

**Les cultures transgéniques : quel
potentiel de développement au Maroc à
l'aune des défis futurs en matière de
sécurité alimentaire ?**

JANVIER 2014

Coordinateur du rapport

M. Ahmed BIROUK

Groupe de recherche

M. Mohammed BAJEDDI

M. Riad BALAGHI

Propriété de l'IRES, le présent rapport entre dans le cadre du programme d'études « Changement climatique : impacts sur le Maroc et options d'adaptation globales ». De par les opinions qui y sont exprimées, ce rapport engage la responsabilité de ses auteurs et en aucun cas celle de l'IRES

Table des matières

1. Contexte et objectifs de l'étude	6
2. Les éléments de cadrage	7
2.1. Les cultures transgéniques : un sujet de controverse et de débat au niveau mondial	7
2.2. La prévention des risques biotechnologiques dans le concert international, pour une application nationale	8
2.3. Évolution de l'utilisation des cultures transgéniques dans le monde	10
3. Les défis de la sécurité alimentaire au Maroc	12
3.1. Politique agricole marocaine en regard de la sécurité alimentaire	12
3.2. Les principales contraintes de production des cultures de sécurité alimentaire	14
4. Appréciation des gains de productivité indispensables pour combler l'écart, entre la productivité attendue et la productivité actuelle	14
4.1. Appréciation de l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine	14
4.2. Apport actuel des techniques d'amélioration génétique et des biotechnologies pour l'amélioration de la productivité	17
5. Le Cadre National de Biosécurité : un préalable à l'utilisation des PGM	22
6. Le Maroc et le libre-échange : quelles dispositions dans les Accords pour les produits d'OGM ?	25
7. Pour une vision stratégique à moyen et longs termes	31
7.1. Les enjeux et les défis	31
7.2. De quel progrès technique parlons-nous ?	32
7.3. Opportunités et contraintes pour le développement futur des PGM	35
7.4. Orientations stratégiques dans une vision prospective	37
7.4.1. Quelles options possibles pour le Maroc ?	37
7.4.2. Les étapes stratégiques de l'option 3	39
7.5. Des mesures à prendre de manière concertée et progressive	42
7.5.1. Mesures d'appui nécessaires au renforcement du cadre national de biosécurité en matière de PGM	42
7.5.2. Mesures d'appui nécessaires à la recherche en création variétale et à la certification des semences et plants	45
7.5.3. Mesures pour assurer une gouvernance climatique à même de répondre aux multiples défis posés par le changement climatique.	46
7.5.4. Mesures pour contribuer à mettre en œuvre les principes universels de la gouvernance économique et sociale, notamment à travers la gestion proactive des ressources naturelles, et l'intégration entre développement et environnement	47
8. Conclusion	48
Bibliographie	50
Annexe 1. Plantes transgéniques commercialisées ou en cours d'étude en 2012	57
Annexe 2. Analyse SWOT des opportunités et contraintes relatives aux PGM au Maroc	59
Annexe 3. Feuille de route pour la mise en œuvre du Protocole de Cartagena'	61
Annexe 4. Note sur le rôle de l'Autorité nationale en matière de Biosécurité	65

Tableaux, figures et encadrés

Tableaux

- Tableau 1 : Évolution des importations des produits agricoles dans le cadre des Accords d'Association ou de Libre Échange _____28
- Tableau 2 : Évolution des exportations des produits agricoles dans le cadre des Accords d'Association ou de Libre Échange _____29

Figures

- Figure 1 : Représentation schématique de la hiérarchisation des apports procurés par l'amélioration des techniques et les actions de transfert de technologies, en vue de l'augmentation de la productivité des cultures _____34

Encadrés

- Encadré 1. Les Scénarios climatiques A2 et B2 _____16
- Encadré 2. Potentiel d'amélioration future de la productivité par les techniques d'amélioration génétique _____21

Liste des abréviations

ADN :	Acide Désoxyribonucléique : code génétique unique présent dans toutes les cellules d'un organisme et déterminant l'ordre des acides aminés pour produire des protéines.
AELE :	Association européenne pour le libre échange
ALE :	Accord de libre échange
C.E.E. :	Communauté Économique Européenne.
CDB :	Convention sur la Diversité Biologique.
CE :	Commission Européenne.
CNB :	Cadre National de Biosécurité
EPA :	Environnement Protection Agency (USA)
FAO :	Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture.
FDA :	Foods and Drugs Administration- Agence fédérale américaine des produits alimentaires et médicamenteux
FEM :	Fonds pour l'Environnement Mondial
GATT :	General Agreement on Tariffs and Trade, (Accord général sur les tarifs douaniers et le commerce, Agétac en français)
GIEC :	Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat
GM :	Génétiquement Modifié.
HCP :	Haut-Commissariat au Plan
INRA :	Institut National de la Recherche Agronomique
ISAAA :	International service for the acquisition of agri-biotech applications
MAPM :	Ministère de l'agriculture et des Pêches Maritimes
OCDE :	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
OGM :	Organisme Génétiquement Modifié
OMC :	Organisation Mondiale du Commerce
OMS :	Organisation Mondiale de la Santé
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
ONSSA :	Office national de Sécurité Sanitaire des Aliments
ONU :	Organisation des Nations Unies
ONUDI :	Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel
OVM :	Organisme Vivement Modifié
PC :	Protocole de Cartagena sur la Prévention des risques biotechnologiques
PGM :	Plante Génétiquement Modifiée
PNUE :	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
UE :	Union Européenne
USDA :	United States Department of Agriculture
WHO :	World Health Organization (Organisation mondiale de la Santé)
ZLE :	Zone de Libre Échange

1. Contexte et objectifs de l'étude

1. L'Étude intitulée « Les cultures transgéniques : quel potentiel de développement au Maroc à l'aune des défis futurs en matière de sécurité alimentaire ? » a été lancée par l'IRES, dans le but d'identifier les opportunités et les menaces, pour le Maroc, relatives à l'adoption des cultures transgéniques pour améliorer la productivité agricole nationale et renforcer la sécurité alimentaire dans un contexte de changement climatique, de spéculation internationale et de concurrence des biocarburants sur les produits agricoles, de diminution des terres arables et d'augmentation de la population.

2. Le secteur agricole constitue un élément clé de la stratégie de développement économique et social du Maroc. Ce secteur joue un rôle essentiel pour la sécurité alimentaire de la population nationale, pour la stabilité des populations rurales et la lutte contre la pauvreté, et il contribue d'une manière substantielle à la croissance économique du pays (MAPM, 2011).

3. De ce fait, l'agriculture a pour objectif de répondre à de nombreux défis futurs au niveau de la sécurité alimentaire, de la préservation des ressources naturelles et de l'environnement, de l'économie d'énergie et de l'indépendance ou la souveraineté alimentaire.

4. Il est attendu que le changement climatique exacerbe les tensions sur la sécurité alimentaire du pays, en raison de ses impacts prévus sur la diminution des rendements des principales cultures de sécurité alimentaire et sur l'augmentation des risques sur la production agricole (Chaponniere et Smakhtin, 2006 ; Alexandratos et Bruinsma, 2012 ; GIEC, 2007 ; Jlibene et Balaghi , 2009 ; FAO, 2009 ; FAO, 2010a).

5. Le Maroc a pris des décisions importantes en matière d'orientations de la politique de développement agricole et des échanges commerciaux. Il a revu sa stratégie agricole, pour la faire évoluer dans un sens de mise à niveau, de restructuration, de responsabilisation des producteurs et de redéfinition des missions. La nouvelle stratégie agricole du pays, appelée Plan Maroc Vert (PMV), vise à faire de l'agriculture le principal levier de croissance sur les 10 - 15 prochaines années, notamment, à travers la promotion de l'investissement privé dans une approche contractuelle (MAPM, 2011 ; Balaghi et al., 2011).

6. Les études réalisées au Maroc montrent que l'adaptation de l'agriculture marocaine, face au changement climatique, ne pourra se faire que grâce à la promotion de technologies agronomiques efficaces, au transfert de ces technologies au profit des agriculteurs, au renforcement des capacités nationales ainsi qu'au soutien à la recherche agronomique (INRA, 2005 ; Gommès et al., 2009 ; Balaghi et Badraoui, 2012).

7. Le Royaume du Maroc a ratifié récemment le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques, en juillet 2011. L'importation ou la production locale des cultures transgéniques par le Maroc requièrent la mise en place d'un système d'évaluation des opportunités et des contraintes, sur des bases scientifiques, qui déterminerait de manière objective les avantages et les risques liés à chaque Organisme Génétiquement Modifié (OGM). Il convient d'évaluer les effets possibles de chaque produit ou procédé OGM sur la biodiversité, l'environnement et l'innocuité des denrées alimentaires et, d'examiner dans quelle mesure les opportunités peuvent être saisies et les risques atténués ou annihilés (CBD, 2000 ; OCDE, 2001 ; Birouk, 2001 ; OCDE, 2005 ; FAO, 2007 ; FAO, 2010b ; CENH-Confédération Suisse, 2011).

8. C'est dans cette optique générale que la présente étude, menée par l'IRES, vise à analyser de manière prospective le potentiel de développement au Maroc des cultures transgéniques, au regard des défis futurs posés à la sécurité alimentaire

2. Les éléments de cadrage

2.1. Les cultures transgéniques : un sujet de controverse et de débat au niveau mondial

9. Les Plantes Génétiquement Modifiées (PGM), qui constituent une partie importante des OGM, offrent potentiellement des perspectives pour contribuer à réduire l'insécurité alimentaire dans le monde.

10. L'apparition des biotechnologies, dans les années 70, a rendu possible l'isolement d'un segment d'ADN et son transfert à un autre organisme, une opération qui était strictement impossible avec la reproduction sexuée naturelle. Les OGM sont manifestement aujourd'hui en plein développement et au centre d'un grand débat mondial qui a interpellé le monde scientifique, les industriels, les associations écologistes et la population (UNCTAD, 2004).

11. En effet, la transmission d'un ou plusieurs gènes (et donc, du ou des caractères dont ils sont porteurs) devient théoriquement possible et sans limite, les organismes « source » et « destinataire » pouvant appartenir à des espèces, à des genres, ou même à des règnes différents (animal et végétal). La possibilité de créer des OGM est déjà utilisée en conditions confinées, pour la production par des micro-organismes de produits utilisés à des fins médicales, dont l'utilité et le processus de production sont bien codifiés (Ross et al., 2002 ; CAC, 2003).

12. La question est bien différente pour les produits de nature agricole, destinés à l'alimentation animale ou humaine, et développés en conditions ouvertes, donc susceptibles de dissémination en milieu naturel (Nielsen et Townsend, 2004 ; Marvier et al., 2007). La transformation génétique des plantes cultivées vise à améliorer les conditions de culture en développant des mécanismes de tolérance ou de résistance à des facteurs biotiques ou abiotiques, ayant pour effet d'augmenter les rendements ou d'améliorer la qualité des récoltes (OCDE, 2001 ; Jank et Haslberger, 2003 ; FAO, 2010b).

13. Les PGM suscitent beaucoup d'espoir de contribution aux progrès technologiques qui sont indispensables pour faire face aux défis futurs posés à la sécurité alimentaire. Les espoirs fondés sur les PGM sont cependant contrebalancés par les risques potentiels pour l'environnement et la santé. Ces risques suscitent des débats au niveau international, ce qui a obligé un grand nombre de pays à adopter des normes sur la prévention des risques biotechnologiques pour contrôler la dissémination des OGM (PNUE – CBD, 2003 ; UICN, 2003 ; Andow et Fontes , 2006).

2.2. La prévention des risques biotechnologiques dans le concert international, pour une application nationale

14. Les instruments internationaux adoptés, et qui traitent de façon explicite de la sécurité biologique, ont d'abord été sous la forme de lignes directrices ou de codes de conduite. Il a fallu attendre l'avènement de la Convention sur la Diversité Biologique (CDB), lors du sommet de Rio (1992), pour voir les aspects de biosécurité inclus dans un instrument comportant des obligations aux pays qui le ratifient, et en deviennent parties. La CDB a elle-même donné naissance au Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques, adopté en 2000 par la communauté internationale.

15. Ce Protocole représente le premier instrument de droit international qui soit à caractère contraignant, et qui porte exclusivement sur le renforcement de la sécurité des mouvements transfrontaliers des organismes vivants modifiés, de façon à protéger l'environnement et la santé humaine (Birouk, 2001 ; Birouk, 2004). Le Maroc a récemment ratifié ce Protocole international en juillet 2011. L'importation ou la production locale des cultures transgéniques par le Maroc requièrent dorénavant la mise en place d'un système d'évaluation sur des bases scientifiques, qui déterminerait de manière objective les avantages et les risques liés à chaque OGM.

16. Des directives pour l'évaluation et la gestion du risque environnemental ont été élaborées dans le cadre de la Convention sur la Diversité Biologique et du Protocole de Cartagena sur la biosécurité (CBD, 2000). Les risques que peuvent présenter les OGM et les aliments Génétiquement Modifiés (FAO/WHO, 2003) doivent être évalués au cas par cas en prenant en compte les caractéristiques de ces organismes ou aliments génétiquement modifiés, ainsi que les différences susceptibles d'exister entre les divers milieux récepteurs (AFSSA, 2002 ; FAO, 2007). S'agissant des risques qui pourraient découler de l'allogamie ou de la contamination par des cultures transgéniques, il faudrait étudier les incidences importantes qu'ils peuvent avoir sur chaque type de culture et définir une stratégie spécifique aux risques qui lui sont liés (Conner et al., 2003).

17. Comme stipulé dans les principes du code international des standards alimentaires (ou *Codex Alimentarius*), l'évaluation du risque pour la santé humaine présenté par les aliments génétiquement modifiés doit comporter la recherche de la tendance éventuelle de ces produits à provoquer des réactions d'hypersensibilité (CAC, 2003). Ce contrôle implique une analyse générale des protéines exprimées et une étude de l'aptitude particulière de chaque produit à provoquer des réactions d'hypersensibilité. De même, il faut s'assurer que l'aliment GM ne présente pas de risques nouveaux ou modifiés par rapport à son homologue conventionnel, selon le principe de l'équivalence substantielle (CAC, 2009).

2.3. Évolution de l'utilisation des cultures transgéniques dans le monde

18. L'étude de l'évolution de l'utilisation des cultures transgéniques à travers le monde, basée sur les dernières statistiques disponibles, montre une progression constante des superficies des cultures GM¹. En 2011, cette superficie a atteint 160 millions d'hectares, soit 12 millions d'hectares de plus par rapport à 2010, et le taux moyen d'augmentation annuel des surfaces emblavées par les PGM est supérieur à 10% pour les 6 dernières années. En 2010, un total de 29 pays a pratiqué des cultures GM (18 pays en développement et 11 pays industrialisés). Au total, environ 15,4 millions de producteurs utilisent les cultures GM. Plus de 90 % des producteurs utilisant des cultures GM vivent dans des pays en voie de développement. Presque la moitié (48%) de la surface totale en plantes GM à travers le monde a été cultivée par des pays en développement (Clive James, 2011). Cependant, plus de 90% de la superficie mondiale de PGM se retrouve dans seulement dix pays, de différents niveaux de développement : les États-Unis (45,1 % de la superficie mondiale) ; suivis du Brésil, de l'Argentine, de l'Inde, du Canada, de la Chine, du Paraguay, du Pakistan, de l'Afrique du Sud et de l'Uruguay. Les autres superficies de cultures GM se trouvent dans les 19 pays suivants (en ordre décroissant de superficie) : Bolivie, Australie, Philippines, Burkina Faso, Myanmar, Espagne, Mexique, Colombie, Honduras, Chili, Portugal, République Tchèque, Pologne, Égypte, Slovaquie, Costa Rica, Roumanie, Suède, Allemagne.

