère édition, Editions Educagri, Dijon, 100 p.

[228]-**Vilain L.**, 2002. IDEA. Une méthode d'évaluation de la durabilité des systèmes agricoles. *Travaux & innovations*, numéro 91, décembre 2002, 18-22.

[229]-**Vilain L.**, Boisset K., Girardin P., Guillaumin A., Mouchet C., Viaux P., Zahm F., 2003. La méthode IDEA: Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles. *Guide d'utilisation, deuxième édition enrichie et élargie à l'arboriculture, au maraîchage et à l'horticulture*. Educagri éditions, Dijon, France, 151 p.

[230]-**Vilain L.**, Boisset K., Girardin P., Guillaumin A., Mouchet C., Viaux P., Zahm F., 2008. *La méthode IDEA : Indicateurs de Durabilité des Exploitations Agricoles – Guide d'utilisation, troisième édition*. Educagri éditions, Dijon, France, 184 p.

[231]-**Vlacke M.**, Samuel O., Belleville D., Dumas P., Savoie E., Bouchard M., et Tremblay C., 2004. Caractérisation de l'exposition aux pesticides utilisés en milieu résidentiel chez les enfants québécois âgés entre 3 et 7 ans. Etude, INSPQ, Québec, Canada. (consulté le 17 Mai 2012), [en ligne], adresse URL : <http://www.insp.qc.ca>

[232]-**Yakhlef.**, Far Z., Ghozlane F., Madani T., Marie M., 2008. Evaluation de la durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans le contexte de la zone semi-aride de Sétif (Algérie). *New Medit* n° 4/2008 : 36-39.

[233]-**Zahm F.**, Girardin P., Mouchet C., Viaux P., Vilain L., 2005. De l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles à partir de la méthode IDEA à la caractérisation de la durabilité de la «ferme européenne» à partir d'IDERICA. Pour un programme de recherche pour accompagner les objectifs d'une agriculture européenne «revisitée» par les enjeux d'un développement territorial durable. Colloque International Indicateurs Territoriaux du Développement Durable, 2 et 3 décembre 2005, Université Paul Cézanne (Aix-Marseille III, France). (consulté le 12 Août 2011 il 2014), [en ligne], adresse URL: <http://www.idea.chlorofil.fr/>

[234]-**Zahm F.**, Viaux P., Girardin P., Vilain L., Mouchet C., 2006. Farm Sustainability Assessment using the IDEA Method: From the concept of farm sustainability to case studies on French farms. In International Forum on Assessing Sustainability in Agriculture "From common principles to common practice". INFASA Symposium (Zentrum Paul Klee Bern,

Switzerland). (consulté le 12 Août 2011 il 2014), [en ligne], adresse URL: <http://www.idea.chlorofil.fr/>

[235]- Zella L., Smadhi D., 2006. Gestion de l'eau dans les Oasis algériennes. *Larhyss Journal*, n° 05, Juin 2006, pp. 149-156.

Sigles/Abréviations/ Acronymes

Sigles/Abréviations/ Acronymes

AC : Absence de Corrélation

ACM : Analyse en Composantes Multiples

ACP : Analyse en Composantes Principales

ACV : Agent Communal de Vulgarisation

ACVA : Analyse du Cycle de Vie pour l'Agriculture

ADAMA : Analyse de Durabilité Axée sur des Mesures Adaptées

ADS : Absence de Différence Significative

AEP : Alimentation en Eau Potable

AFC : Analyse Factorielle des Correspondances

AG : Angleterre

AL : Allemagne

ANBT : Agence Nationale des Barrages et Transferts.

ANSEJ : Agence Nationale de Soutien à l'Emploi des Jeunes

AOC : Appellation d'Origine Contrôlée

AOP : Appellation d'Origine Protégée

APFA : Accession à la Propriété Foncière Agricole.

ARBRE : Arbre de l'exploitation agricole durable

ASA : Attributs de Systèmes Agro-écologiques

AU: Autriche

BADR : Banque Agricole et de Développement Rural

BB : Appât granulé (Block bait)

BE : Belgique

CA : Chiffre d'Affaire

CAE : Capital Exploitation

CAH : Classification Ascendante Hiérarchique

CE : Communauté Européenne

CI : Complexe Intercalaire

CIHEAM : Centre International de Hautes Etudes Agronomique de Montpellier

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CMED : Conférence Mondiale pour l'Environnement et le Développement Durable

CNEP : Caisse Nationale d'Epargne et de Prévoyance

CNES : Conseil National Economique et Social

CPA : Crédit Populaire Algérien

CRSTRA : Centre de Recherche Scientifique et Technique sur les Régions Arides

CT : Complexe Terminal

CTE : Contrat Territorial d'Exploitation

DA : Dinar Algérie

DAR: Délai d'Attente avant Récolte

DCE : Durabilité des Cultures Énergétiques

DD : Développement Durable

DF : Dépendance financière

Diage : Diagnostic Agri-Environnemental

Dialecte : Diagnostic Agri-environnemental Liant Environnement et Contrat

DP : Poudre pour poudrage (Dispersible powder)

DPAT : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire

DSA : Direction des Services Agricoles

DSASI : Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Informations (Direction au sein du Ministère algérien de l'agriculture)

EBE : Excédent Brut d'Exploitation

EC : Concentré émulsionnable (Emulsifiable Concentrate)

EMA : Environmental Management for Agriculture

ENSA : Ecole Nationale Agronomique Supérieure

EOGE : Ecobilan Outil de Gestion Ecologique

EP : Ecopoints

EQF : Equivalent litre fioul par hectare

ETP : Evapotranspiration Potentielle

EU : European Union

EW : Emulsion Water in oil (Emulsion de type aqueux)

FAO: Food and Agricultural Organisation (Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'Agriculture).

FLN : Front de Libération Nationale

FNRDA : Fond National de Régulation et du Développement Agricole

FR : France

GR : Granulé dispensable (Granule)

ha : Hectare

IAMM : Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier

IDA : Indice de Durabilité de l'Agriculture

IDEA : Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles

IDERICA : Indicateur de Durabilité des Exploitations du Réseau d'Information Comptable

IFT : Indicateur de Fréquence de Traitements

IGP : Indication Géographique Protégée

Indigo : Indicateurs de Diagnostic Global à la parcelle

INPV : Institut National de la Protection Végétaux

INRA : Institut National de Recherche Agronomique (France)

INRAA : Institut National de Recherche Agronomique Algérie

ITDAS : Institut Technique de Développement de l'Agriculture Saharienne.

JORADP : Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire

Kg : Kilogramme

km² : Kilomètre carré

KUL: Kriterien Umweltverträglicher Landwirtschaft

l : Litre

MA : Malaisie

MADR : Ministère Algérien de l'Agriculture et Développement Rurale

MATE : Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement.

Max : Maximum

Min : Minimum

NB : Nota bene

NEPAD : New Partnership for Africa's Development (Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique)

OCDE : Organisation de Coopération et du Développement Economique (OECD en anglais)

OD : Huile à disperser (Oil Dispersion)

OGM : Organisme Génétiquement Modifié

OMD : Objectif du Millénaire pour le Développement

OMS : Organisation Mondiale de la Santé

ONG : Organisation Non Gouvernementale

ONS : Office National des Statistiques

ONU : Organisation des Nations Unies

P : Précipitations

PAC : Politique Agricole Commune

PAEXA : Portrait Agri-environmental de l'Exploitation Agricole

P-B : Pays-Bas

PCB : Polychlorobiphenyles

PIB : Produit Intérieur Brut

PMO ; Paramètres Multi-Objectifs

PNAE-DD : Plan National d'Action pour le Développement Durable

PNDA : Plan National du Développement Agricole (2000-2002)

PNDAR : Plan National du Développement Agricole et Rural (2002-2008)

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PPDB : Pesticide Properties DataBase

q : quintal

RADP : République Algérienne démocratique et Populaire

REPRO : Reproduction de la matière organique du sol

RGPH : Recensement Général de la Ppopulation et de l'Habitat

RISE: Response-Inducing Sustainability Evaluation

RNS : Revenu Net Serre

RNT : Revenu Net Total

SAC : Surface Agricole Cultivée

SAT : Surface Agricole Totale

SAU : Surface Agricole Utile

SC : Suspension concentrée (Suspension concentrate)

SDA : Surface destinée aux animaux

SJP : Surface Jachère et Parcours

SL : Liquide pour traitement (Soluble concentrate)

SMI : Surface Minimum d'Installation

SMIG : Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti

SP : Poudre soluble dans l'eau (Water soluble powder)

SPSS: Statistical Package for the Social Sciences

SRPV : Station Régionale de la Protection des Végétaux (station de l'INPV)

SU : Suisse

UGB : Unité de Gros Bétail

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

UIPP : Union des Industries de la Protection des Plantes

UNESCO: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Organisation des Nations Unies pour l'Education, la Science et la Culture en français).

URL : Uniform Resource Locator

US: United States

UTH : Unité de Travail Humain

UTHF : Unité de Travail Humain Familiale

UTHS : Unité de Travail Humain Salariale

UTHT : Unité de Travail Humain Totale

VDO : Vers une Durabilité Opérationnelle

VIMA : Vendeur des Intrants et du Matériels Agricoles

VTT : Vélo Tout Terrain

WG : Granulé mouillable (Water dispersible granules)

WP : Poudre mouillable (Wettable powder)

\$US : Dollar des Etats-Unis d'Amérique

% : Pourcentage

® : Marque déposée

∑ : Somme

ANNEXES

Annexe 1. Questionnaire utilisé dans l'enquête sur les pratiques phytosanitaires et la durabilité des exploitations maraîchères sous abris serre d'une région aride cas des Ziban.

