

## **RECOMMANDATIONS DES ATELIERS**

### ***ATELIER I : AGRICULTURE ET ALIMENTATION***

**Modérateur : N. BOUGUEDOURA  
Rapporteur : Z. BOUZNAD**

### ***ATELIER II : SANTE HUMAINE ET ANIMALE***

**Modérateur : L. LARABA-DJEBRI  
Rapporteur : A.C. BENGUEDA**

### ***ATELIER III : ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES RESSOURCES BIOLOGIQUES***

**Modérateur : N. CHENOUF  
Rapporteur : S. CHAIEB**

### ***ATELIER IV : REGLEMENTATION, BIODIVERSITE ET BIOETHIQUE***

**Modérateur : S. OULD RAMOUL  
Rapporteur : A. GHANEM – ABDELGUERFI**

## **RECOMMANDATIONS DE L'ATELIER I AGRICULTURE ET ALIMENTATION**

### **Préambule**

A la lumière des orientations données lors de la cérémonie d'ouverture du séminaire, les chercheurs et les opérateurs économiques ont accueilli avec satisfaction le souci et la volonté des pouvoirs publics et promouvoir et de dynamiser les activités de recherche et de développement en biotechnologies. Plusieurs interventions ont permis de dresser la situation des biotechnologies dans les différents secteurs de l'économie.

Dans le cadre des objectifs assignés par le séminaire national de biotechnologie, l'atelier Agriculture et Alimentation qui a regroupé près de 70 participants des universités, centres de recherche et des unités économiques a développé les points suivants :

- 1.- Rappels des objectifs du séminaire,**
- 2.- Etat des biotechnologies dans les domaines de l'agriculture et de l'alimentation,**
- 3.- Analyse de la situation au niveau de la formation graduée et post graduée ainsi que dans la recherche,**
- 4.- Propositions d'actions :**
  - dans le cadre de la recherche
  - dans le cadre de la formation
  - sur l'organisation des structures
  - sur la coopération
- 5.- Conclusion**

### **I.- Rappel des objectifs du séminaire**

Il est apparu que les deux objectifs principaux sont :

- La définition d'une stratégie de développement des biotechnologies en Algérie,

- La création d'un cadre de concertation entre les différents acteurs qui sont les chercheurs et les opérateurs économiques.

## II.- Etat des lieux

Au cours de cet atelier, l'occasion a été donnée aux différents représentants des structures de formation et de recherche, des unités économiques de présenter leurs activités et leurs préoccupations dans les domaines de biotechnologie végétales, animale, agro-alimentaire et de valorisation des sous produits. Les interventions nombreuses ont permis de mettre en évidence l'existence d'un potentiel scientifique humain, matériel et technique permettant de présager d'une bonne prise en charge des diverses préoccupations des biotechnologies.

Depuis 1983, date de la première réunion en biotechnologie, nous avons assisté à l'émergence de nombreux laboratoires et équipes activant notamment sur :

- les cultures *in vitro*,
- la microbiologie industrielle,
- la dépollution et valorisation des sous produits et des effluents,
- l'amélioration des productions végétales et animales,
- l'utilisation des marqueurs moléculaires pour la caractérisation,
- la protection des végétaux.

Concernant la formation, il existe des filières de biotechnologie aussi bien en graduation (ingénieur) qu'en post-graduation. Elles sont localisées dans les principales universités et instituts.

## III.- Analyse de la situation

Du débat riche et varié, il en découle :

- une dispersion des activités de recherche,
- un cloisonnement des équipes,
- une certaine redondance des thèmes de recherche,
- l'absence de cadre de concertation et de stimulation et de coordination,
- Une gestion trop administrative dans l'utilisation des moyens financiers dégagés par le FNR,
- l'absence de travaux dans le génie génétique et au sens de la production d'OGM.

Dans l'ensemble, les travaux de recherche menés répondent à un besoin réel de terrain sans qu'il y ait de demande formellement exprimée par le secteur économique.