19. Le soja génétiquement modifié est la PGM la plus cultivée, occupant 50% (73,3 millions d'hectares) des 148 millions d'hectares d'OGM cultivées en 2010 à travers le monde. Il est suivi par le maïs, avec 31 % de la superficie (46,8 millions d'hectares), le coton avec 14 % de la superficie (21,0 millions d'hectares) et le colza avec 5 % de la superficie (7,0 millions d'hectares). La valeur globale des semences GM a été estimée à 13 milliards de \$US en 2011 (Clive James, 2012). D'ici 2015, les estimations prévoient que 20 millions d'agriculteurs cultiveraient des PGM dans le monde, et ce dans 40 pays, et que la superficie totale des cultures GM dans le monde serait de 200 millions d'hectares.

¹Il est difficile d'évaluer objectivement l'importance des cultures GM dans le monde car les informations statistiques actuellement disponibles à l'échelle mondiale sur les PGM ne sont fournies que par une seule source : l'International service for the acquisition of agri-biotech application (ISAAA).

20. Les États Unis demeurent le principal pays producteur et utilisateur des cultures GM. Ils constituent l'un des pays avec lesquels le Maroc a un accord important de libre-échange. La mise sur le marché aux USA repose essentiellement sur la responsabilité des industriels, après une évaluation menée par trois autorités fédérales : l'USDA (Département de L'agriculture); la FDA (Foods and Drugs Administration) relevant du ministère de la santé et l'EPA l'Agence américaine de Protection de l'Environnement. Chacune de ces agences se prononce sur le domaine qui relève de ses compétences pour l'autorisation d'une culture GM (Frederick , 1996).

21. Quant à l'Union Européenne, partenaire principal du Maroc, huit pays de l'UE ont planté du maïs « Bt » ou de la pomme de terre GM en 2011, sur 115.000 hectares. L'Espagne, pays voisin du Maroc, cultive 80 % de tout le maïs Bt de l'UE, les autres pays sont la République Tchèque, le Portugal, la Roumanie, la Pologne, la Slovaquie, la Suède et l'Allemagne.

22. Notons que la culture des PGM est interdite en France depuis 2008. En principe, la culture de variétés autorisées dans l'UE devrait l'être aussi en France, mais, en janvier 2008, à la suite des rencontres politiques du « Grenelle de l'Environnement » (octobre 2007), le gouvernement français a invoqué la « clause de sauvegarde », qui autorise les pays membres de l'Union européenne à interdire la culture de certains OGM s'ils justifient de motifs convaincants : toute culture de PGM commerciale est alors interdite en France. Cinq pays européens parmi les 27 avaient auparavant invoqué la clause de sauvegarde (Hongrie, Autriche, Grèce, Italie, Pologne); l'Allemagne avait interdit en mai 2007 puis ré autorisé en décembre 2007 la culture et la commercialisation du maïs transgénique « MON 810 ». Cette variété était autorisée à la vente et à la culture en France entre 2001 et 2008.

23. En Afrique, Le Kenya a donné son accord à l'introduction à la culture du maïs transgénique en juillet 2011. Ce sera le quatrième pays africain à autoriser la production de ces cultures, après le l'Afrique du Sud, le Burkina Faso, et l'Égypte.

24. Au Maroc, et en application du principe de précaution qui consiste à ne pas autoriser la commercialisation des OGM jusqu'à ce qu'il soit démontré qu'ils n'ont pas d'effets nocifs sur la santé humaine et sur l'environnement, le Département de l'Agriculture a établi, le 11 Aout 1999, une circulaire interdisant l'introduction sur le territoire national de produits et préparations alimentaires comportant des produits issus d'OGM. De même, l'importation de semences OGM est interdite.

3. Les défis de la sécurité alimentaire au Maroc

3.1. Politique agricole marocaine en regard de la sécurité alimentaire

25. Pays émergent, le Maroc connaît une série de transformations économiques et de mutations socioculturelles qui n'ont pas été sans modeler son paysage et sa dynamique politiques, économiques et sociales diversifiées, afin d'accroître la croissance et de générer un développement durable basé essentiellement sur l'agriculture (FAO, 2011).

26. Le secteur agricole constitue un élément clé de la stratégie de développement économique et social général et joue un rôle essentiel pour la sécurité alimentaire de la population nationale, pour la stabilité des populations rurales et la lutte contre la pauvreté, et il contribue d'une manière substantielle à la croissance économique et commerciale du pays.

27. Depuis son accession à l'indépendance, le Maroc a opté pour le développement du secteur agricole, afin d'amorcer son décollage économique et social. Ce choix justifie la place du secteur agricole en tant que moteur de l'économie nationale. Ce secteur fournit un revenu à la moitié de la population et exerce une influence directe sur les autres branches de l'économie ainsi qu'au niveau des échanges extérieurs.

28. L'agriculture marocaine doit répondre à de nombreux défis futurs au niveau de la sécurité alimentaire, de la préservation des ressources naturelles et de l'environnement, de l'économie d'énergie et de l'indépendance ou la souveraineté alimentaire. Ceci demande, dans certains cas, à harmoniser les autres politiques sectorielles et la politique environnementale nationale.

29. Il est attendu que le changement climatique exacerbe les tensions sur la sécurité alimentaire du pays, en raison de ses impacts prévus sur la diminution des rendements des principales cultures et sur l'augmentation des risques sur la production agricole (Knippertz et al., 2003 ; MAPM, 2011 ; Balaghi et al., 2011).

30. La sécurité alimentaire au Maroc repose essentiellement sur une agriculture pluviale qui domine largement les superficies cultivées. Avec 85% des terres agricoles qui ne sont pas irriguées, les rendements des principales cultures subissent des variations très importantes en raison de la forte variabilité des précipitations et une fréquence élevée des sécheresses. En effet, à partir du début des années 80, la pluviométrie au Maroc a diminué brusquement de 25 à 30% selon les régions agricoles, durant les décennies 1980, 1990 et 2000 par rapport à la décennie 1970 avec pour conséquence des répercussions importantes sur la production agricole.

31. Le taux d'autosuffisance alimentaire se situe pour les produits de base, en moyenne à 80 % pour les céréales, à 60 % pour le sucre, à 35 % pour les huiles, à 100 % pour les viandes, à 85 % pour le lait et dérivés. En volume, les céréales (blé principalement et maïs) représentent le principal groupe alimentaire importé au Maroc, suivi des édulcorants et des oléagineux - principalement du soja, localement transformé en huile.

32. Après une revue de l'évolution historique et de l'articulation des projets de développement agricole au Maroc, le PMV est analysé, en particulier par rapport à la prise en compte de la sécurité alimentaire, à travers ses orientations pour l'amélioration de la production agricole et des revenus des agriculteurs (Bajeddi, 2008).

33. La stratégie du PMV a été élaborée à partir d'un diagnostic du secteur agricole qui fait ressortir les principales contraintes suivantes : faible investissement ; faible organisation ; encadrement insuffisant ; ressources en eau limitées ; foncier morcelé ; assolement dominé par les céréales.

34. La stratégie du PMV prévoit de hisser le Maroc au rang de leader dans la région méditerranéenne en matière de production agricole durable, grâce à une meilleure efficacité d'utilisation des facteurs de production et l'injection des investissements en partenariat entre le public et le privé. A l'heure actuelle, il est encore trop tôt pour évaluer les résultats atteints à travers la mise en œuvre du PMV.

35. Quoiqu'il en soit, la compétitivité et la durabilité de l'agriculture marocaine représentent de grands défis, car elles sont confrontées à plusieurs menaces et contraintes, dont les plus importantes sont : le changement climatique, la raréfaction des ressources en terre et en eau et les retombées de la globalisation.

3.2. Les principales contraintes de production des cultures de sécurité alimentaire

36. Pour le cas spécifique des cultures de sécurité alimentaire, les principales contraintes de production sont représentées par les fluctuations pluviométriques ; la sécheresse ; le changement climatique (baisse des précipitations et augmentation des températures) ; la dépendance à la pluviométrie (cultures de sécurité alimentaire essentiellement pluviales) ; la faible capacité d'irrigation (1,46 million d'hectares, soit 17% des terres cultivées) ; la faible efficacité d'utilisation de l'eau de pluie et d'irrigation (76% des superficies irriguées en mode gravitaire) ; l'adoption et l'application limitée du progrès technologiques (faible utilisation des semences sélectionnées, des engrais, des pesticides, de la mécanisation, etc.) ; le faible investissement dans la recherche agronomique, l'insuffisance du transfert de technologie auprès des agriculteurs et le manque de renforcement des capacités des institutions concernées par le développement agricole (Balaghi et al., 2007 ; Jlibene et Balaghi, 2009 ; MAPM, 2011 ; Balaghi et Badraoui, 2012, Centre Français d'analyse stratégique, 2012).

4. Appréciation des gains de productivité indispensables pour combler l'écart, entre la productivité attendue et la productivité actuelle

4.1. Appréciation de l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine

37. L'appréciation de l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine est réalisée en analysant en profondeur les effets enregistrés entre 1980 et 2008, et les prévisions d'impact du changement climatique futur sur la productivité des principales cultures de sécurité alimentaire à l'horizon 2030. Cette analyse est suivie par l'appréciation du besoin en matière d'amélioration de la productivité, compte tenu de ce changement climatique attendu, et de l'effet espéré du progrès technologique.

38. Les études montrent qu'au Maroc, la sécurité alimentaire repose sur un nombre réduit de cultures (céréales, légumineuses alimentaires, olivier, oléagineuses) pratiquées dans des zones non irriguées et vulnérables aux aléas climatiques. Les prévisions de changement climatique indiquent que le pays s'oriente à l'horizon 2030 vers un climat plus aride et donc plus contraignant pour l'agriculture et les ressources en eau (Balaghi et Jlibene, 2009 ; Balaghi et al., 2011).

39. En dépit des sécheresses récurrentes, survenues sur la période 1980-2008, des gains de rendements importants ont été obtenus sur les céréales, essentiellement, grâce aux procédés classiques d'amélioration génétique. Les gains de rendements ont été possibles dans les nouvelles variétés sélectionnées en combinant des critères de productivité, de résistances à la sécheresse et aux ravageurs. Dans le futur, en raison aussi bien de la pression sur les terres agricoles que du changement climatique, les gains de production proviendront en majeure partie de l'amélioration des rendements des cultures et de l'intensification culturale sur les terres actuellement cultivées, plutôt que de l'extension des terres arables. Le gain de productivité doit être très important, si l'on veut assurer la sécurité alimentaire d'une population croissante et dans un contexte aggravant de changement climatique. Relever ce défi dépendra de la capacité des pouvoirs publics, des chercheurs et des producteurs à promouvoir le progrès technologique, et à transférer ce progrès vers les agriculteurs, mais dépendra aussi des capacités de mobilisation de l'eau de pluie et d'économie de l'eau d'irrigation et du renforcement des capacités des institutions nationales en charge du développement agricole.

40. Les gains en productivité additionnelle, des principales cultures au Maroc, pour faire face au changement climatique, sont estimés à partir de la base de données constituée grâce à l'étude d'impact du changement climatique sur la productivité agricole, réalisée au Maroc (Gommes et al., 2009).

41. L'impact a été estimé pour les horizons 2030, 2050 et 2080, selon deux scénarios climatiques, *A2* et *B2* (voir *Encadré 1*). Les projections jusqu'à l'horizon 2050 sont faites dans le cas du blé tendre, en estimant l'évolution du rendement potentiel (progrès de l'amélioration génétique) et chez les agriculteurs (progrès moyen), dans les conditions de changement climatique, selon les scénarios *A2* et *B2*. Le rendement potentiel est calculé en considérant que le Maroc maintiendra son effort de sélection variétale dans le futur au niveau de l'INRA. Actuellement, le rendement moyen chez les agriculteurs est faible en raison du faible taux de transfert de technologies variétales et agronomiques.

Encadré 1. Les Scénarios climatiques A2 et B2

Les experts du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) ont appelé scénarios ces représentations du futur, qui conduisent chacun à des trajectoires d'émissions mondiales de gaz à effet de serre très différentes. Il faut cependant bien comprendre que les scénarios ne sont ni des prédictions ni des prévisions. Les scénarios sont des familles de futurs possibles; ils couvrent l'éventail des conditions atmosphériques qui résulteront de nos choix de société, allant de mesures drastiques de réductions d'émissions qui découlent de l'adoption rapide d'énergies renouvelables à une accélération de l'utilisation des carburants fossiles, notamment dans les pays en voie de développement. Il existe plusieurs scénarios, parmi lesquels les scénarios A2 et B2 ont été utilisés pour étudier l'impact du changement climatique sur l'agriculture marocaine (Gommes et al., 2009).

Scénario A2 : Il s'agit d'un scénario pessimiste qui décrit un monde où la population mondiale est en rapide augmentation, avec une croissance économique forte qui repose sur des technologies polluantes dans un monde devenu plus protectionniste avec des inégalités croissantes entre le Nord et le Sud. Recours persistant aux énergies fossiles, croissance économique inégale selon les régions.

Scénario B2 : Il s'agit d'un scénario optimiste qui décrit un monde où l'accent est placé sur des solutions locales, dans un sens de viabilité économique, sociale et environnementale. La population mondiale s'accroît de manière continue mais à un rythme plus faible que dans le scénario A2. Il y a des niveaux intermédiaires de développement économique et l'évolution technologique est moins rapide et plus diverse.

42. Par rapport à la situation de référence actuelle et sans progrès technologique, les besoins en productivité additionnelle, nécessaires pour contrer l'effet du changement climatique seront importants pour toutes les cultures pluviales, aussi bien pour le scénario climatique A2 que B2. Les besoins en productivité seront beaucoup plus importants à partir de l'horizon 2030 pour ces deux scénarii climatiques. Dans le cas du scénario A2, les besoins en productivité additionnelle, peuvent varier de 0 à 11% à l'horizon 2030 et de 8 à 33% à l'horizon 2050 en pluvial, selon les cultures (Gommes et al., 2009).

43. En revanche, au rythme du progrès technologique actuel, sur le blé tendre et le blé dur, il est possible de contrer l'effet du changement climatique, du moins jusqu'à l'horizon 2050. Au-delà de l'horizon 2050, le rythme du progrès technologique ne sera cependant pas suffisant pour contrer le changement climatique pour toutes les cultures (Jlibene, 2011). Pour les légumineuses (fève, pois chiche, lentille) et l'olivier, les besoins sont importants compte tenu du fait que le progrès technologique est actuellement moins avancé sur ces cultures.