- Date de l'enquête :.....
- Nom de l'enquêteur :.....
- Commune enquêtée :.....
- Lieu-dit enquêté :.....

I. Description de l'exploitation

Q1. Age du chef de l'exploitation ?

...ans

Q2. Situation matrimoniale du chef de l'exploitation ?

- Célibataire
- Marié
- Divorcé
- Veuf

Q3. Nombre des membres du ménage sous la responsabilité du chef de l'exploitation ?

.....

Q4. Niveau d'instruction du chef de l'exploitation ?

- Sans instruction
- Primaire
- Secondaire
- Universitaire

Q5. Origine du chef de l'exploitation ?

De la commune
De la wilaya de quelle commune ?.....
D'une autre wilaya de quelle wilaya ?.....
De l'étranger de quel pays ?.....

Q6. Nombre d'année d'exercice dans la plasticulture par le chef de l'exploitation ?
.....années

Q7. Est-ce que vous exercez dans d'autres secteurs d'activité ?
Oui dans quel secteur ?.....
Non

Q8. Statut de l'exploitation ?
Sans statut
Sarl
Concession
EAC
EAI
EURL

Q9. Statut juridique des terres de l'exploitation ?
Melk personnel non titré
Melk personnel titré
Melk en indivision titré
Melk en indivision non titré
Domaine privé de l'Etat
Domaine public de l'Etat
Terres Waqfs
Terres Arch

Q10. L'exploitation est-elle d'un seul tenant ?
Oui
Non Si non donnez le nombre de parcelles ?....

Q11. Mode d'acquisition des terres constituant l'exploitation ?
Par héritage
Par achat
Concession

Q12. Quelle est la surface agricole totale (SAT) de l'exploitation ?
.....ha

Q13. Quelle est la surface agricole utile (SAU) de l'exploitation ?
.....ha

Q14. Est-ce que vous louez des terres pour vos besoins ?
Oui la superficie louée.....ha
Non

Q15. Est-ce que vous louez vos terres pour des tierces personnes ?

Oui la superficie louée.....ha
Non

Q16. Quel est le mode de faire-valoir pratiqué dans l'exploitation ?

Faire valoir direct
Métayage à la quote part ^{1/3}
Métayage avec la quote part ^{1/4}
Fermage

Q17. Quel est le type de main d'œuvre travaillant dans l'exploitation ?

Familiale nombre ?.....
Salariale nombre ?.....

Q18. Quel est le nombre de jour de travail de la main d'œuvre ?

Familialej/an
Salariale.....j/an

Q19. Origine de la main d'œuvre salariale ?

De la commune
De la wilaya de quelle wilaya ?.....
D'une autre wilaya de quelle commune ?.....
De l'étranger de quel pays ?.....

Q20. Est-ce que vous possédez ?

Un tracteur
Une camionnette
Un pulvérisateur à dos de 16L
Un pulvérisateur de 400L
Epandeur d'engrais
Moissonneuse-batteuse
Motoculteur
Charrue
Cover-crop
Herse

Q21. Est-ce que vous louez pour vos différents travaux agricoles ?

Un tracteur
Une camionnette
Un pulvérisateur à dos de 16L
Un pulvérisateur de 400L
Epandeur d'engrais
Moissonneuse-batteuse
Motoculteur
Charrue
Cover-crop
Herse

Q22. Est-ce que vous louez votre matériel ?

Oui

Non

Q23. Si oui lequel?

- Un tracteur
- Une camionnette
- Un pulvérisateur à dos de 16L
- Un pulvérisateur de 400L
- Epandeur d'engrais
- Moissonneuse-batteuse
- Motoculteur
- Charrue
- Cover-crop
- Herse

Q24. Est-ce que vous possédez ?

- Des serres tunnels la superficie ?.....ha
- Des serres multichapelles la superficie ?.....ha
- Des serres canariennes la superficie ?.....ha

Q25. Pourquoi vous avez opté pour ce nombre de serre ?

- Ce nombre me suffit
- Mes moyens financiers ne permettent que ça
- Par crainte du manque de la main-d'œuvre
- Par crainte des aléas climatiques
- Par crainte des fluctuations du marché
- Par manque d'espace dans mon exploitation
- Par manque d'eau

Q26. Vous avez combien de serre tunnels au début de cette activité ?

.....serre (s)

Q27. Est-ce que vous pratiquez la jachère ?

- Oui
- Non

Q28. Si oui laquelle ?

- Jachère travaillée ou labourée
- Jachère non travaillée
- Jachère fauchée
- Jachère pâturée

Q29. Existe-t-il des légumineuses dans vos assolements ?

- Oui leurs superficies ?.....ha
- Non

Q30. Quel est le type de fumier que vous utilisez ?

- Fumier d'ovin
- Fumier de bovin
- Fientes de volailles

Q31. Comment vous vous approvisionnez en fumier ?

- Je le produit dans mon exploitation quantité ?.....q

Je l'achète chez des particuliers de ma commune quantité ?.....q
 Je l'achète chez des particuliers des communes limitrophes quantité ?.....q
 Je l'achète sur le marché d'autres wilaya du pays quantité ?.....q

Q32. Vous apportez la fumure organique pour vos palmiers dattiers ?

Chaque an
 Chaque deux ans
 Chaque trois ans
 Chaque quatre ans
 Chaque cinq ans et plus

Q33. Est-ce que vous possédez un bassin pour le stockage de l'eau ?

Oui
 Non

Q34. Est-ce que votre source d'irrigation suffit pour irriguer vos cultures ?

Oui
 Non

Q35. Dans le cas où l'eau de votre forage ne vous suffit pas que faites-vous ?

J'achète auprès de mes voisins
 Je réduis les surfaces à cultiver

Q36. Ces 20 dernières années est-ce que vous avez eu un puits ou un forage asséché ?

Oui
 Non

Q37. Ces 20 dernières années est-ce que vous avez fait descendre votre pompe encore plus bas par rapport au niveau initial ?

Oui nombre de mètre?.....m
 Non

Q38. Quelle est la période de l'année durant laquelle vous observez un rabattement du niveau de l'eau de votre forage ?

Automne
 Hiver
 Printemps
 Été

Q39. Que faites vous des reliquats des cultures sous serre ?

Jetés dans l'exploitation
 Incinérés sur place
 Utilisés comme aliment de bétail
 Arrachés et incinérés loin des serres
 Récupérés par d'autres personnes
 Exploités pour produire du compost
 Utilisés comme bois de chauffe

Q40. Est-ce que vous produisez vos plants maraîchers ?

Oui
 Non

Q41. Comment vous faites pour avoir la semence ?

- Je l'achète
Je la produit dans mon exploitation

Q42. Dans le cas de l'achat vous achetez ?

- La semence fixée
La semence hybride

Q43. Est-ce que vous faites recours aux activateurs de croissance ?

- Oui
Non

Q44. Si oui lesquels ?

- Racinaires
Floraux
Des fruits

Q45. Quels sont ceux que vous utilisez le plus ?

- Racinaires
Floraux
Des fruits

Q46. Vous déplacez vos serres chaque ?

- An
Deux ans
Trois ans
Quatre ans
Cinq ans

Q47. Que faites vous des surfaces occupées par les serres après leur déplacement ?

- Laissées se reposer pour quelques années
Plantées par une légumineuse
Plantées par des céréales
Utilisées comme surface fourragère

Q48. Dans votre exploitation vous utilisez ?

- L'énergie électrique
L'énergie fossile (mazout)
L'énergie solaire

Q49. Est-ce que vous pratiquez l'apiculture ?

- Oui quantité en miel ?.....litres
Non

Q50. Quel est les quantités produites et les rendements des différentes cultures ?

Culture	Quantité produite (q)	Rendement (q/ha)
---------	-----------------------	------------------

Cultures maraîchères sous serre		
Cultures maraîchères de plein champ		
Céréales		
Légumineuses		
Palmier dattier		
Vigne		
Arboriculture fruitière		

II. Relation des exploitations avec leur environnement institutionnel

Q51. Est-ce que vous faites appel à l'emprunt ?

- Oui
- Non

Q52. Si c'est oui, c'est auprès ?

- Banques (publics ou privées)
- Parents
- Amis
- Coopératives agricoles
- Vendeurs des intrants et du matériel agricole

Q53. Est-ce que vous avez une assurance sociale ?

- Oui
- Non pourquoi ?.....
.....
.....

Q54. Est-ce que votre exploitation est assurée ?

- Oui
- Non pourquoi ?.....
.....
.....

Q55. Quel est ton avis sur les services de la chambre d'agriculture ?

- Bons
- Moyens
- Mauvais
- Sans avis

Q56. Quel ton avis sur les services de votre subdivision agricole et de la direction des services agricoles de la wilaya (DSA)?

- Bons
- Moyens
- Mauvais
- Sans avis

Q57. Quel est ton avis sur les services des compagnies d'assurances agricoles ?

- Bons

- Moyens
- Mauvais
- Sans avis

Q58. Quel est ton avis sur les services des banques locales avec lesquelles vous êtes en relation ?

- Bons
- Moyens
- Mauvais
- Sans avis

Q59. Lorsque vous cherchez une information sur les traitements à faire ou les doses d'engrais à appliquer vous la cherchez auprès ?

- INRAA-Biskra
- SRPV-Biskra
- CRSTRA
- ITDAS
- Subdivisions de la DSA
- Chambre d'agriculture
- Vendeurs des intrants et du matériel agricole
- Tes connaissances
- Sur internet

Q60. Que pensez-vous des conseils des vendeurs des intrants et du matériel agricole ?

- Bons
- Moyens
- Mauvais
- Sans avis

Q61. Durant les cinq dernières années est-ce que vous avez reçu la visite d'un ACV ?