Sur le plan de la formation, il est révélé une inadéquation entre le profil de formation et les exigences du secteur utilisateur qui n'exprime pas ses besoins.

Dans le contenu des enseignements, il existe des insuffisances dans le domaine de la génétique, en biologie moléculaire, en bio-informatique et en génomique. L'absence de moyens nécessaires à la mise en place de travaux pratiques est fortement soulignée.

#### **IV.- Proposition d'actions**

##### **1.- Stratégies de recherche**

- Etablissement de banques de gènes pour les ressources animales, végétales et microbiennes (inventaire et gestion),
- Amélioration et création variétale par les biotechnologies,
- Production de plantes et de semences par les biotechnologies,
- Développement de la caractérisation génétique de toutes les ressources,
- Développement de la bio-transformation-bioconversion,
- Mise au point de Kit de diagnostic pour les différentes pathologies animales et végétales.

**2.- Concernant la formation**, il est proposé des profils en bio-transformation et bioconversion, production de semences et amélioration végétale, sélection animale, génome et bio-informatique, sélection et création variétale assistée par les marqueurs moléculaires, génie génétique.

##### **3.- Formes d'organisation**

Pour une meilleure rentabilité et un plus grand rayonnement des biotechnologies au niveau des structures économiques et des citoyens, les

participants proposent la création de réseaux par filière, réseaux réunissant différentes équipes de recherche :

- réseau bio-transformation - bioconversion,
- réseau culture in vitro pour la production de plants et de semence et création variétale,
- réseau sélection animale,
- réseau symbioses (plante - microorganisme : mycorhize + rhizobium),
- réseau valorisation – dépollution

Chaque réseau sera représenté par un coordinateur au niveau du comité national de biotechnologie. Ces différents réseaux constitueront les noyaux du futur centre national de biotechnologie. Ce centre est vu comme le moteur des activités des réseaux. En attendant la création de ce centre, le CNB peut être localisé au CDER à Bouzaréah. De plus, les chercheurs expriment le souhait de créer « La société algérienne de biotechnologie » de développer un site web qui permettront de faire le pont avec le secteur économique. Ce dernier suggère avec les laboratoires.

#### **4.- Coopération**

Il s'agit de renforcer les liens avec l'Agence Africaine des Biotechnologies et de s'inscrire dans la dynamique du centre international du génie génétique et de la biotechnologie (ICGEB) dont l'Algérie est un centre affilié.

## **CONCLUSION**

Cette stratégie de développement ne peut être mise en place et atteindre ses objectifs sans :

- La prise en compte du facteur humain que sont les chercheurs, les post graduants pour qui des mesures initiatives doivent être prises pour maintenir ce potentiel et le promouvoir,
- Une gestion plus souple de l'utilisation des fonds alloués à la recherche,
- L'installation d'une interface laboratoire secteur économique par la mise en place de mécanismes de capitalisation et de valorisation des produits de biotechnologie.

## **SANTE HUMAINE ET ANIMALE**

### **- Formation universitaire, post universitaire et professionnelle,**

Il a été souligné la nécessité de :

- mettre en adéquation la formation avec les besoins des unités économiques,
- d'impliquer l'université dans la formation continue (professionnelle) des agents travaillant dans le secteur productif,
- créer et/ou renforcer les liens entre le mode de production et l'université tant dans le domaine de la formation que dans celui de la recherche.
- insérer ces liens dans le cadre de relations contractuelles du type de soumission à appel d'offres,
- valoriser le savoir faire par un plan de formation continu.

### **- Programmation de la recherche**

- Le système actuel de programmation pluriannuel est satisfaisant toutefois, il gagnerait à être renforcé par une évaluation globale et cohérente.

### **- Financement de la recherche**

- Il a été souligné que la forme actuelle de financement de la recherche par le biais du financement de projets de recherche était bonne,
- Des mesures incitatives pour favoriser le financement de la recherche développement au sein des secteurs de production devaient être prises.
- Favoriser par un financement prioritaire la constitution de réseaux de chercheurs.