44. La productivité des céréales d'automne pluviales doit croître de 2,7% en 2030, de 22,4% en 2050 et de 55,1% en 2080. Celle des céréales pluviales et légumineuses alimentaires de 5,5% en 2030, 16,8% en 2050 et de 31,1% en 2080. Dans le cas du scénario B2, les gains nécessaires peuvent varier de 0 à 11% à l'horizon 2030 et de 8 à 32% à l'horizon 2050 en pluvial, selon les cultures. La productivité des céréales d'automne pluviales doit croître de 4,3% en 2030, 19,6% en 2050 et de 28,9% en 2080. Celle des céréales pluviales et légumineuses alimentaires de 5,8% en 2030, 10,6% en 2050 et de 19,8% en 2080.

4.2. Apport actuel des techniques d'amélioration génétique et des biotechnologies pour l'amélioration de la productivité

45. L'apport actuel des techniques d'amélioration génétique et des biotechnologies pour l'amélioration de la productivité, est abordé sur la base de l'expérience marocaine en la matière. La création variétale a porté sur les cultures céréalères (blé tendre, blé dur, orge), les légumineuses alimentaires (fève, féverole et lentille), fourragères (avoine, lupin, vesce, pois fourrager et maïs), oléagineuses (tournesol) et fruitière (amandier, figuier, abricotier, grenadier et pêcher). La variété est le produit fini qui est mis à la disposition de l'agriculteur et susceptible d'extérioriser les bénéfices du progrès génétique accompli à travers l'accroissement des rendements. Le bilan actuel s'élève à environ 355 cultivars inscrits au catalogue officiel répartis entre 31 espèces végétales².

46. Les variétés sont des obtentions végétales, considérées en tant que propriétés intellectuelles, qui sont commercialisées par le biais de la semence certifiées. Cette dernière constitue le premier vecteur de diffusion, par excellence, des progrès de la génétique à travers l'augmentation de la productivité et de la qualité de la production. La semence est aussi un moyen de lutte efficace contre certaines maladies et ravageurs par le biais de la résistance génétique de la variété (Birouk et al., 1995).

47. Le processus de création classique d'une variété est de longue durée, pouvant prendre plusieurs années (10 à 12 ans), quelle que soit la technique suivie pour son obtention: sélection, hybridation ou croisement (INRA, 2005).

² http://www.onssa.gov.ma/onssa/fr/catalogue_officiel.php

48. Les techniques de transformation génétique, lorsqu'elles sont intégrées dans un schéma de sélection, permettent un gain de temps significatif, surtout pour l'amélioration de caractères qualitatifs bien ciblés. Ces techniques d'amélioration des plantes par manipulation génétique sont employées dans des essais de transfert de gènes à l'intérieur de la même espèce, dans le cas des céréales au Maroc, mais elles sont encore à leurs débuts. À l'Unité de Biotechnologie de l'INRA Maroc, le gène HVA1 du blé, connu pour son implication dans la tolérance à la sécheresse, a été introduit dans plusieurs variétés de blé tendre. Les résultats obtenus ont confirmé la présence du gène introduit dans les embryons issus de certaines lignées. Celles-ci serviront pour introduire ce gène par des voies conventionnelles dans les nouvelles variétés de blé tendre (INRA Maroc, 2010).

49. Les stratégies de sélection variétale adoptées au Maroc pour faire face aux principales contraintes environnementales dans le contexte du changement climatique ont été passées en revue pour la période 1980-2008. Plusieurs cas de plantes cultivées de la sécurité alimentaire sont étudiés, et les résultats permettent d'avoir une idée de l'efficacité de la sélection opérée avec les méthodes conventionnelles. Ainsi, dans le cas du blé tendre, les travaux de sélection ont porté sur la résistance aux maladies, l'efficacité d'utilisation de l'eau et la qualité des protéines du blé. Grâce aux nouvelles variétés résistantes à la sécheresse, la production du grain a été possible avec moins de 122 mm de pluie par an, dans les essais en stations expérimentales depuis 1995.

50. Les méthodes conventionnelles de sélection végétale ont déjà fait leurs preuves au Maroc, avec des programmes établis et maîtrisés qui ont permis de réaliser des gains de productivité appréciables, dans nos conditions d'aléa climatique, d'aridité mais également de ressources naturelles, financières et humaines limitées. Déjà, au rythme du progrès technologique réalisé actuellement au Maroc, sur le blé tendre et le blé dur, il est possible de contrer l'effet du changement climatique, du moins jusqu'à l'horizon 2050. Les rendements de ces cultures continueront à augmenter malgré le changement climatique, mais à un rythme plus faible qu'actuellement. Toutefois, au-delà de l'horizon 2050, le rythme du progrès technologique ne sera pas suffisant pour contrer le changement climatique pour toutes les cultures.

51. À titre d'exemple, le potentiel futur d'amélioration de la productivité du blé tendre est très important (Jlibene, 2008), surtout selon le scénario B2, par rapport aux projections de rendement chez les agriculteurs (

52. Encadré 2). L'extériorisation de ce potentiel inexploité est en mesure de contrecarrer le changement climatique attendu au Maroc. Pour les légumineuses (fève, pois chiche, lentille) et l'olivier, les besoins sont importants compte tenu du fait que le progrès technologique est quasi-inexistant sur ces cultures.

53. Les capacités nationales en matière de sélection variétale ont permis une souveraineté nationale en matière de technologie classique d'amélioration génétique des céréales et des autres cultures de sécurité alimentaire (INRA, 2005 ; Zekriti, 2007). Ces capacités offrent un avantage comparatif, qui est à protéger, et qui a été vérifié à maintes reprises au Maroc lorsque des variétés de blé, sélectionnées à l'étranger et même dans les pays développés, se sont avérées moins productives et moins adaptées que les variétés sélectionnées au Maroc par des cadres nationaux.

54. Pour le potentiel futur, il s'avère d'abord que la marge de gain génétique n'est pas encore épuisée avec les stratégies de sélection variétale, et que le gain génétique déjà réalisé dans les variétés sélectionnées par les méthodes conventionnelles n'est pas encore entièrement extériorisé au niveau des exploitations agricoles.

55. Au Maroc, si l'on veut s'orienter vers la solution des PGM, il est nécessaire de promouvoir la recherche agricole publique, afin de développer des cultures transgéniques répondant aux défis du changement climatique (sécheresse, salinité, hautes températures, variabilité climatique exacerbées). Dans ce contexte, l'application des biotechnologies de transformation génétique au niveau intra-spécifique peut être utilisée (transferts de gènes issus de la même espèce), *en guise d'appoint* aux programmes classiques d'amélioration des plantes.

56. Dans le monde et au Maroc, le potentiel de contribution des PGM à l'amélioration de la productivité, dans un contexte de changement climatique, n'est pas encore évalué, en raison du manque d'avancée technologique et de passage au stade appliqué, en particulier pour ce qui concerne la résistance à la sécheresse des cultures de sécurité alimentaire.

57. Les biotechnologies offrent théoriquement la possibilité d'augmenter la productivité agricole, d'augmenter la résistance des cultures aux maladies et ravageurs, d'augmenter la résistance à la sécheresse (Agarwal et al., 2006 ; Kasuga et al., 1999 ; Pellegrineschi et al., 2004; Oh et al., 2005 ; Bhatnagar-Mathur et al., 2007 ; Wang et al., 2008 ; Xiao et al., 2009 ; Morran et al., 2010). Elles permettraient également d'améliorer la qualité nutritive des aliments, de réduire le recours aux pesticides et d'améliorer l'efficacité des engrais.

58. Néanmoins, les efforts de recherche entrepris sur les PGM ont surtout été le fait de grands groupes transnationaux (Sasson, 2002 ; Quezada, 2004), pour ce qui concerne la modification de caractères mono géniques (résistance aux herbicides, etc.), en ciblant la tolérance à des produits phytosanitaires de marques protégées (Hamilton, 1994 ; Brookes and Barfoot, 2006 ; Prat et al., 2011). Très peu de recherches sont orientées vers la modification génétique à des fins de sécurité alimentaire ciblant les petits agriculteurs (Mirko et al., 2004 ; Le Déaut, 2005 ; Prat et al., 2011).

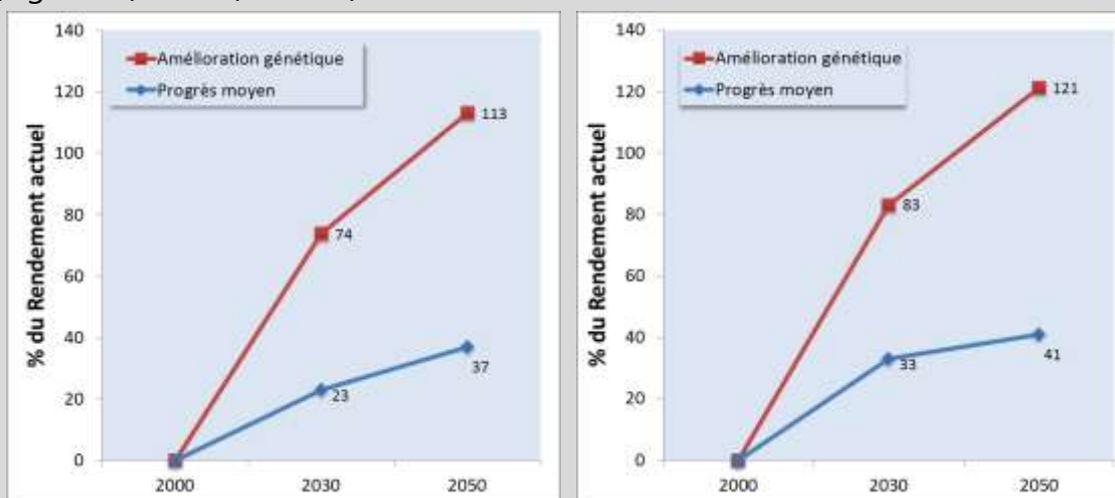
59. Les recherches actuellement menées dans les pays qui disposent d'une avance technologique dans le domaine des PGM, concernent principalement des cultures comme le maïs, le soja et le colza, mais pratiquées en agriculture intensive et fortement mécanisée.

60. Au Maroc, si l'on veut s'orienter vers la solution des PGM, il est donc nécessaire de promouvoir la recherche agricole publique afin de développer des cultures transgéniques répondant aux défis du changement climatique (sécheresse, salinité, hautes températures, variabilité climatique exacerbées). En attendant d'avoir une meilleure visibilité sur le potentiel d'amélioration de la productivité agricole au Maroc, dans le contexte du changement climatique, et sur les risques sanitaires et environnementaux liés au PGM, la biotechnologie moderne pour le transfert de gènes au niveau intra-spécifique (donc inoffensive) peut être utilisée en appoint aux programmes classiques d'amélioration des plantes, en vue de réduire le temps de développement des nouvelles variétés, à l'instar de ce qui est tenté actuellement au Maroc par la recherche agronomique. Le choix des caractères à améliorer avec recours aux technologies GM doit être traité au cas par cas, en privilégiant les transferts de gènes issus de la même espèce, et en évitant les transferts de gènes insecticides ou de résistance aux herbicides, qui peuvent avoir des risques potentiels sur la biodiversité environnante.

Encadré 2. Potentiel d'amélioration future de la productivité par les techniques d'amélioration génétique

Les deux figures-ci dessous représentent l'évolution (en pourcentage) du rendement potentiel (progrès de l'amélioration génétique) et chez les agriculteurs (progrès moyen) du blé tendre jusqu'à l'horizon 2050, dans les conditions de changement climatique, selon les scénarios *A2* et *B2*. Le rendement potentiel est calculé en considérant que le Maroc maintiendra son effort de sélection variétale dans le futur au niveau de l'INRA. Le rendement moyen chez les agriculteurs est faible en raison du faible taux de transfert de technologies variétales et agronomiques. Le potentiel futur d'amélioration de la productivité du blé tendre est très important, surtout selon le scénario *B2*, par rapport aux projections de rendement chez les agriculteurs. Cependant, il y aura une diminution de ce potentiel, surtout à l'horizon 2050, en raison de l'accroissement rapide de l'aridité.

Potentiel d'amélioration future de la productivité par les techniques d'amélioration génétique, par rapport au progrès actuel moyen chez les agriculteurs projeté dans le futur, selon les scénarios de changement climatique *A2* (à gauche) et *B2* (à droite)



(Source de données : Gommès et al., 2009)

5. Le Cadre National de Biosécurité : un préalable à l'utilisation des PGM

61. Des risques biotechnologiques peuvent survenir avec la libération des marchés et les mouvements transfrontaliers des plantes transgéniques (Bensouda et al., 2000 ; Birouk, 2001 ; Conner et al., 2003 ; Khamlich, 2007). La mise en place d'un cadre de biosécurité fonctionnel nécessite la prise des mesures d'accompagnement, le renforcement des capacités nationales d'expertise, de contrôle et de suivi des activités relatives aux PGM (Kourilsky et Viney, 1999 ; Le Déaut, 2005, FAO, 2010b).

62. Un Cadre National de Biosécurité comprend habituellement quatre composantes qui doivent agir de manière coordonnée (UICN, 2003 ; FAO, 2007) :

- Un système réglementaire ;
- Un système administratif ;
- Un système pour l'évaluation et la gestion des risques ;
- Un mécanisme pour l'information et la participation du public (Prat et al., 2011).

63. Les besoins et orientations pour le Cadre National de Biosécurité dans le domaine des PGM ont été déterminés sur la base de trois éléments : (i) le diagnostic de la situation actuelle, (ii) l'analyse des obligations induites suite à la ratification par le Royaume du Maroc du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques, et (iii) l'analyse de l'état actuel de la législation en matière d'OGM et des cadres de biosécurité dans un certain nombre de pays. Les pays (ou groupements communautaires) qui sont abordés en guise de référence sont les suivants : Union Européenne (Directives de la Commission Européenne, 1990 ; 2001 ; 2002 ; Prat et al., 2011), USA, Canada, Afrique du Sud, Égypte, Algérie, Tunisie, Burkina Fasso (Noisette, 2006).

64. Comme déjà mentionné, au Maroc, en application du principe de précaution, le Département de l'Agriculture a interdit en 1999 l'introduction sur le territoire national de semences OGM, ainsi que des produits et préparations alimentaires comportant des produits issus d'OGM.

65. *Les structures administratives* impliquées dans la gestion et le contrôle des PGM au Maroc sont décrites. Le Département de l'Environnement joue le rôle de point focal du Protocole de Cartagena, avec la désignation du Correspondant national du Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques (Département de l'Environnement du Royaume du Maroc, 2009). L'autorité nationale compétente pour la mise en œuvre du Protocole de Cartagena est l'Office National de Sécurité Sanitaire des Produits Alimentaires (ONSSA) qui dépend du Département de l'Agriculture³.