- Oui
- Non

Q62. Donnez-nous quelques propositions pour améliorer les performances de l'agriculture dans votre localité ?

.....

.....

.....

.....

.....

III. Pratiques phytosanitaires des serristes maraîchers

Q63. Vos traitements sont ?

- Curatifs
- Préventifs

Q64. Quel sont les règles de sécurité que vous observez pendant les traitements ?

- Port de la tenue complète de protection
- Port des gants
- Port de lunettes
- Port d'un cache-nez
- Port d'un masque à gaz
- Aucune protection

Q65. Pendant les traitements est-ce qu'il vous arrive ?

- De manger
- De consommer du tabac
- Je m'abstiens de toute consommation

Q66. Quelles sont les règles de sécurité que vous prenez après les traitements ?

- Je prends une douche
- Je change mes vêtements et je lave mes mains
- Je lave uniquement mes mains

Q67. Quel est le rythme de récolte de la tomate ?

Mois	Novembre-Décembre	Janvier-Février	Mars-Avril	Mai-juin
Durée				
<3 jours				
3-10 jours				
11-15 jours				
16-20 jours				
>20 jours				

Q68. Quel est le rythme des traitements de la tomate par les différents pesticides?

Mois	Novembre-Décembre	Janvier-Février	Mars-Avril	Mai-juin
Durée				
<3 jours				
3-10 jours				
11-15 jours				
16-20 jours				
>20 jours				

Q69. Quel est le rythme de récolte du piment ?

Mois	Novembre-Décembre	Janvier-Février	Mars-Avril	Mai-juin
Durée				
<3 jours				
3-10 jours				
11-15 jours				
16-20 jours				
>20 jours				

Q70. Quel est le rythme des traitements du piment par les différents pesticides?

Mois	Novembre-Décembre	Janvier-Février	Mars-Avril	Mai-juin
------	-------------------	-----------------	------------	----------

Durée				
<3 jours				
3-10 jours				
11-15 jours				
16-20 jours				
>20 jours				

Q71. Que faites vous du produit qui reste dans le pulvérisateur après traitement ?

- Laissé dans le pulvérisateur pour une utilisation ultérieure
- Déversé sur le sol
- J'utilise tout le produit préparé

Q72. Que faites vous de l'emballage vide des pesticides ?

- Incinéré
- Jeté dans la nature
- Enterré
- Jeté dans une décharge

Q73. Est-ce que vous avez une aire réservée à la préparation de la bouillie et au lavage du matériel ?

- Oui
- Non

Q74. Lors du lavage du pulvérisateur l'eau du rinçage est ?

- Déversée sur sol
- Pulvérisée sur les cultures
- Pulvérisée sur les plantes spontanées

Q75. Quelles sont les maladies ou troubles susceptibles d'être induits par les pesticides ?

- Maux de tête
- Trouble de la vision
- Fatigue
- Maux d'estomac
- Cancer
- Stérilité
- Difficulté respiratoire
- Irritations cutanées
- Mutations
- Troubles neurologiques

Q76. Quelle est la signification des pictogrammes ci-dessous ?













Q77. Que faites-vous des pesticides périmés ?

- Je les utilise quand même
- Je les jette dans la nature
- Je les restitue aux vendeurs des pesticides
- Pas de pesticides périmés dans l'exploitation

Q78. Est-ce que vous avez un local qui ferme à clef réservé spécialement pour les pesticides ?

- Oui
- Non

Q79. Est-ce que vous vous approvisionnez des produits de votre exploitation ?

- Oui
- Non

IV. Evaluation de la durabilité des exploitations

1. Indicateurs de l'échelle agroécologique

1.1. Diversité des cultures annuelles et temporaires (A1)

Q80. Quelles est l'importance dans l'exploitation des cultures ci-dessous ?

Culture	Superficie (ha)	Nombre d'espèces	Nombre de variétés
Cultures maraîchères sous serre			
Cultures maraichères de plein champ			
Céréales			
Légumineuses			
Cultures fourragères			
Parcours âgés de moins de cinq ans			
Autres			

1.2. Diversité des cultures pérennes (A2)

Q81. Quelles est l'importance dans l'exploitation des cultures ci-dessous ?

Culture	Nombre d'espèces	Nombre de variétés
Vigne		

Arboriculture (dont palmier dattier)		
--------------------------------------	--	--

Q82. Quelle est la superficie (ha) des parcours dans l'exploitation ?

Type de parcours	Superficie (ha)
Parcours indépendant âgé de plus de 5 ans	
« Parcours » associé au verger	

1.3. Diversité végétale associée (A3)

Q83. Quels sont les arbres d'alignement et autres végétaux d'embellissement présents dans l'exploitation ?

Culture	Nombre d'espèces	Longueur (m)
Arbre d'alignement		
Autres végétaux		

1.4. Diversité animale (A4)

Q84. Nombre d'espèces et de races des différents animaux élevés dans l'exploitation ?

Animaux	Nombre d'espèces	Nombre de races
Ovins		
caprins		
Bovins		
Autres		

1.5. Valorisation et conservation du patrimoine génétique (A5)

Q85. Combien de races et de variétés qui sont de votre région ?

.....

Q86. Races, variétés ou cépage de votre région qui sont menacés d'érosion ?

.....

1.6. Assolement (A6)

Q87. Quelle est surface assolable ?

.....ha

Q88. Quel est votre programme d'assolement/rotation ?

Années	Sole 1	Sole 2	Sole 3	Sole4	Sole 5	Sole 6
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Q89. Est-ce que vous avez des cultures conduites en intercalaire ?

Oui

leur superficie?.....ha

Non

Q90. Est-ce que vous avez des cultures en mixité intraparcellaire ?

Oui leur superficie ?....ha
Non

1.7. Dimension des parcelles (A7)

Q91. Quelle est la superficie des différentes cultures se trouvant dans l'exploitation ?

Culture	1	2	3	4	5	6
Surface (ha)						

1.8. Gestion des matières organiques (A8)

Q92. Quelle est la surface fertilisée par la fumure organique ?

.....ha

Q93. Est-ce que vous produisez du composte dans votre exploitation ?

Oui
Non

1.9. Zone de régulation écologique (A9)

Q94. Existe-il un point d'eau, zone humide dans l'exploitation ?

Oui
Non

Q95. Quel est la longueur du brise-vent ?

.....m linéaire

Q96. Existe-il un aménagement antiérosif ?

Oui
Non

Q97. Existe-il de la pelouse sèche ?

Oui
Non

Q98. Existe-il des bandes enherbées, terrasses et murets entretenus ?

Oui
Non

Q99. Existe-il des parcours non mécanisables ?

Oui
Non

1.10. Actions en faveur du patrimoine naturel (A10)

Q100. Est-ce que vous produisez selon un cahier des charges?

Oui la superficie concernée ?.....ha
Non

1.11. Chargement animal (A11)

Q101. Surfaces destinées aux animaux ?

Type de fourrage	Surface (ha)

Q102. Structure du troupeau ?

Type	Age	Effectif
Bovin		
Ovin		
Caprin		
Autres		

Q103. Quel est le système d'élevage que vous adoptez ?

- Sédentaire
- Semi-sédentaire
- Transhumant

1.12. Gestion des surfaces fourragères (A12)**Q104. Pourcentage de la surface des parcours permanents par rapport à la SAU ?**

.....%

Q105. Est-ce que vous pratiquez la fauche et le pâturage ?

- Oui
- Non

1.13. Fertilisation (A13)**Q106. Quelle est la quantité de fumier que vous apportez pour toutes vos cultures ?**

Type de fumier	Quantité de fumier (q/ha)
Ovin	
Bovin	
Fientes de volaille	

Q107. Quelle est la quantité (kg/ha/campagne) que vous apportez en engrais ci-dessous ?

Type d'engrais	Quantité (kg/ha)
Azote (N)	
Phosphore (P ₂ O ₅)	
Potassium (K ₂ O)	

Q108. Quelles sont les quantités d'aliments de bétail achetés et/ou produits ?

.....q

1.14. Traitements des effluents (A14)**Q109. Produisez vous du lisier ?**

- Oui quel est son sort ?.....

Non

1.15. Pesticides et produits vétérinaires (A15)

Q110. Quelle est la surface développée ?

Parcelle	surfaces	cultures	herbicides	insecticides	autres
n° 1					
n° 2					
n° 3					
n° 4					
n° 5					
Parcours naturels					

Q111. Utilisation des pesticides des classes 6 et 7 ?

Oui

Non

Q112. Quel est le nombre de traitements effectués sur votre cheptel ?

.....traitement (s)

Q113. Achat d'aliment du bétail supplémenté en antibiotique ?

Oui

Non

1.16. Bien-être animal (A16)

Q114. Est-ce que les pâturages sont protégés (ombre, abris, abreuvoirs) ?

Oui

Non

Q115. Existe-il zéro pâturage ou atelier en claustration ?

Oui

Non

Q116. Y a-t-il des ateliers ou pratiques hors normes ?

Oui

Non

1.17. Protection de la ressource sol (A17)

Q117. Quel est le pourcentage des sols nus et artificialisés ?

.....%

Q118. Pratique du non labour ?

Oui % /SAU ?.....%

Non

Q119. Quelle est la surface irréversiblement artificialisée ?

1.18. Gestion de la ressource en eau (A18)

Q120. Quelle est la proportion de l'irrigation goutte-à-goutte par rapport à la surface totale irriguée ?

.....%

Q121. Quelle est la proportion de l'irrigation gravitaire par rapport à la surface totale irriguée ?

.....%

Q122. Est-ce que vous pratiquez l'irrigations par aspersion et/ou par pivot ?

Oui superficie ?.....ha

Non

Q123. Origine de l'eau d'irrigation ?