### **- Valorisation des résultats de la recherche**

Il a notamment été souligné l'importance et la nécessité :

- de la prendre en compte pour l'évaluation des projets et des chercheurs,

- de la mise en place de mécanismes et structures de valorisation de la recherche,
- de favoriser l'édition de bulletin , revue, périodiques et ouvrages,
- de l'organisation de séminaires, ateliers, cours spécifiques,
- d'inculquer aux chercheurs la notion de protection des droits de propriété intellectuelle par le BREVET.

#### **- Equipement lourd**

- L'installation d'équipement lourd à un niveau régional apporterait un plus tant pour faciliter des expérimentations ou analyses que pour consolider les liens inter-équipes.

#### **- Coordination de la recherche en biotechnologie**

- La coordination scientifique par le Comité National des Biotechnologies doit demeurer. Toutefois, il est nécessaire de redéfinir avec plus de précisions ses missions et ses prérogatives.
- Ce comité doit être doté de moyens matériel et financiers nécessaires à son fonctionnement.

#### **Ce comité gagnerait à être renforcé**

- Par un comité de veille technologique, notamment en matière de risques et plus particulièrement ceux liés l'emploi d'OGM comme matière première pour la fabrication de produits pharmaceutiques et alimentaires.
- Par un comité de bioéthique et de biosécurité.

## INSTITUT PASTEUR D'ALGER

Il a été souligné l'importance stratégique de pouvoir prendre en charge la production des vaccins du Programme Elargie de Vaccination (Diphthérie, Coqueluche, Tétanos, Rougeole, BCG, Polio) ainsi que celui d'autres vaccins tout aussi prioritaires. Cette prise en charge ne doit être de la seule responsabilité de l'Institut Pasteur d'Algérie mais doit s'insérer dans un programme global de développement visant à la maîtrise des principales techniques de production dont la fermentation industrielle, la purification industrielle.

Outre les mesures financières, un certain nombre de mesures technologiques sont nécessaires dont notamment :

- Pour le vaccin rabique à usage humain l'acquisition des équipements et procédés nécessaires à la mise en place et à la maîtrise de la purification industrielle.
- Pour les vaccins bactériens à usage humain (Diphthérique, Tétanique) et pour les vaccins bactériens à usage vétérinaire (Entérotoxémie) l'acquisition des équipements adéquats, la réalisation de zones de production conformes, la formation du personnel à la fermentation industrielle.
- Pour les vaccins aviaires, lever les contraintes liées à l'approvisionnement d'œufs SPF et formation du personnel.
- Pour ce faire l'acquisition de process sous forme d'association partenariale ou dans le cadre d'accords commerciaux doit être privilégiés. La mise au point étant longue, aléatoire et ne permettant pas souvent de disposer des souches productrices.
- Pour les réactifs de diagnostic, il a été souligné l'importance de développer leur production et de diversifier la gamme.

### **S A I D A L**

Il a été recommandé de privilégier la forme de la soumission d'appels d'offre pour la prise en charge des besoins technologiques exprimés.

La protection de la production durant la phase de remise à niveau des procédés de fabrication est fortement conseillée.

### **C O M E N A**

- Poursuivre le développement de la production de radio pharmaceutique,
- Renforcer les liens de collaboration existant par des accords formels (conventions, partenariat, appel d'offre...),
- Organiser un réseau avec les chercheurs du domaine et notamment les ceux oeuvrant dans le domaine des anticorps monoclonaux ou polyclonaux, d'autant que le Comena dispose d'une unité qui pourrait servir de terrain de formation dans ce domaine.

### **PRODUCTION D'ANIMAUX DE LABORATOIRES**

Leur importance en recherche n'est pas à démontrer.

Outre la reproduction d'animaux de laboratoires classique, il faudrait développer la reproduction d'animaux sauvages particuliers (psamomis, mérions...).

Il faut en outre, assurer le production d'animaux à statut particulier et de souches nouvelles.