66. En matière de contrôle des PGM, et des OGM en général, le Maroc manque encore de laboratoires spécialisés et conforme aux normes. À côté des établissements d'enseignement supérieur et de recherche scientifique et technique qui peuvent contribuer efficacement à la mise au point et à l'actualisation des techniques pour les tests de traçabilité, deux instances sont particulièrement concernées par la question des contrôles officiels des PGM:

- La Division de Contrôle des Semences et Plants (DCSP) de l'ONSSA. Cette Division a aussi la charge de l'inscription des variétés non GM au Catalogue Officiel, ainsi que la certification des semences et plants commerciaux au Maroc⁴. Pour ces opérations, cette administration jouit d'une expérience reconnue à l'échelle nationale et internationale.
- Le Laboratoire Officiel d'Analyse et de Recherche Chimique de Casablanca (LOARC).

67. Les activités et les prérogatives de ces structures sont présentées, ainsi que leurs besoins futurs en matière de renforcement des capacités pour jouer leur rôle dans les opérations de contrôle des PGM et d'analyse des risques. Plusieurs autres institutions de formation et de recherche (INRA, IAV Hassan II, Facultés des Science, CNRST, etc.) pourraient contribuer au travail de mise au point pour les dépistages de routine, si elles s'équipent et se dotent des ressources humaines nécessaires et appropriées.

³ Source : Biosafety Clearing House: <http://bch.cbd.int/database/record.shtml?documentid=102579>

⁴ http://www.onssa.gov.ma/onssa/fr/catalogue_officiel.php

68. Concernant *l'état de l'information du public* et des chercheurs sur les PGM au Maroc, peu de données sont disponibles. Les médias ont publié quelques fois sur les OGM. Le rôle des associations sur la biosécurité est important à ce niveau, les plus actives, comme l'Association Marocaine de Biosécurité (AMBS), accomplissent des actions de sensibilisation, d'information et parfois de formation.

69. Des enquêtes ont été conduites auprès de chercheurs en biotechnologie végétale sur les besoins au niveau national, pour mettre en œuvre un contrôle efficace de l'utilisation et de la commercialisation des PGM. Les résultats ont révélé que, pour les chercheurs interrogés, une législation spécifique, l'équipement des laboratoires de recherche et de contrôle ainsi que le renforcement des capacités pour la formation et la sensibilisation sont les principaux éléments requis pour mieux se préparer au contrôle de l'utilisation et le commerce des PGM. La majorité des chercheurs interrogés affirme que le Maroc possède les potentialités humaines pour créer des variétés GM, et qu'il ne manque que les possibilités matérielles adéquates, et parfois l'accès aux gènes qui peuvent être brevetés. Certains chercheurs ajoutent également qu'il faudrait voir l'évolution de l'offre et de la demande à l'échelle internationale avant de pouvoir porter un jugement définitif sur la création des PGM au Maroc, car l'amélioration avec les méthodes conventionnelles n'a pas encore épuisé toutes les possibilités dans nos conditions de production agricole (Khamlich, 2007, IFCS, 2006).

70. Un certain nombre de mesures sont nécessaires pour disposer d'un cadre national opérationnel en matière de biosécurité. Cet aspect est traité plus loin dans ce document.

6. Le Maroc et le libre-échange : quelles dispositions dans les Accords pour les produits d'OGM ?

71. Durant les 20 dernières années, le monde a connu une explosion des accords de libre-échange et/ou d'intégration régionale. Aujourd'hui, plus de la moitié des échanges mondiaux relèvent d'intégrations régionales et quasiment tous les pays sont membres d'un ou plusieurs ensembles.

72. La forme et le contenu de ces accords varient, depuis une simple zone de libre-échange (degré d'intégration le plus faible puisque chaque membre conserve son propre tarif extérieur vis à vis des pays non membres) jusqu'à des formes d'intégration plus «profondes», supposant un tarif extérieur commun (union douanière), une libre circulation des facteurs (marché commun) et une harmonisation plus ou moins forte des politiques économiques nationales (union économique) ; la forme d'intégration régionale la plus répandue étant les accords de libre-échange.

73. Dans le cadre d'une politique d'ouverture équilibrée de l'économie marocaine, initiée depuis le début des années 80 et qui repose sur une libéralisation du commerce extérieur national, le Maroc a conclu plusieurs accords de libre-échange, notamment, et par ordre chronologique:

- L'accord d'association signé en février 1996 entre le Maroc et l'UE qui est entré en vigueur en mars 2000⁵, et qui prévoit l'instauration progressive d'une Zone de Libre Échange Industrielle en 2012⁶ ;
- L'accord de libre-échange avec les pays de l'Association Européenne de Libre-Échange (AELE : Islande, Liechtenstein, Norvège et Suisse) signé le 19 juin 1997 et appliqué depuis mars 2000⁷ ;
- le processus de libre-échange engagé par le Maroc avec certains pays arabes à la lumière des nouvelles relations qu'entretiennent ces pays avec l'UE ainsi:

⁵ Commission de l'Union Européenne, 2002.

⁶ Accord de libre-échange Maroc – UE, http://eeas.europa.eu/delegations/morocco/index_fr.htm

⁷ Ministère de l'économie et des finances, direction des douanes et impôts directs: libre échange entre le Maroc et les États de l'Association Européenne de Libre Echange (AELE).

- ✓ des accords de libre-échange bilatéraux ont été signés avec les pays ci -après:
 - L'Égypte en mai 1996, et entré en vigueur le 29 avril 1999.
 - La Tunisie, en mars 1999.

 - ✓ Sur le plan régional, il y eu signature en février 2004 de l'accord quadripartite entre le Maroc, l'Égypte, la Tunisie et la Jordanie en application de la déclaration d'Agadir intervenue en mai 2001.

 - ✓ En ce qui concerne les autres pays arabes, le Maroc s'est attelé à diversifier ses débouchés et à consolider ses acquis auprès de ses partenaires commerciaux que ce soit au niveau bilatéral (Émirats arabes unies) ou régional dans le cadre de la ZLE arabe entrée en vigueur à partir de janvier 1998.
- La signature d'un accord de libre-échange avec la Turquie⁸ ;

 - Enfin, la signature d'un accord de libre-échange entre le Maroc et les États-Unis en juin 2004⁹.

74. Ces accords entrent dans le cadre du processus de Barcelone (novembre 1995) qui vise la formation d'un espace euro-méditerranéen de libre-échange à l'horizon 2012 et à supprimer, en conséquence, les barrières commerciales, à faciliter le commerce transfrontalier des biens et des services et à accroître les perspectives d'investissement des entreprises étrangères au Maroc.

75. L'analyse a porté sur l'évolution des échanges commerciaux globaux et des engagements pris par le Maroc dans le cadre de ses accords commerciaux et de libre-échange dans le domaine agricole. Les échanges commerciaux extérieurs du Maroc dans le cadre des ALE ont connu une croissance sensible et soutenue de 2009 à 2011. Les exportations et les importations ont augmenté respectivement pour la même période de 50% et 82%.

⁸ Ministère des finances et de la privatisation, Direction de la Politique Économique Générale, Présentation et analyse sectorielle de l'accord de libre-échange entre le Maroc et la Turquie, Document du travail N°99.

⁹ Accord de libre-échange Maroc – État Unis d'Amérique. Royaume du Maroc, Ministère des Affaires Étrangères et de la Coopération.

76. Globalement, les importations, aussi bien que les exportations réalisées dans le cadre des ALE, ont connu une augmentation de 2009 à 2011, et ce avec tous les partenaires. Les échanges commerciaux du Maroc avec l'extérieur sont largement dominés par l'Europe, principal partenaire commercial. Ces échanges représentaient en 2011 environ 76% des importations et 76% des exportations du Maroc réalisées dans le cadre des ALE. Les États-Unis d'Amérique se situent en deuxième position avec 13%, aussi bien des importations que des exportations.

77. Concernant l'origine des importations, il y a lieu de souligner qu'en 2011 :

- 98,53% provenait des ALE avec l'Union Européenne (88,23%) et les USA (10,30%), (**Tableau 1**);
- Plus de 50% des importations concernent le blé dans le cadre des échanges avec l'UE ;
- Plus de 50% des importations de produits agricoles avec les USA concernent le blé, l'orge, le maïs et d'autres céréales.
- Les importations des produits agricoles divers par ALE concernent :
 - USA : Plants, jus de fruits et de légumes.
 - UE : huile d'olive brute ou raffinée ; Graines spores et fruits à ensemercer ; Coton ; Légumes frais, congelés ou en saumure ; Fromage ; Maïs ; Animaux vivants ; Plants.
- Les importations des produits agricoles sont insignifiantes avec la Turquie et très faibles avec les pays de l'accord d'Agadir.

78. Quant aux exportations du Maroc vers la ZALE durant la période 2007-11, elles ont été caractérisées par les faits saillants suivants (**Tableau 2**):

- Globalement, on enregistre une légère augmentation des exportations des produits agricoles dans le cadre des ALE.
- En revanche les exportations vers la Turquie et les pays de l'accord d'Agadir ont connu une légère baisse ;

- 96,03% des exportations ont été réalisées avec l'UE (81,05%) et les USA (15,97%) ;
- Les produits exportés sont principalement la tomate fraîche, les légumes frais ou congelés, les conserves de légumes, les agrumes et l'huile d'olive brute ou raffinée ;
- Les produits agricoles divers, concernent une large gamme de produits d'une valeur d'environ 160 millions dh en 2011, soit 4,6% des exportations agricoles totales.

Tableau 1 : Évolution des importations des produits agricoles dans le cadre des Accords d'Association ou de Libre Échange (En millions de dirhams)

ALE	Produits	2009	2010	2011	% en 2011
UE	Blé	6892,50	7301,40	7190,80	88,23%
	Produits agricoles divers	5687,30	5963,20	6452,00	
	Total des importations UE	14588,80	15274,60	15653,80	
AELE	Produits agricoles divers	32,50	35,70	48,90	0,28%
USA	Graines et fruits oléagineux	377,50	490,60	253,30	10,30%
	Lait et produits de la laiterie autre que le beurre et le fromage	168,20	376,70	245,50	
	Graisses et huiles animales sauf de poissons	62,00	118,30	195,00	
	Autres céréales	55,60	225,30	169,30	
	Blé	155,40	171,20	226,95	
	Orge	102,10	88,50	83,00	
	Mais	1163,00	411,30	516,40	
	Fruits frais ou secs, congelés ou en saumure	75,20	83,40	78,00	
	Graines spores et fruits à ensemercer	52,10	61,30	55,90	
	Produits agricoles divers	5,20	6,70	4,30	
Total des importations USA	2216,30	2033,30	1827,65		
Turquie	Produits agricoles divers	0,60	0,60	0,50	0,003%
Accord Agadir	Conserves de légumes	44,30	71,20	85,90	1,19%
	Graines et fruits oléagineux	74,80	46,60	85,60	
	Produits agricoles divers	18,80	37,50	39,50	
	Total des importations Agadir	137,90	155,30	211,00	
Importations totales des principaux produits agricoles		16976,10	17499,50	17741,85	100%

Sources des données: Office des changes - La balance commerciale du Maroc - rapport 2011

Tableau 2 : Évolution des exportations des produits agricoles dans le cadre des Accords d'Association ou de Libre Échange (En millions de dirhams)

ALE	Produits	2009	2010	2011	% en 2011
UE	Tomates fraîches	304,10	301,00	1 032,70	81,05%
	Conserves de légumes	654,30	787,10	710,90	
	Agrumes	124,10	357,70	527,00	
	Légumes frais, congelés ou en saumure	288,70	302,30	419,60	
	Produits agricoles divers	98,50	112,70	99,70	
	Total des exportations UE	1 469,70	1 860,80	2 789,90	
AELE	Tomates fraîches	3,00	6,10	32,50	1,09%
	Conserves de légumes	6,70	1,80	3,60	
	Produits agricoles divers	0,00	1,10	1,40	
	Total des exportations UE	9,70	9,00	37,50	
USA	Conserves de légumes	246,00	327,30	286,60	15,97%
	Huile d'olive brute ou raffinée	24,70	134,20	191,90	
	Agrumes	8,70	23,10	49,80	
	Légumes frais, congelés ou en saumure	1,20	5,60	16,80	
	Produits agricoles divers	3,20	3,10	4,50	
	Total des exportations UE	283,80	493,30	549,60	
Turquie	Epices	5,70	8,40	7,40	0,29%
	Produits agricoles divers	2,10	2,70	2,60	
	Total des exportations UE	7,80	11,10	10,00	
Accord Agadir	Produits agricoles divers	57,90	59,60	55,20	1,60%
Exportations totales des principaux produits agricoles		1 828,90	2 433,80	3 442,20	100%

Sources des données: Office des changes - La balance commerciale du Maroc - rapport 2011

79. La balance commerciale agricole du Maroc dans le cadre des ALE est constamment déficitaire, avec un taux de couverture maximale de 19,40% réalisé en 2011. Ces informations expriment clairement et sans ambiguïté l'effort à accomplir pour améliorer la sécurité alimentaire dans un pays où le moteur de développement économique et social est l'agriculture.

80. L'examen des dispositions prévues dans les ALE concernant les produits issus des cultures transgéniques montre qu'aucun accord ne fait allusion explicite aux OGM. Les seules dispositions existantes sont relatives aux normes de sécurité alimentaire et aux conditions sanitaires des produits exigés dans chaque espace de libre échange. À cet effet, on trouve dans le texte des accords respectifs une référence aux dispositions sanitaires et phytosanitaires, aux réglementations techniques et normes spécifiques à chaque pays, sans toutefois détailler ces dispositions. Il y a lieu de souligner les points suivants :

- ✓ Concernant la recherche, il n'existe aucune clause qui interdit au Maroc de faire des expériences de modification génétique ou d'adaptation des PGM, dans le respect absolu des règles de la biosécurité et de la protection sanitaire.
- ✓ L'introduction des OGM au Maroc ne constitue pas une entrave au commerce avec les USA, ni avec les autres pays utilisant les PGM et qui sont membres de l'OMC. Comme nous l'avons déjà mentionné, les droits et obligations des parties à ce sujet vont s'appuyer sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS, faisant partie de l'OMC)¹⁰.
- ✓ Dans les autres Accords de Libre-échange (avec l'UE, l'AELE, etc.), le Maroc a les pleins droits pour examiner avec chaque pays membre les différents cas de configurations possibles.
- ✓ La question se poserait si nous optons pour la multiplication de variétés GM dont les produits bruts ou transformés seront destinés à l'exportation. Dans ce cas de figure, nous devrions nous conformer aux règles des pays importateurs. Par exemple avec l'UE, principal partenaire, les produits devraient être inclus dans la liste des OGM autorisés par l'Union, que ce soit pour l'importation et la transformation, pour l'alimentation humaine et animale, ou pour la mise en culture. Les produits doivent aussi respecter les règles d'étiquetage.

81. Les tableaux 1 et 2 ci-dessus donnent aussi une idée de la diversité et de la nature des produits végétaux importés ou exportés, et permet de mesurer l'effort à prévoir en matière de biosécurité et de contrôles, au cas où des OGM végétaux sont officiellement autorisés dans les échanges commerciaux.