-Rivière

-Barrage

-Réseau AEP

-Nappe phréatique

-Complexe terminal

-Complexe intercalaire (albien)

-Forage individuel

-Forage collectif

Q124. Installation d'un compteur d'eau ?

Oui

Non

1.19. Dépendance énergétique (A19)

Q125. Quelle est la consommation de l'exploitation en carburant ?

.....litre/an

Q126. Quelle est la consommation de l'exploitation en électricité ?

.....kWh/an

Q127. Faites-vous recours aux énergies ci-dessous ?

Eolienne

Solaire

Biocarburant

Biogaz

Bois de chauffage

2. Indicateurs de l'échelle socioterritoriale

2.1. Qualité des aliments produits (B1)

Q128. Pratiquez-vous l'agriculture biologique ?

Oui

Non pourquoi ?.....

.....

Q129. Produisez vous selon un cahier des charges ?

Oui lequel ?.....
Non

Q130. Produits labélisés ?

Oui
Non

Q131. Production selon une démarche de traçabilité partielle ou totale ?

Oui
Non

2.2. Valorisation du patrimoine bâti et du paysage (B2)

Q132. Possédez-vous du bâti ancien à usage agricole ou d'habitation entretenu ?

Oui
Non

Q133. Existe-il un aménagement paysager des surfaces cultivées ?

Oui
Non

Q134. Quelle est la qualité architecturale et paysagère du bâti récent ?

Bonne
Moyenne
Mauvaise

Q135. Quelle est la qualité des structures paysagères (haies, arbre isolés) ?

Bonne
Moyenne
Mauvaise

Q136. Quelle est la qualité des abords ?

Bonne
Moyenne
Mauvaise

2.3. Traitement des déchets non organiques (B3)

Q137. Existe-il dans l'exploitation un procédé de réutilisation et/ou de valorisation des déchets non organiques ?

Oui
Non

Q138. Est-ce qu'il y a un tri sélectif et une élimination par collecte collective des déchets non organiques ?

Oui
Non

Q139. Pratiquez-vous le brûlage et ou l'enfouissement de vos déchets non organiques ?

Oui
Non

2.4. Accessibilité de l'espace (B4)

Q140. Existe-il de dispositifs de clôture dans votre exploitation ?

Oui
Non

Q141. Est-ce que vous entretenez les chemins proches de l'exploitation ?

Oui
Non

Q142. Est-ce que les randonneurs à pieds ou en VTT, les chevaux circulent librement ?

Oui
Non

2.5. Implication sociale (B5)

Q143. Etes-vous membre d'une structure associative et/ou électorale ?

Oui
Non

Q144. Occupez-vous un poste de responsabilité au sein d'une structure associative ?

Oui
Non

Q145. Habitez vous sur ou à proximité de l'exploitation ?

Oui
Non

Q146. Organisez-vous des ventes directes au sein de l'exploitation ?

Oui
Non

2.6. Valorisation par filières courtes (B6)

Q147. Si vous pratiquez la vente directe, quelle est la part de cette vente dans votre chiffre d'affaire ?

.....%/CA

2.7. Services et pluriactivité (B7)

Q148. Votre exploitation est-elle une ferme pédagogique ?

Oui
Non

Q149. Pratiquez-vous l'agrotourisme ?

Oui

Non

2.8. Contribution à l'emploi (B8)

Q150. Quelle est le nombre d'UTH totale dans votre exploitation ?
.....UTHT

2.9. Travail collectif (B9)

Q151. Mettez-vous vos équipements au service de la communauté ?

Oui

Non

Q152. Pratiquez-vous pour certains travaux l'entraide avec d'autres agriculteurs ?

Oui

Non

Q153. Etes-vous en groupement d'employeurs ?

Oui

Non

Q154. Est-ce que vous travaillez en réseau d'agriculteurs ?

Oui

Non

2.10. Pérennité probable (B10)

Q155. Dans dix ans votre exploitation aurait ?

Une existence quasi-certaine

Existence probable

Existence souhaitée

Disparition probable

2.11. Contribution à l'équilibre alimentaire mondial (B11)

Q156. Quel est la quantité d'aliment de bétail concentré acheté ?
.....q

Q157-Production de protéines fourragères dans l'exploitation ?

Oui %/SAU ?.....%

Non

2.12. Formation (B12)

Q158. Quel est le nombre de jours de formation continue par an ?
.....jour (s).

Q159. Accueillez-vous des stagiaires ?

Oui nombre de jour/an ?.....jour (s)

Non

Q160. Accueillez-vous des groupes de professionnels ?

Oui
Non

2.13. Intensité de travail (B13)

Q161. Quel est le nombre de semaine par an où vous vous sentez surcharger ?
.....semaine (s)

2.14. Qualité de vie (B14)

Q162. Estimez la qualité de votre vie sur une échelle allant de 0 à 6 ?
.....

2.15. Isolement (B15)

Q163. Estimez votre degré d'isolement sur une échelle allant de 0 à 3 ?
.....

2.16. Accueil, hygiène et sécurité (B16)

Q164. La main d'œuvre temporaire vit-elle dans de bonnes conditions ?

Oui
Non

Q165. Les différentes installations sont-elles sécurisées ?

Oui
Non

Q166. Le stockage des pesticides répond-il aux normes de sécurité pour ce genre de produits ?

Oui
Non

3. Indicateur de l'échelle économique

3.1. Viabilité économique (C1)

Q167. EBE de l'exploitation ?
.....DA

Q168. UTH non-salariée ?
.....UTHF

Q169. Besoins financiers durant les trois dernières années, si possible ?

L'amortissement ?.....DA
Les annuités ?.....DA

3.2. Taux de spécialisation économique (C2)

Q170. Chiffre d'affaire de l'exploitation ?

.....DA

Q171. Part de la principale production dans le chiffre d'affaire ?

.....%/CA

Q172. Le principal client achète ?

.....%/CA

Q173. Présence d'un atelier en intégration ou travail à façon ?

Oui

Non

3.3. Autonomie financière (C3)

Q174. La somme des annuités ?

.....DA

2.3.4. Sensibilités aux aides (C4)

Q175. Somme des aides directes reçues de l'Etat ?

.....DA

3.5. Transmissibilité (C5)

Q176. Capital de l'exploitation ?

.....DA

3.6. Efficience du processus productif (C6)

Q177. Valeur des produits hors primes ?

.....DA

Q178. Valeur des charges opérationnelles ?

.....DA

Annexe 2 : Grille de durabilité d'IDEA-2003 avec les modifications apportées.

ÉCHELLE DE DURABILITE AGRO-ECOLOGIQUE				
	IDEA 2003		IDEA Modifiée	
Indicateurs	Critères	Bornes	critères	Bornes
A1 - Diversité des cultures annuelles et temporaires	<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce cultivée : (les prairies de moins de 5 ans comptent pour une espèce) : 2 • Si plus de 6 variétés au total : 2 • Si présence significative (+10%) de légumineuses dans l'assolement : 3 	0 à 13	Idem que IDEA-2003	0 à 13
A2 – Diversité des cultures pérennes	<ul style="list-style-type: none"> • Prairie permanente ou prairie de plus de 5 ans : <ul style="list-style-type: none"> -moins de 5% : 0 -de 5 à 15 % : 2 -de 15 à 25 % : 4 -plus de 25 % : 6 • Arboriculture/viticulture et autres cultures pérennes par espèce : 		Idem que IDEA-2003	

	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Si plus de 5 variétés, cépages ou porte-greffes : 2 • Agroforesterie, cultures ou prairies associées sous verger : 3 	0 à 13		0 à 13
A3-Diversité végétale associée	<ul style="list-style-type: none"> • Arbres d'alignement et autres végétaux structurants (rangée d'arbre, arbustes, haies, arbres isolés...) <p>Par espèces ligneuses : 1</p>	0 à 5	Idem que IDEA-2003	0 à 5
A4 – Diversité animale	<ul style="list-style-type: none"> • Par espèce présente : 5 • Par race supplémentaire (RS) : 1 	0 à 13	Idem que IDEA-2003	0 à 13
A5 – Valorisation et conservation du patrimoine génétique	<ul style="list-style-type: none"> • Par races ou variété régionale dans sa région d'origine : 5 • Par race, variété, cépages et porte-greffe, ou espèce rare et/ou menacée : 2 	0 à 6	Idem que IDEA-2003	0 à 6
A6 – Assolement	<ul style="list-style-type: none"> • Aucune culture supérieure à 20% de la surface assolable : • Inférieure à 20 % : 8 • Inférieure à 25 % : 7 • Inférieure à 30% : 6 • Inférieure à 35 % : 5 • Inférieure à 40 % : 4 • Inférieure à 45 % : 3 		Idem que IDEA-2003	

Pépinière, cultures légumières et florales de plein champ et sous abris	Inférieure à 50 % : 2 Supérieure à 50% : 0 • Présence significative d'une culture en mixité parcellaire : 2	0 à 10		0 à 10
	• Aucune famille botanique : Supérieure à 20% : 8 -supérieure à 40% : 4 -supérieure à 60% : 2 • Culture intercalaires : par tranche de 10% de la surface développée (limité à 4 points) 1 • Culture en mixité intra parcellaire : par tranche de 10 % (limité à 2 points) : 1			
A7– Dimension des parcelles	• Aucune « unité spatiale de même culture » de dimension supérieure à : - 6ha : 6 -8ha : 5 -10ha : 4 -12ha : 3 -14ha : 2 -16-ha : 1	0 à 6	Idem que IDEA-2003	0 à 6