Il serait opportun d'étudier la possibilité de production d'animaux SPF en utilisant les locaux de l'USTHB et de ce dans le cadre partenarial USTHB/IPA .

## **ENVIRONNEMENT ET PROTECTION DES RESSOURCES BIOLOGIQUES**

L'état des lieux dressé sur l'application des biotechnologies en matière d'environnement et de protection des ressources biologiques a permis de recenser un certain nombre de projets de recherche tel que la réhabilitation des sites par bioremédiation des sols, utilisation du compost ménager comme fertilisant des boues résiduelles, etc...

Toutefois, cet état a mis en évidence l'absence de coordination et de communication entre chercheurs et entreprises (secteur commercial) et la présence d'un vide juridique en la matière.

Les débats ont surtout été orientés vers la nécessité de mettre en place une stratégie pour le développement des biotechnologies en matière d'environnement. Cette stratégie devra être basée sur des axes prioritaires dont les principaux sont :

- la dépollution des eaux usées,
- la préservation du patrimoine naturel local,
- la prévention,
- la sensibilisation et l'éducation.

En parallèle ces axes stratégiques ont été renforcés par un certain nombre de recommandations :

### **- Pour la recherche**

- moraliser la recherche,
- définir des objectifs prioritaires de recherche,
- adopter une démarche de découplage entre chercheurs,
- encourager et développer la lutte biologique par la multiplication et l'utilisation des espèces locales donc focaliser la recherche sur la valorisation des ressources locales par des procédés biotechnologiques,
- proposer des projets relatifs à la « biotechnologie-environnement au PNR4,
- doter les centres de recherche d'équipements et de documentation.

**- Pour la formation**

- développer une filière environnement-biotechnologie,
- réformer le cursus au sein des universités et créer l'osmose entre les différentes qualifications,
- promouvoir l'encadrement des entreprises par des chercheurs,
- organiser des ateliers de sensibilisation au sein même des entreprises.

**- Pour l'information**

- vulgariser les biotechnologies,
- orienter les décideurs vers les chercheurs,
- mettre en place une banque de gènes,
- mettre en place une banque de projets en matière des biotechnologies,
- valoriser et vulgariser les résultats des chercheurs,
- créer un site web pour les biotechnologies,
- créer une association «environnement-biotechnologie» qui aura pour rôle d'assurer la coordination entre chercheurs et entreprises.

**- Pour la valorisation du savoir-faire et le développement**

- associer les populations locales aux chercheurs pour valoriser leurs savoir-faire,
- inciter les jeunes à développer des projets « biotechnologie-environnement » (création et micro-entreprises) tout en assurant leur encadrement,
- initier le partenariat entre chercheurs, porteurs de projet de la micro-entreprise et collectivités locales,
- développer l'application industrielle,
- mettre en place des conventions entre entreprises et chercheurs (développer l'esprit de recherche-contrat).

**- Pour la réglementation et la législation**

- développer la législation en matière de protection de l'environnement et de veiller à assurer l'application de celle qui existe,
- créer un observatoire de l'environnement de surveillance et de contrôle.

**- Pour le financement**

- financer tous les projets d'inventaire,
- demander aux autorités concernés d'intervenir pour faciliter l'aide étrangère.

## **REGLEMENTATION, BIODIVERSITE ET BIOETHIQUE**

### **1.- Intérêts et enjeux**

Les biotechnologies constituent un apport certain dans le développement économique et social aussi bien celles classiques que les biotechnologies issues du génie génétique qui ouvrent de nouvelles perspectives à travers les techniques de recombinaison génétique.

Cette nouvelle technologie prometteuse est à l'origine d'enjeux économiques considérables. Ces derniers sont d'ordre commercial et de gestion de ressources génétiques. L'essor de l'industrie pharmaceutique est lié en partie aux technologies de recombinaison génétique et l'exploitation du patrimoine floristique. De même, la transgénèse a permis l'amélioration de l'adaptabilité et la productivité des plantes, ainsi que la qualité des produits alimentaires et la production de substances à haute valeur ajoutée ; tout cela à moindre coût.