¹⁰ OMC, 1995. Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires : http://www.wto.org/french/tratop_f/sps_f/spsagr_f.htm

7. Pour une vision stratégique à moyen et longs termes

7.1. Les enjeux et les défis

82. Les enjeux de la « *biotechnologie moderne*¹¹ » pour le Maroc doivent être abordés en mettant en perspective les progrès techniques prometteurs qui sont procurés par les OGM en agriculture, face aux exigences du système de biosécurité, et dans le contexte prédominant de la globalisation des échanges commerciaux.

83. Les enjeux économiques de la biotechnologie moderne ont pris des dimensions inattendues à l'échelle internationale, et qui étaient difficiles à prévoir au début des années 1980. Ces enjeux peuvent avoir des retombées éventuelles au niveau national. À l'échelle mondiale, les cultures génétiquement modifiées connaissent en effet un fort développement depuis la fin des années 1990, que l'on considère les superficies cultivées ou les pays concernés. Cette extension est le résultat de la conjugaison des progrès techniques effectivement réalisés et des conditions ayant caractérisé l'essor du commerce international dans le domaine de l'agrobusiness, en général, et de l'agrofourriture en particulier.

84. La biotechnologie moderne permettrait, dans certaines conditions, de dynamiser la composante Recherche & Développement, de favoriser la coopération entre différents partenaires publics et privés, nationaux et internationaux, pour la réalisation d'importants projets de recherche scientifique, avec en prolongement, des applications à l'échelle industrielle. Cependant, il y a lieu de garder à l'esprit que la maîtrise technologique et le contrôle commercial sont tous les deux détenus à l'échelle internationale par les grandes compagnies transnationales, qui pourraient avoir leurs propres logiques de développement, et compromettre l'indépendance de notre recherche nationale.

¹¹ Rappelons que la définition de la « biotechnologie moderne » employée dans la présente étude pour l'analyse de la sécurité biologique des cultures et des aliments est celle donnée par le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques (texte juridique ratifié par le Royaume du Maroc) : La «Biotechnologie moderne», signifie l'application: 1) de techniques in vitro aux acides nucléiques, y compris la recombinaison de l'acide désoxyribonucléique (ADN) et l'introduction directe d'acides nucléiques dans des cellules ou organites; ou 2) de la fusion cellulaire d'organismes n'appartenant pas à une même famille taxonomique, qui surmontent les barrières naturelles de la physiologie de la reproduction ou de la recombinaison et qui ne sont pas des techniques utilisées pour la reproduction et la sélection de type classique.

85. La question de la biosécurité et des risques sanitaires et environnementaux s'impose face à l'attrait du bénéfice potentiel. Les plantes transgéniques « utiles » seront celles qui, dans les laboratoires puis au champ, se révéleraient les plus aptes à répondre aux grandes préoccupations de notre société durant les prochaines décennies : contribuer à nourrir une population croissante, sans risque pour sa santé, et préserver l'environnement. L'enjeu consisterait alors à essayer de tirer le meilleur profit de cette avancée technologique, en l'intégrant de manière raisonnée dans nos programmes de recherche en amélioration génétique végétale, de formuler des réglementations pertinentes en matière de sécurité biologique, d'évaluer les risques associés aux produits biotechnologiques et d'introduire des mécanismes permettant de contrôler leur utilisation.

7.2. De quel progrès technique parlons-nous ?

86. Au Maroc, en raison de l'interdiction, depuis 1999, de l'importation des semences GM et de l'introduction sur le territoire national de produits et préparations alimentaires comportant des produits issus d'OGM, il n'existe pas de données expérimentales sur le gain comparatif offert par les plantes transgéniques. Néanmoins, en nous basant sur l'expérience des autres pays et des échanges avec différents responsables et scientifiques nationaux, il reste possible de suggérer les grandes lignes d'une vision de la place des biotechnologies modernes, dans la stratégie générale d'amélioration des plantes au Maroc.

87. Sur le plan du progrès technique, les derniers résultats récents obtenus à travers le monde pour l'amélioration génétique des propriétés de plus d'une vingtaine d'espèces cultivées ont été passés en revue. L'annexe 1 donne une vue des principales espèces qui ont été concernées jusqu'en 2012 par les recherches sur la transformation génétique, avec les propriétés qui ont été améliorées. Les techniques de transformation génétique ont prouvé leur efficacité jusqu'à présent dans l'amélioration génétique des caractères à déterminisme génétique simple, comme la résistance aux maladies et ravageurs, ou la modification de la qualité nutritive d'une plante, soit en augmentant la teneur en composants d'intérêt (protéines, amidon), ou en réduisant les composants indésirables.

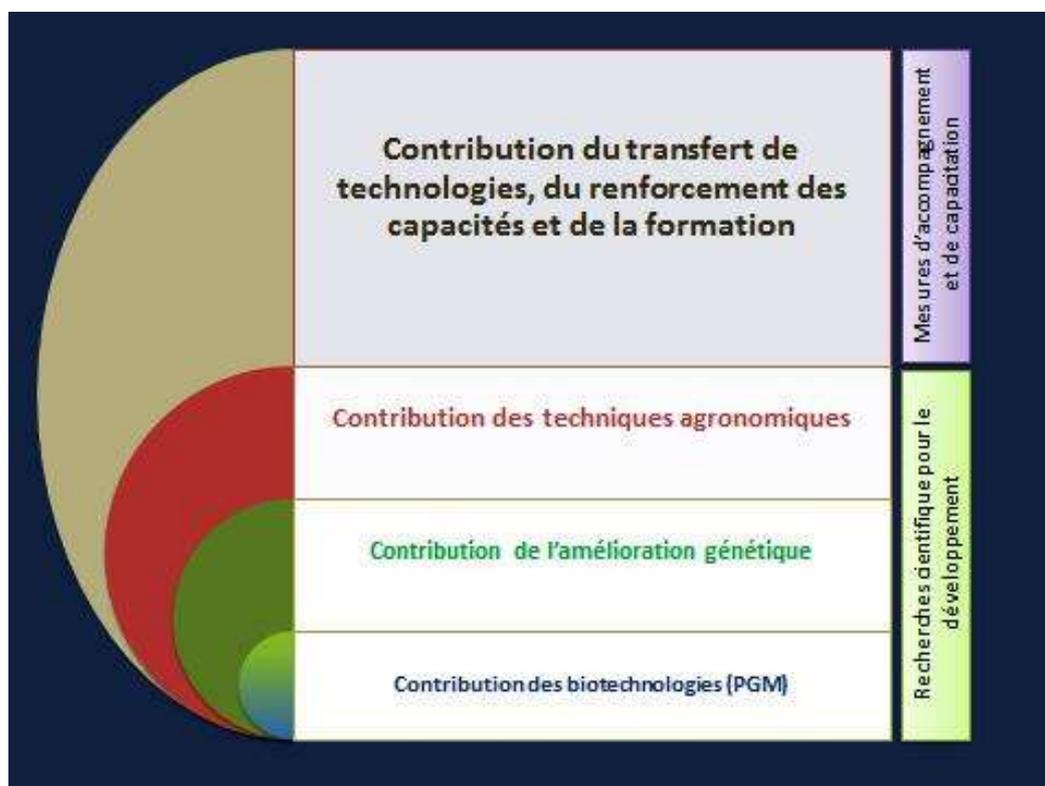
88. Actuellement, on assiste à des progrès des recherches pour l'amélioration des caractères complexes comme la tolérance à la sécheresse et aux autres stress environnementaux (salinité, froid,..). Ces caractères seraient plus utiles pour notre contexte national. Plusieurs laboratoires aux USA, en Australie et en Europe travaillent d'arrache-pied sur l'amélioration de la tolérance à la sécheresse chez les céréales majeurs comme le blé, avec, comme objectif, la mise sur le marché à partir de 2015 des premières variétés transgéniques pour ces traits (Clive James, 2012).

89. Il convient cependant de souligner que les biotechnologies de la transformation génétique « PGM » ne peuvent représenter à elles seules une solution miracle pour l'amélioration de la production agricole et la résorption de la faim. Elles constitueraient juste une part des paquets technologiques à transférer auprès des agriculteurs. En effet, tous les paquets techniques mis au point par la recherche agronomique ne peuvent contribuer au développement agricole qu'à travers les mesures de transferts de technologies et de renforcement des capacités.

90. La Figure 1 montre une représentation schématique des apports procurés par l'amélioration des techniques, conjuguées aux actions de transfert de technologies, en vue de l'augmentation de la productivité des cultures. On y voit que ces contributions sont évidemment hiérarchisées, et qu'à ce titre, aucune technologie prise isolément ne peut offrir la panacée, car trop de facteurs entrent en jeu. Les technologies GM offrent plutôt des outils supplémentaires aux méthodes d'amélioration génétique des plantes qui servent à créer des variétés performantes et adaptées à la production dans nos contextes agricoles.

91. Les perspectives ouvertes par les biotechnologies modernes appliquées aux variétés transgéniques permettent un gain de temps par rapport aux méthodes de sélection classiques. Les variétés créées ne peuvent extérioriser leur potentiel génétique que si elles sont cultivées avec des itinéraires techniques appropriés. Aussi, la disponibilité d'un personnel qualifié sera déterminante pour l'application des outils biotechnologiques et l'orientation des choix de recherche-développement.

Figure 1 : Représentation schématique de la hiérarchisation des apports procurés par l'amélioration des techniques et les actions de transfert de technologies, en vue de l'augmentation de la productivité des cultures



92. Des alternatives existent encore à présent, avec les produits de la sélection génétique classique. Il s'avère en effet que la marge de gain génétique n'est pas encore épuisée avec les stratégies de sélection variétale, et que le gain génétique déjà réalisé dans les variétés sélectionnées par les méthodes conventionnelles n'est pas encore entièrement extériorisé au niveau des exploitations agricoles.

93. En outre, le Maroc dispose encore de marges importantes d'amélioration de la productivité agricole offertes par les techniques agronomiques actuellement disponibles et qui ne sont pas encore exploitées par les agriculteurs en raison d'une insuffisance de transfert de technologies.

7.3. Opportunités et contraintes pour le développement futur des PGM

94. Afin de synthétiser les résultats de notre étude sur les opportunités et contraintes des PGM au Maroc, nous avons établi une matrice SWOT, basée sur l'analyse des forces (Strengths) et des faiblesses (Weaknesses), des opportunités (Opportunities) face aux menaces ou contraintes (Threats).

95. Le sujet traité a été défini de la manière suivante: dans le futur, quelles sont les opportunités et les contraintes relatives à l'introduction, l'utilisation, la manipulation ou la production des plantes GM au Maroc ?

96. Les résultats détaillés figurent en Annexe 2. Un examen rapide des deux colonnes du tableau synthétique montre que les facteurs ayant une incidence positive ou favorable à la question posée sont fortement contrebalancés par les éléments ayant une incidence négative ou défavorable.

97. Les points forts sont représentés par les perspectives ouvertes par les biotechnologies modernes appliquées aux variétés transgéniques, qui permettent un gain de temps certain par rapport aux méthodes de sélection classiques. Le potentiel d'innovation technologique est assez important à ce niveau pour les années futures.

98. Les points faibles sont nombreux et tournent autour des risques sanitaires et environnementaux potentiels, qui demandent la mise en place d'un cadre réglementaire contraignant (Ex : zones refuges autour des champs GM) et le renforcement des capacités (institutionnelles, ressources humaines, moyens matériels) en matière de biosécurité.

99. Pour renforcer les atouts ou atténuer l'effet des points faibles, il faudrait saisir les opportunités offertes par l'apport de la coopération internationale pour le renforcement des capacités de recherche et de mise en place du cadre national de biosécurité, en vue de la stimulation des capacités nationales dans la recherche en biologie moléculaire (Instituts de recherche et Universités), tout en favorisant et renforçant l'expertise nationale en matière de recherche pour l'amélioration conventionnelle des plantes.

100. Cependant, le dernier volet de l'analyse SWOT nous rappelle que des contraintes et menaces nombreuses sont à l'encontre de la concrétisation des opportunités. Plusieurs menaces relèveraient dans l'ensemble d'un déficit de bonne gouvernance; comme la dispersion des capacités de recherche et l'absence de coordination, le risque de perte de la souveraineté nationale en matière d'amélioration génétique des cultures (Brevets / autres droits de propriété intellectuelle sur les gènes insérés, les procédés, les semences PGM, etc.), la dépendance vis-à-vis des marchés internationaux des semences PGM, dans un contexte de concurrence « inégale » (compagnies transnationales), le manque de transparence ou le désintérêt des acteurs du secteur privé. Cette concurrence peut se poser aussi en cas d'exportation de produits GM du Maroc, avec des pays ayant acquis une expertise en matière de production et de commercialisation des PGM.

101. Enfin, compte tenu de l'expérience accumulée en matière de vulgarisation des techniques de production et des variétés sélectionnées, on peut s'attendre à des difficultés du transfert chez les agriculteurs « moyens » des technologies nécessaires pour extérioriser le potentiel des variétés GM.

102. Dans le même registre, l'analyse des coûts / bénéfices (ACB) a été abordée dans l'étude, en particulier pour examiner le rôle de l'utilisation éventuelle de la biotechnologie moderne en agriculture. L'ACB fournit un outil important de pertinence de l'action ou de l'inaction. La méthode utilisée pour mesurer les bénéfices s'inspire des méthodes économiques mobilisables dans le cadre des projets de prévention des dommages (Shabman et Stephenson, 1996).

103. Dans l'optique de l'utilisation de la biotechnologie moderne pour contribuer à l'amélioration de la sécurité alimentaire du Maroc, il s'avère que la productivité additionnelle des PGM par rapport aux technologies classiques n'a pas encore été quantifiée de manière scientifique. Au Maroc, en raison de l'interdiction, depuis 1999, de l'importation des semences GM et de l'introduction sur le territoire national de produits et préparations alimentaires comportant des produits issus de PGM, il n'existe pas de données expérimentales sur le gain comparatif offert par les plantes transgéniques.

104. Le potentiel des PGM en matière de productivité est théoriquement élevé, abstraction faite des risques encourus sur la santé humaine, animale et sur la biodiversité ou l'environnement. Ces risques, lorsqu'ils sont avérés, peuvent générer des surcoûts très importants à moyen et à long termes.

105. Les données expérimentales relatives aux gains réels procurés par les variétés transgéniques, comparativement aux variétés conventionnelles des espèces clé pour notre sécurité alimentaire ne sont malheureusement pas encore disponibles, ni au Maroc ni à l'échelle internationale. Lorsque ces variétés seront mises sur le marché international, la génération des données comparatives sera alors possible dans des tests expérimentaux conduits au Maroc, et encadrés par la réglementation nationale. Dans ces conditions, il sera dans notre intérêt de nous pencher sur l'analyse des coûts d'utilisation des PGM, analyse dans laquelle le coût de coexistence (PGM et non PGM) sera équivalent à la somme des coûts de changements des pratiques agricoles, des coûts de contrôles et des coûts de l'échec éventuel du système.