	• Si dimension moyenne ≤ 8 ha : 2			
A8 – Gestion des matières organiques	<ul style="list-style-type: none"> • Valorisation de matière organique - Sur moins de 10% de la SAU : 0 - Sur 20% de la SAU : 2 - Sur plus de 20 % de la SAU : 4 			
	• Si au moins 50 % compostée : 2			
Substrat de culture (culture hors sol)	<ul style="list-style-type: none"> • Utilisation de substrats organique - sur moins de 30% : 0 - sur 30 à 50% : 1 - sur 50 à 70% : 2 - sur plus de 70% : 3 • Utilisation de substrats issus de ressources renouvelables (si au moins 10% en volume) : 2 • Valorisation de substrats issus de ressources locales : 3 	0 à 6	Idem que IDEA-2003	0 à 6
A9 – Zone de régulation écologique	<ul style="list-style-type: none"> • Surface de régulation écologique : - par % de la SAU (limité à 7 points) : 1 		Idem que IDEA-2003	0 à 12

	<ul style="list-style-type: none"> • Point (s) d'eau, zone humide : 3 • Prairies permanentes sur zones inondables (non drainées ou amendées), ripisylve : 3 • Pelouse sèche > 1/2 ha : 3 • Bandes enherbées, terrasses, murets entretenus : 3 • Parcours non mécanisables : 2 	0 à 12		
A10– Action en faveur du patrimoine naturel	<ul style="list-style-type: none"> • Si respect d'un cahier des charges territorialisé qui concerne : -10% de la SAU : 0 -de 10 à 50% de SAU : 2 -plus de 50% de la SAU : 4 	0 à 4	Non calculé	0 à 4
A11 – Chargement	<ul style="list-style-type: none"> • Chargement : -compris entre 0,2 et 0,5 UGB/ha : 2 -compris entre 0,5 et 1,4 UGB/ha : 2 -compris entre 1,4 et 1,8 UGB/ha : 2 -compris entre 1,8 et 2 UGB/ha : 2 -supérieur à 2 UGB/ha : 0 	0 à 5	Idem que IDEA-2003	0 à 5
A12 – Gestion des surfaces fourragères	<ul style="list-style-type: none"> • Fauche + pâture : 1 • Prairie permanente supérieure à 30 % de la SAU : 2 • Surface maïs ensilage : <ul style="list-style-type: none"> -inférieur à 20 % de la SFP : 1 -Comprise entre 20 et 40% de SFP : 0 -supérieure à 40% de la SFP : -1 	0 à 3	Idem que IDEA-2003	0 à 3
A13 – Fertilisation	<ul style="list-style-type: none"> • Bilan apparent de l'azote 		Idem que IDEA-2003	0 à 10

	<ul style="list-style-type: none"> - inférieur à 20 kg N/ha : 10 - compris entre 20 et 30 kg : 8 entre 40 et 50 kg : 6 entre 50 et 60 kg : 4 entre 60 et 80 kg : 2 entre 80 et 100 kg : -2 - supérieur à 100 kg d'azote/ha/an : -4 • Cultures de pièges à nitrates sur au moins 10 % de la SAU : 3 • P minéral > 40 U/ha SAU/an : -1 • K de K minéral > 40 U/ha SAU/an : -1 			
	<hr style="border-top: 1px dashed black;"/>			
Cultures légumières et florales sous abris	<ul style="list-style-type: none"> • Engrais à libération lente : 1 • Si utilisation d'outils de pilotage des fébrilisations : 2 • Bilan entrées/sorties, analyses de sol/substrat et/ou récoltes: 2 			
A14 – Traitement des effluents organiques	<ul style="list-style-type: none"> • Production de lisier : -2 • Lagunage, oxygénation des lisiers, litières bio maîtrisée, compostage : 2 			

liquides	<ul style="list-style-type: none"> • Rejets directs d'effluents dans le milieu naturel : -4 • Système de production sans effluents liquides : 5 • Traitement individuel ou collectif des effluents avec mesure et respect des normes de rejet : 3 • Traitement individuel des effluents par épandage avec plan d'épandage agréé : 2 	0 à 10	Idem que IDEA-2003	0 à 10
Cultures légumières et florales sous abris	<ul style="list-style-type: none"> • Recyclage/valorisation des solutions nutritives et des eaux de lavage : 6 • Valorisation des eaux de drainage sur autres cultures ou épuration par lagunage : 4 • Traitement collectifs des effluents : 3 • Valorisation du CO₂ : 3 			
A 15 – Pesticides	<ul style="list-style-type: none"> • Pression polluante (PP) = Surface développée / SAU - PP inférieure à 1 : 10 - comprise entre 1 et 2 : 9 - entre 2 et 3 : 8,5 - entre 3 et 4 : 8 - entre 4 et 6 : 7 			

<ul style="list-style-type: none"> - entre 6 et 8 : 6 - entre 8 et 10 : 5 - entre 10 et 12 : 4 - entre 12 et 14 : 3 - entre 14 et 16 : 2 - entre 16 et 18 : 1 - supérieure à 18 : 0 Au-delà, par traitement supplémentaire : -0,5 	0 à 10		0 à 10
<ul style="list-style-type: none"> Au-delà, par traitement supplémentaire : - 0,5 			
Coefficients de pondération			
<ul style="list-style-type: none"> - Réglage du pulvérisateur par organisme agréé et/ou dispositif de panneaux récupérateurs des flux latéraux : compter 0.9 ha développé par ha traité -Utilisation de produits de classe 6 et 7 ou utilisation d’herbicide total : compter 1,5 développé par ha traité. -Traitement aérien, fumigation, brumisation : compter 3 ha développée par 		Idem que IDEA-2003	

	<p>ha traité.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mise en place et utilisation d'un dispositif d'avertissement (piégeage, modèle de prévision) : 1 • Tenue d'un cahier d'observation et d'enregistrement des pratiques de traitement : 1 • Dispositif de rinçage des fonds de cuve au champ : 1 • Lutte biologique : 2 • Traitement vétérinaire TV=Nombre d'interventions/effectif cheptel : - TV inférieur à 1: 3 <ul style="list-style-type: none"> -compris entre 1 et 2 : 1 -supérieur à 2 : 0 -aliments sans antibiotiques : 2 			
<p>A 16 – Bien-être animal</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tous les pâturages protégés (ombre, abris, abreuvoirs...) : 1 • Production plein air ou semi plein air : 2 • Zéro-pâturage ou atelier en claustration : -3 • Atelier ou pratiques hors normes : <ul style="list-style-type: none"> -par atelier : -1 	<p>0 à 3</p>	<p>Idem que IDEA-2003</p>	<p>0 à 3</p>

A 17 – Protection de la ressource sol	<ul style="list-style-type: none"> • Travail du sol sans retournement <ul style="list-style-type: none"> - sur 30 à 50 % de la SAU : 1 - sur 50 à 80 % : 2 - sur plus de 80 % : 3 • Sols nus et artificialisés : <ul style="list-style-type: none"> -sur moins de 25% de la surface totale : 4 -sur 25 à 30 % : 3 -sur 30 à 40 % : 2 -sur plus de 40% : 0 si plus de 10% de la surface totale • Surface irréversiblement artificialisés : si plus de 10% de la surface totale : -1 • Aménagement anti-érosifs (terrasses, murets, ...) : 2 • Paillage, enherbement des cultures pérennes...: 3 • Brûlage des pailles - 3 • Viticulture, brûlage des sarments : -3 	0 à 5	Idem que IDEA-2003	0 à 5
A 18 – Gestion de la ressource en eau	<ul style="list-style-type: none"> • Pas d'irrigation : 4 • Irrigation localisée 	0 à 4	<ul style="list-style-type: none"> • Irrigation goutte-à-goutte : - > 0 < 10 % de la surface irriguée 	0 à 16 1

- sur plus de 50 % des surfaces irriguées :	4	- ≥ 10 < 20 %	2
- entre 25 et 50 % :	2	- ≥ 20 < 30 %	3
- sur moins de 25 % :	0	- ≥ 30 < 40 %	4
• Dispositif d'irrigation (et/ou lutte antigel)		- ≥ 40 < 50 %	5
- sur moins de 1/3 de la SAU:	1	- ≥ 50 < 60 %	6
- À partir d'une retenue collinaire ou d'un		- ≥ 60 < 70 %	7
bassin de récupération des eaux de pluie, de		- ≥ 70 < 80 %	8
drainage ou de ruissellement :	1	- ≥ 80 < 90 %	9
• Gestion informatisée : (ordinateur climatique) ou irrigation par pivot ou rampe frontale :	1	- ≥ 90 < 100 %	10
• Rotation des parcelles irriguées :	1	-100 %	11
• Prélèvement individuel (forage, ruisseau, puits),		• Pas d'irrigation goutte-à-goutte	-2
non déclaré et/ou non équipé de compteur :	- 2	• Irrigation gravitaire	
		- < 30 % de la surface irriguée	-1
		- ≥ 30 ≤ 70 % de la surface irriguée	-2
		- > 70 % de la surface irriguée	-3

			<ul style="list-style-type: none"> • Irrigation par aspersion et/ou par pivot 1 • Irrigation à partir : -D'une rivière 1 -D'un barrage 1 -Du réseau AEP -1 -D'une nappe phréatique 1 -Du complexe terminal -1 -Du Complexe intercalaire (albien) -2 -D'un forage individuel -1 -D'un forage collectif 1 • Installation d'un compteur : -Oui 1 -Non - 1 	
A 19 – Dépendance énergétique	<ul style="list-style-type: none"> • Équivalent fioul par hectare SAU (EFH) <li style="padding-left: 20px;">- EFH inférieur à 200 l/ha : 8 		Idem que IDEA-2003	0 à 8