Concernant la gestion des ressources génétiques, la faune et la flore sont perçues comme source de gènes, ce qui pose le problème d'accès à ces ressources, donc de souveraineté. Les négociations internationales portent en grande partie sur ce volet.

Ces technologies suscitent des inquiétudes et des appréhensions en raison des risques potentiels qui y sont liés. Ces risques sont principalement d'ordre :

- environnemental : érosion génétique, pollution génétique, toxicité vis à vis de la faune,
- sanitaire liés aux produits dérivés des OGM : risques allergènes, toxicité, résistance aux biocides,
- économique : disparition de la petite exploitation avec tout ce que cela implique comme perte d'emploi, de diversité et qualité des produits, d'identités culturelle et culturelle.

### **2.- Etat des lieux de la réglementation**

En ce qui concerne les ressources biologiques : A l'heure actuelle, il existe une insuffisance en matière de législation et de programmes régissant l'accès, la protection, l'identification, la correction, la conservation, la circulation et l'utilisation durables de ces ressources.

L'Algérie se doit de définir réglementairement l'accès aux ressources génétiques, les droits de l'obteneur et de l'agriculteur. Dans le même cadre, il faudrait renforcer, protéger et développer les capacités et les acquis du terroir, et mettre en place une stratégie nationale en matière de production de plants et semences permettant de répondre aux préoccupations nationales sur les plans de la sécurité alimentaire et du développement durable.

La préservation de la diversité biologique est tributaire de la qualité du milieu abiotique, par conséquent, il s'agit de normaliser de manière stricte toutes les activités et les rejets sources de pollution.

Il est important que des textes d'application des conventions et protocoles ratifiés soient promulgués.

Pour ce qui est de la prévention des risques biotechnologiques en d'autre terme la biosécurité, le principe de précaution doit être retenu jusqu'à la preuve apportée par les études d'impacts. On note avec satisfaction la signature par l'Algérie du protocole de Cartagena et la promulgation de l'arrêté ministériel interdisant l'importation et l'utilisation des plants et semences génétiquement modifiés.

Afin de conforter cette démarche relative aux risques, il serait souhaitable de :

- ratifier le protocole de Cartagena,
- mettre en place un Comité National de Biosécurité de nature intersectorielle, qui aura pour tâche de faire des recommandations et de conseiller si nécessaire l'autorité. Ce comité devra établir ses propres termes de référence et règles de procédure.
- mettre en place les capacités de contrôle analytique garantissant l'application des textes,
- garantir l'information du consommateur par des mesures d'étiquetage et de traçabilité,
- former des experts – juristes en matière d'enjeux du vivant, à même de prendre en charge les problèmes inhérents à l'étude, l'interprétation et l'élaboration des textes.

La mise en œuvre des objectifs scientifiques et de recherche dans les domaines des biotechnologies, telle que définie par la loi 98-11 portant loi d'orientation et de programme sur la recherche scientifique et le développement technologique 1998-2002, se concrétiseront à travers :

- la création d'un centre national de biotechnologie,
- la mise en place d'un réseau national d'information,
- le renforcement des capacités de laboratoires de recherche,
- la mise en œuvre de programmes de formations graduées et post-graduées, tout en concentrant les compétences et les moyens.

Par ailleurs, le Comité National de Biotechnologie doit être renforcé sur le plan expertise et moyens, et institué auprès d'une autorité intersectorielle.

Le transfert du savoir-faire est conditionné par une coopération institutionnalisée à travers des protocoles d'accords et par l'exploitation de toutes les opportunités offertes par les organismes continentaux (AAB) et internationaux.

La question de la bioéthique doit être perçue principalement à travers la non appropriation du vivant et de l'identité génétique de l'individu.

Toutes ces questions qui concernent l'ensemble de société devront être soumises à débat.