7.4. Orientations stratégiques dans une vision prospective

7.4.1. Quelles options possibles pour le Maroc ?

106. Le choix de toute option doit être guidé par un certain nombre d'éléments fondamentaux à prendre en compte, en particulier:

- ✓ Avoir une vision proactive pour notre sécurité alimentaire et sanitaire future ;
- ✓ Prévoir la mise en place de mesures de renforcement des capacités nationales en matière de veille technologique ;
- ✓ Avoir le souci du maintien de notre souveraineté nationale vis-à-vis des grandes compagnies transnationales, qui détiennent les brevets sur les variétés et semences GM mises sur le marché mondial ;
- ✓ Tenir compte de la promotion du progrès technologique, en donnant la priorité à l'amélioration génétique nationale des cultures de sécurité alimentaire, afin de répondre aux attentes de l'agriculture du 21^{ème} siècle, qui devra conjuguer productivité et rentabilité, avec préservation de l'environnement et souci de sécurité alimentaire et de qualité nutritionnelle ;

- ✓ Prendre des décisions éclairées sur l'adoption des cultures GM, basées sur des analyses qui tiennent compte des avantages comparatifs, en incluant une analyse scientifique rigoureuse et complète, accompagnée d'essais comparatifs maîtrisés, et en la subordonnant à un examen des bénéfices économiques et des risques à court, moyen et long termes.

107. À moyen et long termes, trois options possibles vis-à-vis des PGM se dégagent de notre analyse :

108. **Option 1 : le maintien du *statu quo***, en continuant l'interdiction officielle d'introduction sur le territoire national de produits et préparations alimentaires comportant des produits issus d'OGM, ainsi que l'importation et l'utilisation de semences OGM. Cette option est passive, pouvant laisser le Maroc à la marge des évolutions potentielles des cultures OGM. Elle ne permet pas non plus de mettre en place des mesures proactives pour le renforcement des capacités nationales en matière de contrôle de mouvements transfrontaliers d'OGM et de veille technologique. D'autre part, il n'est pas possible de se préparer convenablement en matière de recherche, si on ne peut pas réaliser les manipulations et les essais expérimentaux dans le cadre d'une réglementation nationale adaptée à cet effet.

109. **Option 2 : l'ouverture rapide** à l'importation des semences de PGM. Il s'agit d'une option hasardeuse vis-à-vis de notre sécurité alimentaire et sanitaire. Concernant la sécurité alimentaire, c'est une option qui ne se justifie pas au regard de la capacité des techniques génétiques et agronomiques, actuellement disponibles sur le marché national, de combler l'écart de productivité nécessaire pour contrecarrer le changement climatique. De plus, les variétés GM, actuellement mises sur le marché mondial par les grands groupes commerciaux, n'offrent pas les caractéristiques génétiques à même de faire face à nos contraintes environnementales actuelles et futures. Concernant la sécurité sanitaire, c'est une option risquée en raison du manque de cadre national efficient en matière de biosécurité.

110. **Option 3 : la qualification du Maroc** pour tirer profit des évolutions futures des OGM, par le renforcement des capacités nationales en matière de biosécurité et de recherche, en vue d'une utilisation à moyen et long termes des potentialités des technologies GM, qui soit raisonnée de manière indépendante et suite à la prise de décisions nationales éclairées.

111. Cette dernière option est fondée sur l'hypothèse d'une politique nationale volontariste de développement durable, notamment à travers une approche orientée vers la promotion du progrès technologique, en donnant la priorité à l'amélioration génétique des cultures de sécurité alimentaire, afin de répondre aux attentes de l'agriculture du 21^{ème} siècle, qui devra conjuguer productivité et rentabilité, avec préservation de l'environnement et souci de sécurité alimentaire et de qualité nutritionnelle. Cette ambition est difficile à atteindre, et doit se baser sur des actions raisonnables à engager, dans des domaines qui n'ont pas toujours bénéficié de la priorité qui devait leur revenir, comme la recherche scientifique nationale et la protection de l'environnement.

112. La troisième option, qui s'avère la plus raisonnable et la proactive pour notre sécurité alimentaire future, est en phase avec le scénario prôné pour l'agriculture marocaine à l'horizon 2030 par le Haut-Commissariat au Plan (HCP) et le Conseil général du développement agricole (CGDA) (HCP, 2008), et qui favorise « *la requalification des ressources humaines ; l'animation du développement et l'équipement social du monde rural ; la reconnaissance de la dimension multifonctionnelle de l'agriculture et du potentiel rural ; une gestion proactive des ressources naturelles, à travers l'intégration entre développement et environnement* ». Ce scénario qui pousse en particulier à l'innovation et à des progrès importants en matière de gouvernance, et qui permettrait au Maroc de renforcer la résilience de son agriculture aux chocs mondiaux annoncés pour le 21^{ème} siècle (changement climatique, épuisement rapide des réserves d'hydrocarbures et forte montée possible des prix alimentaires mondiaux).

7.4.2. Les étapes stratégiques de l'option 3

113. Les dispositions à prendre en termes de politique publique sont proposées dans le cadre d'étapes stratégiques. Elles demanderaient dans certains cas des mises en cohérence intersectorielles, et l'harmonisation avec la politique environnementale nationale.

7.4.2.1. À court terme: Mise en place d'un Cadre National efficace en matière de Biosécurité

114. En terme de politique générale, il s'avère d'abord nécessaire de mettre en place les instruments législatifs, administratifs et techniques pour garantir un niveau adéquat de protection dans le domaine du transfert, de la manipulation et de l'utilisation des organismes génétiquement modifiés, et qui peuvent avoir potentiellement des effets néfastes sur la santé humaine, la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique et sur l'environnement en général.

7.4.2.2. À court et moyen termes : Renforcement de la recherche nationale et de son indépendance en matière de biotechnologie moderne

115. Il s'agit de Renforcer la recherche publique et son indépendance en matière de biotechnologie moderne, avec une double vocation : d'une part, promouvoir le développement d'applications répondant à nos besoins spécifiques, et d'autre part, permettre la mise en place d'une expertise et d'un contrôle indépendants et souverains concernant les risques et les bénéfices des plantes transgéniques.

116. Dans cette optique, il s'agira en particulier de :

- ✓ Développer et intégrer la biotechnologie moderne (transferts intra-spécifique) comme outil d'appoint dans les programmes de sélection variétale établis pour l'amélioration des plantes de sécurité alimentaire. Cela permettra de réduire le temps de développement des variétés, et de répondre à certains des critères de sélection des programmes de recherche, comme la résistance à la sécheresse, à la salinité et aux hautes températures en prévision du changement climatique.
- ✓ promouvoir les autres techniques agronomiques ainsi que leur large diffusion auprès des agriculteurs pour qu'elles soient porteuses des résultats des applications de la biotechnologie. Les biotechnologies ont trouvé un large champ d'application dans les pays à agriculture développée car les rendements atteignent des niveaux difficiles à dépasser, proches du potentiel génétique.

- ✓ La situation est différente au Maroc : le potentiel d'économie de l'eau par les variétés nouvelles de céréales obtenues par l'INRA est trois fois plus élevé que ce qui est réalisé actuellement dans les exploitations agricoles, ce qui souligne l'effort qui reste à investir en matière de techniques de production et de transfert de technologies au niveau des agriculteurs. Cette vision nécessite des mesures de soutien à la recherche agronomique, au transfert de technologie, à la formation et au renforcement des capacités des institutions et des associations.

7.4.2.3. À moyen et long termes : Élargissement des alternatives, suite à la prise de décisions nationales éclairées sur l'opportunité, ou non, de l'importation ou de la production locale d'une culture transgénique ou d'un produit agricole contenant des OGM.

117. À moyen long terme, une fois réalisées les premières étapes stratégiques, le Maroc sera alors en mesure d'inclure parmi ses alternatives le recours aux PGM, et de décider en toute connaissance de cause de l'opportunité de l'importation ou de la production locale d'une culture transgénique donnée ou de produits agricoles contenant des OGM.

118. Les décisions seront basées sur des analyse dans lesquelles on devrait tenir compte des avantages comparatifs, incluant une analyse scientifique rigoureuse et complète, avec essais comparatifs maîtrisés, et en la subordonnant à un examen des bénéfices économiques et des risques à court, moyen et long terme.

119. Deux principes éthiques doivent servir de fondement aux prises de décision :

- ✓ le devoir moral et scientifique des chercheurs et de l'industrie agroalimentaire nationale et internationale, de démontrer que les aliments GM ne sont pas dangereux pour les êtres-humains, ni nocifs pour l'environnement, ni une menace à la biodiversité ;
- ✓ le droit du consommateur (trice) d'être informé(e) de façon qu'il/elle puisse comprendre le type de changement génétique opéré dans des aliments faisant partie de sa nourriture, ainsi que son droit de pouvoir choisir entre des aliments standards et ceux qui sont GM.

7.5. Des mesures à prendre de manière concertée et progressive

120. La réalisation des étapes stratégiques de l'option 3 passe par la prise dans un cadre concerté, d'un ensemble de mesures visant à :

- Opérationnaliser le cadre national de biosécurité ;
- Appuyer la recherche nationale, notamment en création variétale et en certification des semences et plants ; ainsi que le transfert des techniques aux agriculteurs ;
- Assurer une gouvernance climatique appropriée ;
- Mettre en œuvre les principes universels de la gouvernance économique et sociale, notamment à travers une gestion proactive des ressources naturelles, et l'intégration entre développement et environnement.

7.5.1. Mesures d'appui nécessaires au renforcement du cadre national de biosécurité en matière de PGM

121. Le renforcement du cadre national de biosécurité en matière de PGM requiert un certain nombre de mesures, parmi lesquelles, les suivantes s'avèrent les plus importantes¹²:

- i. Le cadre législatif et réglementaire est déterminant. Il paraît urgent d'instaurer et de faire respecter une loi qui s'appliquerait à l'importation, l'exportation, le transit, l'utilisation confinée, la dissémination ou la mise sur le marché de tout organisme végétal génétiquement modifié, qu'il soit destiné à être disséminé dans l'environnement (variétés PGM) ou utilisé comme denrée alimentaire, comme aliment pour le bétail ou comme produit de transformation. Cette loi s'appliquerait également aux PGM à double fonction, pharmaceutique et alimentaire ;

¹² L'annexe 3 décrit à titre indicatif l'ensemble des procédures nécessaires à la mise en œuvre du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques. L'annexe 4 décrit le rôle de l'Autorité Nationale compétente en matière de biosécurité et les processus d'examen des demandes d'introduction d'un OGM au Maroc.

- ii. Sur le plan institutionnel, il y a lieu de renforcer le fonctionnement de l'Autorité Nationale Compétente, avec les mesures suivantes (Les détails sur ce sujet sont donnés en Annexe 3) :
- ✓ Attribuer un statut juridique qui confère un pouvoir réel en matière de biosécurité à cette Autorité ;
 - ✓ Redynamiser le Comité national de biosécurité sur lequel va s'appuyer l'autorité Nationale compétente. Rappelons que ce Comité a été institué auprès du Premier Ministre, par circulaire en avril 2005. Sa redynamisation devrait assurer la représentativité des différents acteurs publics et privés dans le domaine de l'agriculture, de l'environnement, de la recherche scientifique, de la santé, ainsi que la société civile ;
 - ✓ Impliquer tous les acteurs cités plus haut, dans la formulation et le suivi des réglementations en matière de biosécurité et diffuser largement les informations adéquates ;
 - ✓ Mettre à la disposition de l'Autorité Nationale une structure équipée, avec les moyens humains compétents dans le domaine de la biotechnologie, avec des unités de contrôle mobiles et pourvues d'un matériel adéquat pour la détection et le suivi.
- iii. Renforcer la capacité nationale de recherche en matière de biotechnologie, ceci dans un double objectif:
- ✓ Assurer les fonctions de veille technologique, de contrôle et d'étude d'impact des PGM ;
 - ✓ Former des pôles d'excellence en biotechnologie végétale pour l'amélioration génétique des plantes, et en leur donnant les moyens d'être pleinement associés à l'évolution mondiale des recherches de pointe en matière de transformation génétique des plantes. L'objectif est d'éviter d'être « à la traîne » dans l'intégration des outils biotechnologiques modernes. .

- iv. Travailler en réseaux (national et international) qui permettent d'assurer l'échange d'information et d'expertise, ainsi que la mobilisation des ressources et les synergies entre les organismes de recherche, notamment avec pays avancés en biotechnologie et avec ceux qui ont des contextes nationaux similaires au nôtre ;
- v. Accorder la priorité à l'évaluation des risques et des dangers potentiels de toute PGM avant sa dissémination dans la nature. Cette tâche demeure à la fois primordiale et difficile, et demande la mobilisation et la concertation des spécialistes de divers secteurs ;
- vi. Mettre en place un système de traçabilité de toutes les plantes OGM susceptibles d'entrer dans l'alimentation des humains et des animaux, avec un mécanisme de surveillance de ces aliments à l'aide d'une banque de données sur tous les profils nutritionnels ;
- vii. Assurer un suivi à long terme de l'évolution des PGM ainsi que de leur effets sur l'environnement et la santé humaine et animale (comme la résistance aux herbicides) en examinant tous les paramètres mis en cause (comme les systèmes de reproduction, la distance de transport du pollen, la fécondité, la dissémination des graines...) ;
- viii. Enfin, en matière de participation du public, assurer le droit au consommateur de décider en connaissance de cause pour le choix de ses aliments (OGM ou non), en encourageant les programmes d'information et de formation des médias et de la société civile sur la question des OGM et de leur utilisation.

122. L'ensemble des mesures nécessaires pour disposer d'un Cadre National de Biosécurité peut sembler contraignant et coûteux. Il s'agit du préalable indispensable pour envisager l'utilisation PGM, sans en subir les inconvénients, potentiels ou avérés, pour le présent et pour nos générations futures.

7.5.2. Mesures d'appui nécessaires à la recherche en création variétale et à la certification des semences et plants

123. Tout en essayant de réaliser les gains génétique escomptés, la recherche pour la création variétale sera appelée à réaliser des variétés de plus en plus différenciées en fonction des facteurs agro-climatiques, à répondre aux normes de qualités du secteur semencier et des consommateurs, et donc à élargir la palette de choix pour les utilisateurs. Elle aura aussi à couvrir les catégories de plantes non encore touchées par la création variétale nationale (plantes maraichères, plantes sucrières, etc.), ceci dans un environnement national et international de plus en plus concurrentiel. Tous ces défis ne peuvent être relevés que par les actions suivantes:

- i. l'appui et l'encouragement de la recherche publique et son autonomie, et la participation du secteur privé à la création variétale nationale, à travers l'établissement de contrats - programmes et de partenariats opérationnels entre les établissements publics et les groupes privés.
- ii. En matière de ressources humaines: préserver et renforcer notre capacité d'expertise au niveau national, en particulier :
 - ✓ Recruter et former des nouveaux sélectionneurs à l'INRA et dans les autres établissements de formation et de recherche agronomique, pour palier le vide laissé par le départ volontaire des spécialistes de ce domaine, et pour suivre les développements rapides en biotechnologies appliquées à l'amélioration des plantes ;
 - ✓ Mettre en place des programmes de recherche à long termes, avec des équipes dédiées, pour la création de variétés productives, de bonne qualité et résistantes aux principales maladies et ravageurs ;
 - ✓ Favoriser les travaux en réseaux nationaux, en impliquant les enseignants- chercheurs en biotechnologie des universités, dans le cadre d'une approche régionale ;
 - ✓ Stimuler les travaux à caractère interdisciplinaire, en matière d'évaluation et de gestion des risques liés à la libération dans l'environnement des variétés GM ;

- ✓ Mettre à la disposition de l'ONSSA des ingénieurs, des techniciens, des analystes, et de la main d'œuvre suffisante pour mieux gérer et contrôler les essais d'inscription des variétés et les tests de certification des semences et plants.
- iii. Des mesures relatives aux infrastructures et aux moyens de recherche doivent être également prises :
 - ✓ Mettre à la disposition des sélectionneurs les terrains, les laboratoires et les moyens matériels nécessaires à leurs opérations de recherche ;
 - ✓ Renforcer les unités de recherche en biotechnologies et dynamiser la synergie entre les centres universitaires spécialisés et les programmes de sélection à travers des projets fédérateurs;
 - ✓ Soutenir les laboratoires d'analyse des semences ;
 - ✓ Mettre à la disposition de l'ONSSA d'autres stations pour le bon déroulement des essais d'inscription au catalogue officiel ;
 - ✓ Renforcer les banques de gènes nationales pour mieux sauvegarder la diversité phylogénétique du patrimoine national.