Cultures sous abris	- compris entre 200 et 300 l/ha :	5	0 à 8		
	- entre 300 et 400 l/ha :	3			
	- entre 400 et 500 l/ha :	1			
	- supérieur à 500 l/ha :	0			
	- supérieur à 1 000 l/ha :	- 1			
	• Séchage en crib ou séchage en grange solaire ou autre dispositif d'économie et de récupération de chaleur :	1			
	<i>Ex : écrans thermiques, chauffage localisé</i>				
	• Eolienne, biogaz, bio gaz, production ou utilisation de bois de chauffage :	1			
	• Consommation énergétique, (en Equivalent fioul au m ²)				
	- moins de 10 L/m ² :	4			
- de 10 à 40 L/m ² :	2				
- de 40 à 70 L/m ² :	1				
- + de 70 L/m ² :	0				

ÉCHELLE DE DURABILITE SOCIOTERRITORIALE

Indicateurs	Critères	Bornes	critères	Bornes
B1 - Démarche de qualité	<ul style="list-style-type: none"> • Liée au territoire (AOC, IGP...) : 4 • Liée au process (label rouge, norme ISO 14000, CCP) : 4 • Traçabilité partielle : 2 • Traçabilité totale (du sol à la table) : 4 • Agriculture Biologique : 4 	0 à 12	Non calculé	0 à 12
B2 - Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	<ul style="list-style-type: none"> • Entretien du bâti ancien et du petit patrimoine rural • Qualité architecturale et intégration paysagère du bâti récent • Qualité des abords • Qualité des structures paysagères (haies, arbres, ...) <p style="text-align: center;">Auto-estimation de -1 à +2 par modalité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aménagement paysager des surfaces cultivées : 2 	0 à 7	Idem que IDEA-2003	0 à 7
B3 - Traitement	<ul style="list-style-type: none"> • Réutilisation/valorisation sur l'exploitation : 2 	0 à 6	Idem que IDEA-2003	0 à 6

des déchets non organiques	<ul style="list-style-type: none"> • Tri sélectif et élimination par collecte collective : 2 • Brûlage, enfouissement, ... : -3 			
B4 – Accessibilité de l'espace	<ul style="list-style-type: none"> • Dispositifs de clôtures passantes ou d'accessibilité du public : 2 • Entretien des chemins et/ou aménagement des abords : 2 • Circulation VTT, chevaux, randonneurs... : 2 	0 à 4	Idem que IDEA-2003	0 à 4
B5 - Implication sociale	<ul style="list-style-type: none"> • Implication dans des structures associatives et/ou électives par association : <i>(Limité à 3 structures dont une professionnelle) :</i> 2 • Responsabilité dans une structure associative : 2 • Ouverture de l'exploitation à la vente directe ou à la dégustation : 2 • Habitation sur ou à proximité de l'exploitation : 3 	0 à 9	Idem que IDEA-2003	0 à 9
B6 - Valorisation par filières courtes	<ul style="list-style-type: none"> • Par tranche de 5 % du chiffre d'affaire : 1 <i>(arrondir à la valeur la plus proche)</i> 	0 à 5	Idem que IDEA-2003	0 à 5
B7-Services, pluriactivité	<ul style="list-style-type: none"> • Services marchands rendus au territoire : 2 • Agrotourisme : 2 • Ferme pédagogique : 2 • Pratique d'insertion, d'expérimentations sociales : 3 	0 à 5	Idem que IDEA-2003	0 à 5

B8-Contribution à l'emploi	<ul style="list-style-type: none"> • Contribution à l'emploi CE=SAU/UTH -CE inférieure à 0,5 : 11 -CE comprise entre : -entre 0,5 et 1 : 10 -entre 1 et 1,5 : 9 -entre 1,5 et 2 : 8 -entre 2 et 2,5 : 7 -entre 2,5 et 3 : 6 -entre 3 et 3,5 : 5 -entre 3,5 et 4 : 4 -entre 4 et 4,5 : 3 -entre 4,5 et 5 : 2 -supérieure à 5 : 1 	0 à 11	<p>Le calcul de cet indicateur nécessite, le calcul de surfaces pondérées par exploitation et ces surfaces pondérées se calculent elles, aussi, par la disponibilité de la Surface minium d'installation qui varie selon les départements français et les cultures (SMI). L'absence de cet important indice en Algérie, nous a poussé à ce contenter dans le calcul de cet indicateur important, le nombre d'UTH/an/exploitation ce qui donne déjà, une bonne idée sur la participation des exploitations à l'emploi.</p> <p>NB : le nombre d'UTH/an/exploitation est calculé, selon la norme établie par le Ministère de l'agriculture d'Algérie de 200 jours/an=1UTH (MADR, 2001)</p>	0 à 6
B9 - Travail collectif	<ul style="list-style-type: none"> • Mise en commun des équipements et des services : 3 • Banque de travail, entraide > de 10 j/an : 3 • Groupement d'employeurs : 2 • Travail en réseau : 5 	0 à 3	Idem que IDEA-2003	0 à 3
B10- Pérennité probable	<ul style="list-style-type: none"> • Existence quasi certaine de l'exploitation dans 10 ans : 3 			0 à 3

	<ul style="list-style-type: none"> • Existence probable : 2 • Existence souhaitée : 1 • Disparition probable de l'exploitation dans 10 ans : 0 	0 à 3	Idem que IDEA-2003	
B11 - Contribution à l'équilibre alimentaire mondial et à la gestion durable des ressources planétaires	<ul style="list-style-type: none"> • Elevage : Taux d'importation (TI) TI = surface importée/SAU TI inférieur à 10 % : 10 10 < TI < 20 % : 8 20 < TI < 30 % : 6 30 < TI < 40 % : 4 40 < TI < 50 % : 2 TI supérieur à 50 % : 0 Exploitation sans élevage • Production de plantes à protéines si plus de 25 % de la SAU: 5 •Plasticulture : -5 Maraîchage, horticulture •SP=Substitution du plastique par des ressources renouvelables 	0 à 10	Idem que IDEA-2003	0 à 10

	<p>SP=Paillage biodégradablex100/poterie totale</p> <p>Retenir la plus faible valeur</p> <p>-SP inférieur à 30% : 0</p> <p>-SP compris entre 30et 50% : 2</p> <p>-SP supérieur à 50% : 5</p> <p>•CT=Consommation en tourbe et autres ressources non renouvelables</p> <p>-CT inférieur à 30% : 0</p> <p>-CT compris entre 30 et 50% : 2</p> <p>-CT supérieur à 50% : 0</p> <p>Arboriculture, viticulture et autres productions à faibles prélèvement en ressources non renouvelables (hors énergie) : 4</p> <p>•Si paillage plastique :-SP entre 20 et 50% : 2</p> <p style="padding-left: 40px;">-SP supérieur à 50% : 4</p>			
B12 - Formation	<ul style="list-style-type: none"> • Par jour de formation continue annuelle/UTH : 1 • Accueil de stagiaires (plus de 10jours/an) : 2 • Accueil de groupes de professionnels (ou d'étudiants) 	0 à 7	Idem que IDEA-2003	0 à 7

	Par groupe (limité à 2 points) :	1			
B13 - Intensité de travail	• Nombre de semaines par an où l'agriculteur se sent surchargé. 7- (1 point par semaine surchargée)		0 à 7	Idem que IDEA-2003	0 à 7
B14 – Qualité de vie	• Auto-estimation de 0 à 6		0 à 6	Idem que IDEA-2003	0 à 6
B15 – Isolement	• Auto-estimation de 0 à 3 du sentiment d'isolement géographique, social, culturel...		0 à 3	Idem que IDEA-2003	0 à 3
B16 - Accueil, hygiène et sécurité	<ul style="list-style-type: none"> • Qualité d'accueil et d'hébergement de la main-d'œuvre temporaire : noter de 0 à 2 selon estimation • Sécurité des installations : 2 • Local de stockage des pesticides : 1 • Si conforme aux préconisations MSA : 1 		0 à 6	Idem que IDEA-2003	0 à 6

ÉCHELLE DE DURABILITE ECONOMIQUE

Indicateurs	critères	Bornes	critères	Bornes
C1 - Viabilité économique	<ul style="list-style-type: none"> • VE= (EBE – BF) / UTH non salariée : • Viabilité économique (VE) : 		VE= (EBE – BF) / UTH non salariée :	0 à 20

	<p>VE: Moins de 1 Smic annuel net : 0</p> <p>- de 1 à 1,1 Smic : 1</p> <p>- de 1,1 à 1,2 Smic : 2</p> <p>- de 1,2 à 1,3 Smic : 5</p> <p>- de 1,4 à 1,5 Smic : 8</p> <p>- de 1,5 à 1,6 Smic : 10</p> <p>- de 1,7 à 1,9 Smic : 12</p> <p>- de 1,9 à 2,2 Smic : 14</p> <p>- de 2,2 à 2,6 Smic : 16</p> <p>- de 2,6 à 2,8 Smic : 18</p> <p>- de 2,8 à 3 Smic : 19</p> <p>- Plus de 3 Smic : 20</p>	0 à 20	<p>VE : Moins de 1 SMIG 0</p> <p>- DE 1à 1,5 SMIG 4</p> <p>- De 1,5 à 2 SMIG 8</p> <p>- De 2 à 3 SMIG 12</p> <p>- De 3 à 4 SIMG 16</p> <p>- De 4 à 5 SMIG 18</p> <p>- Plus de 5 SMIG 20</p> <p>SMIG= 18 000 DA/Personne/Mois</p>	
C2 - Taux de spécialisation économique	<p>• La plus importante production ou le principal métier génèrent : (primes comprises) : 8</p> <p>- moins de 25 % du CA : 4</p> <p>- entre 25 et 50 % du CA : 2</p> <p>- entre 50 et 80 % du CA : 2</p> <p>- plus de 80 % du CA : 0</p> <p>• Le plus important client achète:</p>	0 à 10	Idem que IDEA-2003	0 à 10

	<ul style="list-style-type: none"> - moins de 25 % du CA : 4 - de 25 à 50 % du CA : 2 - plus de 50 % du CA : 0 • Si atelier en intégration ou travail à façon : - 2 • Circuits courts, si plusieurs produits proposés : 2 			
C3 - Autonomie financière	<ul style="list-style-type: none"> • Dépendance financière (DF) : = \sum Annuités / EBE DF : - inférieure à 20 % : 15 - comprise entre 20 et 25 % : 12 - comprise entre 25 et 30 % : 9 - comprise entre 30 et 35 % : 6 - comprise entre 35 et 40 % : 3 - supérieure à 40 % : 0 	0 à 15	Idem que IDEA-2003	0 à 15
C4 - Sensibilité aux aides et aux quotas	<ul style="list-style-type: none"> • Sensibilité aux aides (SA) : SA = \sum aides / EBE SA : 	0 à 10		0 à 10

	<ul style="list-style-type: none"> - inférieure à 20 % : 10 - comprise entre 20 et 40 % : 8 - comprise entre 40 et 60 % : 6 - comprise entre 60 et 80% : 4 - comprise entre 80 et 100 % : 2 - supérieure à 100 % : 0 		Idem que IDEA-2003	
C5 - Transmissibilité économique	<ul style="list-style-type: none"> • Transmissibilité = Capital d'exploitation / UTH non-salariés Transmissibilité : - inférieure à 80 k€UTH: 20 - comprise entre 80 et 90 k€ 18 - comprise entre 90 K€et 100 k€ 16 - comprise entre 100 et 120 k€ 14 - comprise entre 120 et 140 k€ 12 - comprise entre 140 et 160 k€ 10 - comprise entre 160 et 200 k€ 8 - comprise entre 200 et 250 k€ 6 - comprise entre 250 et 350 k€ 4 	0 à 20	Idem que IDEA-2003	0 à 20

	- comprise entre 350 et 500 k€	2			
	- supérieure à 500 k€	0			
C6 - Efficience du processus productif	• Efficience = (Produit – Intrants) /Produit Efficience :				
	- inférieure à 10 % :	0	0 à 25	Idem que IDEA-2003	0 à 25
	- comprise entre 10 et 20 % :	3			
	- comprise entre 20 et 30 % :	6			
	- comprise entre 30 et 40 % :	9			
	- comprise entre 40 et 50 % :	12			
	- comprise entre 50 et 60 % :	15			
	- comprise entre 60 et 70 % :	18			
	- comprise entre 70 et 80 % :	21			
	- comprise entre 80 et 90 % :	24			
	- supérieure à 90 % :	25			

Annexe 3. Caractéristiques des variables qualitatives actives retenues dans la réalisation de l'analyse des correspondances multiples (ACM) des 132 exploitations enquêtées.

Variables	Modalité	Ziban-Est		Ziban-Ouest	
		Effectif	%	Effectif	%
Variables quantitatives transformées en variables qualitatives ordinales					
SAU	<10 ha	16	12,1	31	23,5
	≥10≤50 ha	42	31,8	32	24,2
	>50 ha	8	6,1	3	2,3
SAC	<5 ha	20	15,2	30	22,7
	≥5≤20 ha	37	28	31	23,5
	>20 ha	9	6,8	5	3,8
SCS	<1 ha	43	32,6	51	38,6
	≥1≤3 ha	19	14,4	14	10,6
	>3 ha	4	3	1	0,8
SPD	<5 ha	56	42,4	44	33,3
	≥5≤10 ha	7	5,3	15	11,4
	>10 ha	3	2,3	7	5,3
SJP	<10 ha	30	22,7	49	37,1
	≥10≤40 ha	27	20,5	15	11,4
	>40 ha	9	6,8	2	1,5
CAE	<3 x 10 ⁶ Da	15	11,4	25	18,9
	≥3 x 10 ⁶ ≤6 x 10 ⁶ Da	22	16,7	21	15,9
	>6 x 10 ⁶ Da	29	22	20	15,1
RNT	<6 x 10 ⁶ Da	19	14,4	23	17,4
	≥6 x 10 ⁶ ≤15 x 10 ⁶ Da	38	28,8	26	19,7
	>15 x 10 ⁶ Da	9	6,8	17	12,9
UTHT	<5 UTH	16	12,1	32	24,2
	≥5≤10 UTH	34	25,8	26	19,7
	>10 UTH	16	12,1	8	6,1
Variables qualitatives bimodales					
RCP	Oui	51	38,6	45	34,1
	Non	15	11,4	21	15,9
UGG	Oui	60	45,5	59	44,7
	Non	6	4,5	7	5,3
PCT	Oui	60	45,5	39	29,5
	Non	6	4,5	27	20,5
PCP	Oui	43	32,6	46	34,8
	Non	23	11,4	20	15,2
ELE	Oui	35	26,5	41	31,1
	Non	31	23,5	25	18,9
PLE	Oui	47	71,2	39	59,1
	Non	19	28,8	27	40,9
PCE	Oui	49	74,2	42	63,6
	Non	17	25,8	24	36,4
PEL	Oui	47	71,2	44	66,7
	Non	19	28,8	22	33,3
PCMP	Oui	25	68,2	41	62,1
	Non	21	31,8	25	37,9
RPA	Oui	20	15,2	10	7,6
	Non	46	34,8	56	42,4

Abréviations : SAU : Surface agricole utile ; SAC : Surface agricole cultivée ; SCS : Surface Cultures Sous serre ; SPD : Surface palmier dattier ; SJP : Surface jachère et parcours ; CAE : Capital exploitation ; RNT : Revenu net-total ; UTHT : Unité de travail humain totale ; RCP : Recours au crédit privé ; UGG : Utilisation Goutte-à-Goutte ; PCT : Présence de la culture de la tomate ; PCP : Présence de la culture du Piment ; UEL : Utilisation Electricité ; PLE : Présence de Légumineuses ; PCE : Présence de céréales ; PEL : Pratique de l'élevage ; PCMP : Présence culture maraîchères de plein champ ; RPA : Recours à la pluriactivité.

Annexe 4 : Description des axes 1-2 identifiés par l'analyse en correspondante multiple de la typologie des exploitations enquêtées.

Axe 1			
Libellé de la variable	Libellé de la modalité	Valeur-Test	Poids
Surface agricole utile	SAU	-7,71	47
Surface agricole cultivée	SAC	-7,23	50
Surface jachère et parcours	SJP	-8,34	48
Surface cultures sous serre	SCS	-6.82	36
Surface palmier dattier	SPA	-6,56	30
Présence de légumineuses	PLE	-7	33
Présence de la culture de tomate	PCT	-5	33
Revenu net-total	RNT	-4,71	100
Unité de travail humain totale	UTHT	-4,53	3
Utilisation de l'électricité	UEL	-4,42	23
Présence de céréales	PCE	-5.01	27
Présence de l'élevage	PEL	-8,70	77
Présence de cultures maraîchères de plein champ	PCMP	-6,32	68
Recours au crédit privé	RCP	-2,63	72
Zone centrale			
Recours au crédit privé	RCP	2 ,63	60
Surface agricole utile	SAU	3, 93	68
Surface agricole cultivée	SAC	4,31	11
Revenu net-total	RNT	4,41	10
Utilisation de l'électricité uniquement	UEL	4,42	109
Présence de la culture de tomate	TOM	5	99
Présence de légumineuses	PLE	7	99
Unité de travail humain totale	UTHT	7,04	67

Recours à la pluriactivité	RPA	5	52
Présence de céréales	PCE	6,55	58
Présence de l'élevage	PEL	7,45	61
Présence de cultures maraîchères de plein champ	PCMP		
Axe 2			
Capital exploitation	CAE	-6,54	80
Présence de la culture de piment	PCP	-6,37	73
Recours à la pluriactivité	RPA	-8,11	80
Unité de travail humain totale	UTHT	-5,41	67
Recours au crédit privé	RCP	-4,80	60
Surface agricole cultivée	SAC	-4,19	50
Surface agricole utile	SAU	-3,70	47
Présence de légumineuses	PLE	-3,36	99
Présence de céréales	PCE	-4,22	32
Présence de l'élevage	PEL	-4,01	35
Présence de cultures maraîchères de plein champ	PCMP	-2,85	28
Utilisation de l'électricité	UEL	-2,75	23
Zone centrale			
Revenu net-total	RNT	2,69	22
Utilisation de l'électricité	UEL	2,75	109
Unité de travail humain totale	UTHT	2,79	16
Présence de légumineuses	PLE	3,36	33
Surface agricole cultivée	SAC	3,64	68
Présence de l'élevage	PEL	3,55	66
Présence de cultures maraîchères de plein champ	PCMP	5,7	79
Recours au crédit privé	RCP	4,80	72
Présence de céréales	PCE	2,70	65

Présence de la culture de piment	PCP	5,45	89
----------------------------------	-----	------	----

Annexe 5. Valeurs propres, pourcentage de variance et pourcentage cumulé de l'Analyse Multiple des Correspondances des exploitations enquêtées.