7.5.3. Mesures pour assurer une gouvernance climatique à même de répondre aux multiples défis posés par le changement climatique.

124. La gouvernance climatique face aux défis futurs nécessite les mesures suivantes :
- i. Mettre en place des mécanismes de gestion des risques climatiques. Ces mécanismes incluent la promotion de l'utilisation des technologies de production agricole en milieux arides, la promotion de l'assurance agricole, la promotion des systèmes d'avertissement agricole et de prévision des récoltes ;
 - ii. Favoriser les cultures efficaces du point de vue de l'utilisation de l'eau et des intrants. En particulier, favoriser les cultures naturellement adaptées aux conditions climatiques du Maroc ;

- iii. Mettre en œuvre les recommandations et principes de la Charte Nationale de l'Environnement et du Développement Durable (Projet de loi cadre 99-12) ;
- iv. Renforcer les institutions nationales en charge de l'étude et du suivi du climat ;
- v. Renforcer l'enseignement des sciences météorologiques, climatiques et agro-climatiques.

7.5.4. Mesures pour contribuer à mettre en œuvre les principes universels de la gouvernance économique et sociale, notamment à travers la gestion proactive des ressources naturelles, et l'intégration entre développement et environnement

125. Toutes les mesures précédentes ne peuvent être pleinement efficaces que si elles sont incorporées dans le cadre d'une vision intégrée en matière de développement durable, il s'agit en particulier de :

- Mettre en place un système de maîtrise des risques environnementaux et sociaux dans la conception et l'exécution des projets de développement agricole, visant notamment à élaborer et à mettre en œuvre un Plan de gestion environnementale et sociale (PGES) qui permette d'identifier ex-ante les principaux risques d'externalité négative pour la durabilité d'exploitation des ressources naturelles ;
- Vérifier que les risques de gestion économique et sociale sont bien pris en compte dans la conception des projets de développement agricole ;
- Prévoir la conduite d'études d'impact approfondies et préciser le rôle des acteurs chargés de veiller à la prise en compte de ces risques au niveau de la conception et de l'exécution, et évaluer la mise en œuvre de ce dispositif.

8. Conclusion

126. Le Maroc dispose encore de marges importantes d'amélioration de la productivité agricole qui sont offertes par les technologies agronomiques et génétiques actuellement disponibles et qui ne sont pas encore exploitées en raison d'un manque de renforcement de capacités et de transfert de technologies vers les agriculteurs.

127. Dans le futur, pour assurer sa sécurité alimentaire dans un contexte de chocs mondiaux annoncés pour le 21^{ème} siècle (changement climatique, épuisement rapide des réserves d'hydrocarbures et forte montée possible des prix alimentaires mondiaux), le Maroc se doit de promouvoir l'innovation technologique et son transfert vers les agriculteurs, d'améliorer sa gouvernance climatique dans le cadre d'une vision intégrée en matière de développement durable.

128. Les Plantes Génétiquement Modifiées (PGM), qui constituent une partie importante des OGM, offrent potentiellement des perspectives pour contribuer à réduire l'insécurité alimentaire dans le monde et au Maroc. Elles suscitent beaucoup d'espoir de contribution aux progrès technologiques qui sont indispensables pour faire face aux défis futurs posés à la sécurité alimentaire. Les espoirs fondés sur les PGM sont cependant contrebalancés par les risques potentiels pour l'environnement et la santé, mais aussi par les risques posés à notre souveraineté en technologies agricoles. Ces risques restent difficilement contrôlables aujourd'hui par notre pays, en raison du manque de capacités nationales.

129. En matière de contrôle des PGM, et des OGM en général, le Maroc manque encore de laboratoires spécialisés et conforme aux normes. Des établissements d'enseignement supérieur et de recherche scientifique et technique peuvent contribuer efficacement à la mise au point et à l'actualisation des techniques pour les tests de traçabilité.

130. Les biotechnologies de la transformation génétique « PGM » ne peuvent représenter à elles seules une solution miracle pour l'amélioration de la production agricole et la résorption de la faim. Elles constitueraient juste une partie des paquets technologiques à transférer et à vulgariser auprès des agriculteurs.

131. Pour le futur, si le recours aux PGM est envisagé, il convient :

- De mettre en place un Cadre National de Biosécurité, notamment par l'instauration d'une loi sur les PGM et la création des textes d'application nécessaires ;
- D'étudier les risques potentiels des OGM pour la biosécurité ;
- De doter les acteurs de biosécurité à l'échelle nationale de moyens humains (expertise technique) et financiers pour jouer pleinement leur rôle et veiller à la participation de toutes les parties prenantes;
- De soutenir la recherche nationale en biotechnologie en favorisant le travail en réseau des centres de recherche et en encourageant les plus performants d'entre eux ;
- De capitaliser sur les travaux de recherche en biotechnologie pour la sélection végétale et de mettre tous les moyens nécessaires au transfert des résultats chez les agriculteurs;
- De former les étudiants sur les aspects liés aux OGM ;
- De renforcer la coordination et l'échange d'information avec les organisations internationales en vue de partager les expériences et de bénéficier de ressources ;
- De s'appuyer sur les outils de veille technologique pour suivre l'évolution mondiale en matière de transformation génétique des plantes.

Bibliographie

- Accord de libre-échange Maroc – État Unis d'Amérique. Royaume du Maroc, Ministère des Affaires Étrangères et de la Coopération.
- Accord de libre-échange Maroc – UE http://eeas.europa.eu/delegations/morocco/index_fr.htm
- AFSSA, 2002 (Agence Française de la Sécurité Sanitaire Des Aliments). Évaluation des risques relatifs à la consommation de produits alimentaires composés ou issus d'organismes génétiquement modifiés.
- Agarwal PK, Agarwal P, Reddy MK, Sopory SK., 2006. Role of DREB transcription factors in abiotic and biotic stress tolerance in plants. *Plant Cell Reports* 25, 1263–1274.
- Alexandratos, N., Bruinsma, J., 2012. World agriculture towards 2030/2050: the .2012 revision. ESA Working paper No. 12-03, Rome, FAO. <http://www.fao.org/docrep/016/ap106e/ap106e.pdf>
- Andow, D., Fontes, E., 2006. Methodologies for Assessing Bt Cotton in Brazil. Environmental Risk Assessment of Genetically Modified Organisms Series, Volume 2
- Bajeddi M., 2008. Articulation des politiques des projets de développement agricole au Maroc, FAO, Rome, 2008.
- Balaghi R., Jlibene M., Benaouda H., Kamil H., Debbah Y. 2011. Projet d'Intégration du Changement Climatique dans la mise en oeuvre du Plan Maroc Vert /(PICCPMV). Etude Cadre de l'Impact Environnemental et Social. Agence pour le Développement Agricole. Maroc. http://www.ada.gov.ma/uplds/pars/ECIES_PICCPMV.pdf
- Balaghi R., Tychon B., Jlibene M., Mrabet R., 2007. Gestion du risque de sécheresse agricole au Maroc. *Sécheresse* 18, 1-8.
- Balaghi, R., et Badraoui, M., 2012. L'adaptation de l'agriculture marocaine au changement climatique. Conférence « Environnement et Changement Climatique au Maroc ». Fondation Konrad Adenauer <http://www.kas.de/marokko/fr/publications/31210/>. Tanger: 12-13 mai 2012. <https://docs.google.com/viewer?a=v&pid=sites&srcid=ZGVmYXVsdGRvbWVpbmxyYWZkYmFsYWdoeTJ8Z3g6MjU3MjUyYjMyYTZmMzA0Zg>
- Bensouda K. T., H. Lemseffer, A. Birouk & H. Mellas, 2000. Les Organismes Génétiquement Modifiés. Bulletin n°5 de la Série Agriculture et Environnement, préparé par la Cellule Environnement du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et des Eaux et Forêts.
- Bhatnagar-Mathur P, Devi MJ, Reddy DS, Lavanya M, Vadez V, Serraj R, Yamaguchi-Shinozaki K, Sharma KK., 2007. Stress inducible expression of AtDREB1A in transgenic peanut (*Arachis hypogaea* L.) increases transpiration efficiency under water-limiting conditions. *Plant Cell Reports* 26, 2071–2082.

- Birouk, A., 2001. La sécurité biologique : concept et situation internationale. Étude réalisée pour l'OADA (Organisation de la Ligue Arabe pour le Développement Agricole), 30 pages.
- Birouk, A., 2004. « La Convention sur la Diversité Biologique et sa mise en œuvre au Maroc, renforcement des capacités institutionnelles » Rapport d'expertise pour le compte du Projet PNUD-ANCRE (Auto évaluation Nationale des Capacités à renforcer en matière d'Environnement), Inventaire des trois Conventions et Synergies entre elles. 33 pages, Département de l'Environnement, Rabat.
- Birouk, A.; Tazi, M.; Mellas, M. & Maghnouj, M., 1995. Rapport, au nom du CNRPG, sur l'État des Ressources Phytogénétiques au Maroc (70 pages). Préparé par le Ministère de l'Agriculture et de la Mise en Valeur Agricole, pour la préparation de la Conférence Internationale sur les Ressources Phytogénétiques, organisée par la FAO à Leipzig en Juin 1996.
- Brookes G. and Barfoot P., 2006. Global Impact of Biotech Crops: Socio-Economic and Environmental Effects in the First Ten Years of Commercial Use. *AgBioForum*, 9(3): 139-151. ©2006 AgBioForum.
- CAC, 2003. Principles for the risk analysis of food derived from modern biotechnology. CAC/GL 44-2003. Food and Agriculture Organization of the United Nations/World Health Organization, Rome.
- CAC, 2009. Programme Mixte FAO/OMS sur les Normes Alimentaires- Commission du Codex Alimentarius. Aliments dérivés des biotechnologies modernes. Deuxième édition. 91 pages.
- CBD, 2000. Cartagena Protocol on Biosafety. Convention on Biological Diversity, UNEP (United Nations Environment Programme) <http://www.biodiv.org/biosafety/>
- Centre d'analyse stratégique du Gouvernement Français, 2012. "Ressources en eau, production agricole et sécurité alimentaire à l'horizon 2030 –Rive Sud de la méditerranée et Afrique subsaharienne", Version du 6 février 2012. <http://www.strategie.gouv.fr/developpement-durable>
- Chaponniere, A., Smakhtin, V., 2006. A review of climate change scenarios and preliminary rainfall trend analysis in the Oum er Rbia Basin, Morocco. Working Paper 110 (Drought Series: Paper 8) Colombo, Sri Lanka: International Water Management Institute (IWMI).
- Clive James, 2011 « État mondial des plantes GM commercialisées: 2010 ». International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), ISAAA Briefs, no 42.
- Clive James, 2012. Global Status of commercialized Biotech/GM crops. International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications (ISAAA), ISAAA Briefs, no 43.
- Commission de l'Union Européenne, 2002. Texte d'accord agricole adopté par le parlement européen le 16 février 2012, Portail du Parlement "Europarl"

- Commission Économique Européenne, 1990. Directive 90/220/CEE du Conseil du 23 avril 1990 relative à la dissémination volontaire d'organismes génétiquement modifiés dans l'environnement. JOCE L117, 08-05-90, p. 15-27).
- Commission Européenne, 2001. Directive 2001/18/CE du Parlement européen et du Conseil du 12 mars 2001 relative à la dissémination volontaire d'organismes génétiquement modifiés dans l'environnement et abrogeant la directive 90/220/CEE du Conseil. JOCE L106, 17-04-2001,p; 1-39.
- Commission Européenne, 2002. Règlement n° 178/2002 du 28 janvier 2002 établissant les principes généraux et les prescriptions générales de la législation alimentaire, instituant l'AESA et fixant des procédures relatives à la sécurité des denrées alimentaires.
- Commission fédérale d'éthique pour la biotechnologie dans le domaine non humain CENH- Confédération Suisse, 2011. Critères éthiques applicables à la dissémination expérimentale et commerciale de plantes transgéniques, 12 décembre 2011, 13p.
- Conner A.J., Glare T.R. et J.P. Nap. 2003. « The release of genetically modified crops into the environment, Part II. Overview of ecological risk assessment », The Plant Journal 33, p. 19-46.
- Département de l'Environnement du Royaume du Maroc, 2009. Projet PNUE/FEM : Développement des Cadres Nationaux de Biosécurité- Juillet 2009, 97 pages.
- FAO, 2007. Dossier sur la biosécurité. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome, 2007. 170 pages
- FAO, 2009. L'agriculture mondiale à l'horizon 2050. Forum d'Experts de Haut Niveau. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO). Rome.
http://www.fao.org/fileadmin/templates/wsfs/docs/Issues_papers/Issues_papers_FR/L%E2%80%99agriculture_mondiale_%C3%A0_l%E2%80%99horizon_2050.pdf
- FAO, 2010a. Climate change implications for food security and natural resources management in africa. <http://www.fao.org/docrep/meeting/018/k7542e.pdf>
- FAO, 2010b. The FAO international technical conference on "Agricultural biotechnologies in developing countries: Options and opportunities in crops, forestry, livestock, fisheries and agro-industry to face the challenges of food insecurity and climate change" (ABDC-10). Guadalajara, Mexico from 1 to 4 March 2010
- FAO, 2011. La coopération entre la FAO et le royaume du Maroc. Principales réalisations depuis l'ouverture de la Représentation de la FAO à Rabat en 1982. FAO, Rabat, 64p.
http://foris.fao.org/static/edoc/morocco_edoc_final_fr.pdf
- FAO/WHO, 2003. Safety assessment of foods derived from genetically modified animals, including fish, a joint FAO/WHO expert consultation on food