Facteurs	Valeur propre	% variance	% cumulé
1	0,306	20,421	20,421
2	0,134	8,903	29,324
3	0,108	7,171	36,495
4	0,095	6,307	42,802
5	0,084	5,584	48,386
6	0,074	4,945	53,331
7	0,068	4,554	57,885
8	0,066	4,367	62,252
9	0,059	3,961	66,212
10	0,056	3,748	69,960
11	0,055	3,663	73,623
12	0,048	3,215	76,838
13	0,045	2,970	79,808
14	0,043	2,840	82,648
15	0,037	2,463	85,111
16	0,034	2,289	87,400
17	0,029	1,924	89,324
18	0,028	1,877	91,201
19	0,026	1,746	92,947
20	0,023	1,565	94,512

21	0,022	1,486	95,998
22	0,019	1,275	97,274
23	0,015	0,970	98,244
24	0,012	0,774	99,018
25	0,008	0,553	99,571
26	0,006	0,429	100

Annexe 6. Relation indicateurs/objectifs de la méthode IDEA-2003 (Vilain *et al.*, 2003)

Echelles	Indicateurs	Objectifs																
		COH	QLV	BIO	SOL	DVL	H ₂ O	PAY	RNR	CIT	ETH	DVH	QLP	ADA	EMP	BIE	AIR	Total
Agroécologique	A1							-	-									4
	A2							-	-									5
	A3																	3
	A4																	2
	A5							-										5
	A6							-										5
	A7																	4
	A8																	4
	A9																	7
	A10																	8
	A11							-										6
	A12																	5
	A13																	6
	A14																	4
	A15																	6
	A16																	4
	A17																	2
	A18																	2
	A19																	1
Socioterritoriale	B1																	4
	B2																	4
	B3																	4
	B4																	5
	B5																	4
	B6																	3
	B7																	5
	B8																	4
	B9																	5
	B10																	2
	B11																	2
	B12																	2
	B13																	3

	B14	I	I															3
	B15												I					1
	B16											I						1
Economique	C1	I	I			I								I				4
	C2	I												I				2
	C3	I	I											I				3
	C4	I												I				2
	C5	I	I			I								I	I			5
	C6	I					I		I									3
	Total	28	18	12	11	11	10	10	9	8	7	7	6	5	4	4	4	4

Abréviations : **COH** : Cohérence ; **QLV** : Qualité de vie ; **BIO** : Protection et gestion de la biodiversité ; **Sol** : Protection des sols ; **DVL** : Développement local ; **H₂O** : Protection et gestion de l'eau ; **PAY** : Protection et gestion des paysages ; **RNR** : Gestion économe des ressources naturelles non-renouvelables ; **CIT** : Citoyenneté ; **ETH** : Ethique ; **DVH** Développement humain ; **QLP** : Qualité des produits ; **ADA** : Adaptabilité ; **EMP** : Emploi ; **BIE** : Bien être animal ; **AIR** : protection de l'atmosphère. **I** : L'indicateur à une relation avec l'objectif ; case vide indique l'absence de relation entre l'objectif et l'indicateur.

RÉSUMÉ

Résumé

Ce travail d'enquête, mené sur terrain d'octobre 2011 à juin 2012 auprès de 132 exploitations agricoles maraîchères conduites sous abris serre dans la région des Ziban, avait pour objectifs l'évaluation de la durabilité et l'étude des pratiques phytosanitaires de ces exploitations. L'application de la méthode des indicateurs de durabilité des exploitations agricoles (IDEA), dans sa version 2003 avec l'adaptation de certains indicateurs au contexte agricole local a abouti à diagnostiquer des exploitations très performantes agro-écologiquement, performantes économiquement et mauvaises socio-territorialement avec, respectivement des notes moyennes de durabilité de $76,2 \pm 7,5$; $71,1 \pm 6,8$ et $34,3 \pm 4,2$ points sur 100. L'amélioration de la note globale de durabilité des 132 exploitations nécessite l'amélioration des scores de 56,3 % des indicateurs de l'échelle socioterritoriale pour avoir une note supérieure à 50 % de leurs notes maximales théoriques. Aussi, malgré les résultats de durabilité très performants et performants, obtenus par les échelles agroécologique et économique ce sont, respectivement 47,4 et 16,7 % de leurs indicateurs qui devraient être améliorés. L'analyse en composantes principales (ACP), suivie d'une classification ascendante hiérarchique (CAH) des trois échelles de durabilité a permis de dégager cinq types d'exploitations avec une note moyenne plus grande pour le type 2 (35,3 points) et une note moyenne plus faible pour le type 5 (27,3 points). Par ailleurs, l'enquête a fait ressortir des exploitations qui évoluent, presque, en autarcie par rapport à leur environnement institutionnel, où seules la chambre d'agriculture et la direction des services agricoles (DSA) sont sollicitées de manière souvent irrégulière, par une partie des agriculteurs enquêtés (50,7 %) pour l'obtention de la carte d'agriculteur, pour son renouvellement ou pour bénéficier d'une aide. Enfin, les résultats ayant trait aux pratiques phytosanitaires, montrent que celles-ci sont mauvaises et potentiellement nuisibles à la santé des applicateurs, des consommateurs et de l'environnement.

Mots clés : Durabilité, méthode IDEA, environnement institutionnel, relations, pratiques phytosanitaires, exploitations agricoles, cultures sous serre, Ziban, Algérie.

Abstract

The current survey was conducted on field from october 2011 to june 2012, with 132 vegetable crop exploitations, growing in protected environment (glasshouse) in the Ziban region, has as a purpose the sustainability assessment and the study of phytosanitary process of these farms.

The implementation of Sustainability Indicator method for Agricultural Holdings (IDEA), in its 2003 version, and the adaptation of certain indicators at local agricultural context, led to diagnose very efficient agro-ecologically farms, economically efficient and socio-territorially poor, respectively, with the average scores of sustainability $76,2 \pm 7,5$; $71,1 \pm 6,8$ and $34,3 \pm 4,2$ points.

The improvement of the overall score of sustainability of 132 farms corresponds to the score of the socio-territorial level (34,3 points), which requires the improvement of 56,3 % of its indicators in order to have a rating higher than 50%, of their maximum theoretical scores. Also, despite high performance and efficient sustainability results, obtained from the agro-ecological and economic scales, respectively, 47,4 and 16,7 % of their indicators should be improved.

The principal component analysis (PCA), followed by an ascending hierarchical classification (AHC), of the three scales of sustainability, allowed to identify five types of holdings, with a higher overall rating for type 2 (35,3 points) and a lower overall rating for type 5 (27,3 points). Furthermore, the survey reveals changing farms,, almost self-sufficient as compared to their institutional environment, where only Agricultural Chamber and the direction of agricultural services (DSA) are often requested irregularly by some farmers (50,8%) in order to obtain the farmer's card, renewal the card or to receive assistance. Finally, the results related to phytosanitary practices, show that they are bad and potentially harmful to the health of applicators, consumers and the environment.

Key words: Sustainability, IDEA method, institutional environment, relations, phytosanitary practices, farms, greenhouse crops, Ziban, Algeria.

ملخص

هذه الدراسة الميدانية تمت خلال الفترة الممتدة ما بين (أكتوبر 2011 - جوان 2012) والتي شملت 132 مستثمرة فلاحية تختص في الزراعات المحمية في منطقة الزيبان- بسكرة ، بهدف دراسة طرق المعالجة الكيميائية و تقييم درجة ديمومة هذه المستثمرات .

بعد تطبيق منهجية المؤشرات المستدامة للمستثمرات الفلاحية (IDEA) طبعة 2003 و التي تم أقلمت بعض مؤشرات المنهجية المطبقة حسب الوضع الفلاحي المحلي للمنطقة، إذا توصلنا إلى ضبط المستثمرات إلى مستثمرات جد ناجحة على المستوى الفلاحي- البيئي، ناجحة اقتصاديا ، ضعيفة سوسيو- إقليميا حسب معدلات الاستدامة التالية على التوالي: $34,3 \pm 4,2$ و $76,2 \pm 7,5$; $71,1 \pm 6,8$ نقطة .

ولتحسين المعدل الإجمالي للاستدامة لـ 132 مستثمرة و الذي يمثلته تنقيط البعد السوسيو- إقليمي (32،1 نقطة) ، يستلزم تحسين مانسبته %56,3 من مؤشرات هذا البعد لتحقيق نقطة تتعدى 50 % من النقطة النظرية الحدية القصوى لهذه المؤشرات، وبالرغم من النتائج الجيدة و الناجحة للاستدامة التي تحصل عليها البعد الفلاحي- البيئي و البعد الاقتصادي تستلزم على التوالي تحسين 47,4% و 16,7 % من مؤشرات هذه الأبعاد لتتعدى 50 % من النقطة النظرية الحدية القصوى لمؤشراتها.

إن التحليل بطريقة المكونات الأساسية (ACP) و المتبوعة بطريقة الترتيب التنازلي الطبقي (CAH) للأبعاد الثلاثة للاستدامة، مكن من استخراج خمس (05) أصناف من المستثمرات تحصل الصنف الثاني (02) على النقطة الإجمالية القصوى (35،3 نقطة) و الصنف الخامس (05) على أدنى نقطة (27،3 نقطة) .

بالإضافة إلى ماسبق أظهرت الدراسة الميدانية أن المستثمرات تنشط في شبه عزلة تقريبا و بدون تنسيق مع المحيط المؤسسي (الخدماتي) باستثناء الغرفة الفلاحية و مديرية المصالح الفلاحية التي يلتمس منهما تقديم خدمات ولكن بصفة غير منتظمة من طرف 50،7% فقط من الفلاحين المستجوبين ، كالحصول على بطاقة فلاح وتجديدها أو الاستفادة من الدعم ، وفي الأخير أظهرت النتائج أن طرق المعالجة الكيميائية المعتمدة من طرف الفلاحين المستجوبين سيئة مع إمكانية إضرارها الشديد بصحة الفلاح المعالج و المستهلك و البيئة.

الكلمات المفتاحية:

-الاستدامة، منهجية – IDEA ، المحيط المؤسسي، العلاقات، طرق المعالجة الكيميائية، المستثمرات الفلاحية ، الزراعات المحمية، الزيبان- بسكرة ، الجزائر.