- derived from biotechnology, Rome, Italy, 17–21 November 2003. FAO/WHO, Rome, http://www.who.int/foodsafety/biotech/meetings/ec_nov2003/en/
- Frederick R., 1996. La sécurité biologique: l'expérience des Etats unis d'Amérique. Agence de protection de l'environnement des Etats Unis d'Amérique. Washington. Séminaire de la DPVCRF, Rabat.
- GIEC, 2007. Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. Genève, Suisse, 103 pages. http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_fr.pdf
- Gommes R., El Hairech T., Rosillon D., Balaghi R., Kanamaru H., 2009. Étude Banque Mondiale/Maroc/FAO sur l'impact des changements climatiques sur le secteur agricole au Maroc. Composante impact des changements climatiques sur les rendements agricoles au Maroc. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, Italie ; 105p. ftp://ext-ftp.fao.org/SD/Reserved/Agromet/WB_FAO_morocco_CC_yield_impact/report/WB_Morocco_20091013.pdf
- Hamilton J., 1994. Biotechnology, an industry crowded with players faces an ugly reckoning. Science & Technology in Biodiversity Convention, Biosafety Meeting (1995). Madrid. 46-52.
- HCP, 2008. Programme Prospective « Maroc 2030 ». Agriculture 2030, Quels avensirs pour le Maroc ? Haut-Commissariat au Plan, en collaboration avec le Conseil Général du Développement Agricole. Maroc. 103 p. <http://www.hcp.ma/file/104422/>
- IFCS, 2006. OGM et état d'information du public. Mémoire de stage réalisé en binôme par des étudiants de l'Institut de formation aux carrières de santé de Rabat (IFCS). Dirigé par Pr. A. Birouk.
- INRA, 2005. La création variétale à l'INRA : méthodologie, acquis et perspectives, 2005, 300 pages.
- INRA, 2010. Rapport d'activités- Création variétale au Maroc.
- Jank B., Haslberger AG., 2003. "Improved evaluation of potential allergens in GM foods", Trends in Biotechnology, 21(6), p. 249-250.
- Jlibene M., 2008. Amélioration génétique du blé tendre à l'aube du 21ème siècle au Maroc. Institut National de la Recherche Agronomique. Edition INRA 2009 ; 80 p.
- Jlibene M., 2011. Options génétiques d'adaptation du blé tendre au changement climatique. Prix Hassan II pour l'Innovation et la Recherche, édition 2009 ; 47 p. (Document pouvant être téléchargé à l'adresse suivante : <https://sites.google.com/site/aridoculture/options-genetiques>)
- Jlibene M., Balaghi R., 2009. Le risque sécheresse en agriculture pluviale : cas des céréales. Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture 181. MADREF/DERD ; 6 p. <http://www.vulgarisation.net/>

- Kasuga M, Liu Q, Miura S, Yamaguchi-Shinozaki K, Shinozaki K., 1999. Improving plant drought, salt, and freezing tolerance by gene transfer of a single stress-inducible transcription factor. *Nature Biotechnology* 17, 287–291.
- Khamlich Othman, 2007. « Les Organismes génétiquement modifiés: développement et enjeux à l'échelle internationale». Mémoire de 3ème Cycle Agronomie, IAV Hassan II. Dirigé par Pr A. Birouk
- Knippertz, P., Christoph, M., Speth, P., 2003. Long-term precipitation variability in Morocco and the link to the large-scale circulation in recent and future climates. *Meteorology and Atmospheric Physics* 83, 67-88.
- Kourilsky Philippe et Viney Geneviève, 1999. Le principe de précaution, Rapport au Premier ministre de la république française, 29 novembre 1999.
- Le Déaut, Y, 2005. Rapport fait à l'Assemblée Nationale Française, au nom de la Mission d'information sur les enjeux des essais et de l'utilisation des organismes génétiquement modifiés. 360 Pages-
- MAPM, 2011. Situation de l'agriculture marocaine N°9. Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime. Rabat, Maroc. Novembre 2011. 204 p. <http://www.marocagriculture.com/bibliotheque/bilan/Situation-de-l'Agriculture-Marocaine.pdf>
- Marvier, M., Mccreedy, C., Regetz, J., and Kareiva, P., 2007. A meta-analysis of effects of Bt cotton and maize on non target invertebrates. *Science* 316, 1475-1477.
- Ministère de l'économie et des finances, direction des douanes et impôts directs: libre échange entre le Maroc et les États de l'Association Européenne de Libre Echange (AELE).
- Ministère des finances et de la privatisation, Direction de la Politique Économique Générale, Présentation et analyse sectorielle de l'accord de libre-échange entre le Maroc et la Turquie, Document du travail N°99
- Mirko Saam, Barbara Bordogna Petriccione et Andràs November, « Les impacts des plantes transgéniques dans les pays en voie de développement et les pays en transition », *Revue européenne des sciences sociales* [En ligne], XLII-130 | 2004, 66 pages, mis en ligne le 16 novembre 2009, URL : <http://ress.revues.org/493> ; DOI : 10.4000/ress.493
- Mirko Saam, Barbara Bordogna Petriccione et Andràs November, 2004. Les impacts des plantes transgéniques dans les pays en voie de développement et les pays en transition.
- Morran S, Eini O, Pyvovarenko T, Parent B, Singh R, Ismagul A, Eliby S, Shirley N, Langridge P, Lopato S., 2010. Improvement of stress tolerance of wheat and barley by modulation of expression of DREB/CBF factors. *Plant Biotechnology Journal* 9, 230–249.
- Nielsen KM., Townsend JP. 2004. Monitoring and modelling horizontal gene transfer. *Nature Biotechnology*, 22, 1110–1114.
- Noisette, C., 2006. PGM en Afrique : des législations sous pression (dossiers info'ogm) <http://www.planet->

[diversity.org/fileadmin/files/planet_diversity/Programme/Workshops/GMO in Africa/PGM Afrique.pdf](http://diversity.org/fileadmin/files/planet_diversity/Programme/Workshops/GMO_in_Africa/PGM_Afrique.pdf)

- OCDE, 2001. The Application of Biotechnology to Industrial Sustainability. 137 p
- OCDE, 2005. . « Cadre pour les statistiques de biotechnologie », Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie, Paris, p. 8.
- Office des Changes, 2011. La balance commerciale du Maroc, rapport 2011. Office des Changes, Rabat.
- Oh SJ, Song SI, Kim YS, Jang HJ, Kim SY, Kim M, Kim YK, Nahm BH, Kim JK., 2005. Arabidopsis CBF3/DREB1A and ABF3 in transgenic rice increased tolerance to abiotic stress without stunting growth. *Plant Physiology* 138, 341–351.
- OMC, 1995. Accord sur l'application des mesures sanitaires et phytosanitaires : http://www.wto.org/french/tratop_f/sps_f/spsagr_f.htm
- Pellegrineschi A, Reynolds M, Pacheco M, Brito RM, Almeraya R, Yamaguchi-Shinozaki K, Hoisington D., 2004. Stress-induced expression in wheat of the Arabidopsis thaliana DREB1A gene delays water stress symptoms under greenhouse conditions. *Genome* 47, 493–500.
- PNUE – CBD, 2003. Biosafety and the environment: an introduction to the Cartagena Protocol, GE.03-01836/E-
<http://www.biodiv.org/doc/press/presskits/bs/cpbs-unep-cbd-en.pdf>
- Prat Frédéric, Christophe Noisette et Robert Ali Brac de la Perrière, 2011. OGM : la bataille de l'information. Éditions Charles Léopold Mayer, Paris.311 pages.
- Quezada, Maria-Alicia, 2004. Nouvelles firmes, nouvelles stratégies ? La stratégie d'innovation de Syngenta. *Revue européenne des sciences sociales*, Tome XLII, 2004, N° 130, pp. 259-292.
- Ross RP, Morgan S, Hill C., 2002. Preservation and fermentation: past, present and future. *International Journal of Food Microbiology*, 79, 3–16.
- Sasson, Albert, 2002. Agricultural biotechnologies and the concentration trend in agribusiness- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO, CAB/SA).
- Shabman L. et Stephenson K., 1996. Searching for the Correct Estimate : Empirical Evidence for an Alternative Perspective, *land Economics*, Vol.72, n°4, p. 433-449
- UICN, 2003. Guide explicatif du Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques. Par Mackenzie, Ruth, Burhenne-Guilmin, Françoise, La Viña, Antonio G.M. et Werksman, Jacob D., en collaboration avec Ascencio, Alfonso, Kinderlerer, Julian, Kummer, Katharina et Tapper, Richard (2003). UICN, Gland, Suisse et Cambridge, Royaume-Uni. xvi + 317pp.
- UNCTAD, 2004. The Biotechnology Promise. United Nations. New York and Geneva, 2004. 127 pages

- Wang Q, Guan Y, Wu Y, Chen H, Chen F, Chu C., 2008. Over expression of a rice OsDREB1F gene increases salt, drought, and low temperature tolerance in both Arabidopsis and rice. *Plant Molecular Biology* 67, 589–602.
- Xiao B, Chen X, Xiang C, Tang N, Zhang Q, Xiong L., 2009. Evaluation of seven function-known candidate genes for their effects on improving drought resistance of transgenic rice under field conditions. *Molecular Plant* 2, 73–83.
- Zekriti Mohammed, 2007. « Le secteur semencier marocain, situation, potentiels et contraintes face aux différents accords d'ouverture ». Mémoire de 3ème Cycle Agronomie, IAV Hassan II. Dirigé par Pr A. Birouk.

Annexe 1. Plantes transgéniques commercialisées ou en cours d'étude en 2012

(Source : adapté d'après OGM.Org, 2012)

Espèce	Propriété(s) acquise (s) après transformation (s) génétique (s)
Agrostide (gazon) :	Tolérance à un herbicide
Arachide :	Modification de la composition en acides gras, résistance à une maladie fongique
Aubergine :	Résistance aux insectes
Banane :	Résistance aux maladies, meilleure conservation, production de molécules spécifiques
Betterave :	Résistance aux maladies, tolérance à un herbicide, production de molécules spécifiques
Blé :	Tolérance à un herbicide, résistance aux maladies, modification de la teneur en amidon, modification de la teneur en protéines, tolérance à la sécheresse et meilleure absorption de l'azote
Cacao :	Résistance aux maladies
Café :	Résistance aux insectes, suppression de la production de caféine
Chicorée :	Tolérance à un herbicide
Chou :	Résistance aux insectes
Colza :	Résistance aux insectes, tolérance à un herbicide, modification de la composition en huile, résistance aux champignons, production de molécules spécifiques (protéines, enzymes, acides aminés, enrichi en bêta carotène)
Concombre :	Résistance aux maladies
Coton :	Résistance aux insectes, tolérance à un herbicide, amélioration de la qualité des fibres, coloration des fibres
Courge :	Résistance à un virus
Eucalyptus :	Modification de la teneur en lignine
Laitue :	Diminution de la quantité de nitrate dans la plante, tolérance à un herbicide, résistance aux maladies
Luzerne :	Tolérance à un herbicide, amélioration de la digestibilité
Maïs :	Résistance aux insectes, tolérance à un herbicide, résistance aux maladies, modification de la teneur en protéines, tolérance à la sécheresse
Manioc :	Résistance aux virus, amélioration de la qualité nutritive, enrichissement en vitamines

Annexe 1 (Suite). Plantes transgéniques commercialisées ou en cours d'étude en 2012

Espèce	Propriété(s) acquise (s) après transformation (s) génétique (s)
Melon :	Résistance aux maladies, meilleure conservation, tolérance à un herbicide
Œillet :	Coloration modifiée, fanage ralenti
Peuplier :	Amélioration de la matière première pour la fabrication du papier
Papaye :	Résistance à un virus
Pomme de terre :	Résistance aux maladies, résistance aux insectes, tolérance à un herbicide, modification de la teneur en amidon
Pommier :	Résistance aux insectes
Riz :	Suppression d'un facteur d'allergie, tolérance à un herbicide, résistance aux insectes, production de molécules spécifiques (enrichi en bêta carotène)
Soja :	Tolérance à un herbicide, modification de la composition en huile, en protéines, production de molécules spécifiques (enzymes, anticorps)
Tabac :	Tolérance à un herbicide, production de molécules spécifiques (enzymes, anticorps)
Tomate :	Meilleure conservation, résistance aux maladies, résistance aux insectes, tolérance à un herbicide, enrichissement en bêta carotène
Tournesol :	Tolérance à un herbicide, production d'acides gras insaturés
Vigne :	Résistance au court-noué (maladie)

Annexe 2. Analyse SWOT des opportunités et contraintes relatives aux PGM au Maroc

		Incidence positive ou favorable	Incidence négative ou défavorable
Facteurs internes	Forces	<ul style="list-style-type: none"> ● Potentiel d'amélioration de la productivité et de la qualité des cultures; ● Schéma d'amélioration génétique plus rapide /efficaces pour les caractères à déterminisme génétique simple (Ex : résistance aux maladies et ravageurs, modification de la qualité nutritive (composition en huiles, teneur accrue en composants d'intérêt comme les protéines, l'amidon), teneur réduite en composants indésirables comme un facteur allergène chez le riz ou la caféine du caféier, etc.) ; ● Réduction éventuelle de l'utilisation des produits chimiques en agriculture (herbicides, insecticides- Ex : Coton « Bt », etc.); ● Progrès rapides des recherches pour l'amélioration des caractères complexes comme la tolérance à la sécheresse et aux autres stress environnementaux ; ● Large potentiel d'innovations futures. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Risques sanitaires potentiels (toxicité, allergies..); ● Risques environnementaux potentiels (biodiversité : flux pollen GM résistance herbicides, effets sur les abeilles des gènes insecticides. Effet sur les productions bio); ● Cadre réglementaire contraignant (Ex : zones refuges autour des champs GM,); ● Cadre non opérationnel actuellement au Maroc : Capacité institutionnelles - coordination insuffisante pour la biosécurité; ● Capacité insuffisante en ressources humaines et matérielles pour le contrôle des mouvements transfrontaliers des PGM ; ● Faible capacité en ressources humaines et matérielles pour l'évaluation et la gestion des risques potentiels à court, moyen et long termes ; ● Pas de communication avec le public. ● S'adresse à un secteur hautement performant de l'agriculture, qui est déjà rompu à l'utilisation des semences et plants sélectionnés certifiés (moins de 30% du total des superficies emblavées)

Annexe 2. (Suite). Analyse SWOT des opportunités et contraintes relatives aux PGM au Maroc

Facteurs externes	Opportunités	Menaces
	<ul style="list-style-type: none"> ● Stimulation des capacités nationales dans la recherche en biologie moléculaire (Instituts de recherche et Universités) ; ● Expertise nationale développée en matière de recherche pour l'amélioration des plantes avec les méthodes « classique » ; ● Cadre national établi pour l'inscription des variétés non GM, pour la certification et la commercialisation des semences produites de ces variétés ; ● Apport de la coopération internationale pour le renforcement des capacités de recherche et de mise en place du cadre national de biosécurité. ● Les ALE n'influent pas directement sur cette introduction /utilisation des PGM, du moins en première analyse. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Non intégration des biotechnologies nouvelles dans les schémas classiques de sélection variétale qui ont donné leurs preuves dans l'amélioration de la productivité dans le contexte marocain ; ● Difficulté du transfert chez les agriculteurs « moyens » des technologies nécessaires pour extérioriser le potentiel des variétés GM ; ● Pour l'utilisation nationale dans la recherche : Perte de souveraineté nationale en matière d'amélioration génétique des cultures (Brevets / autres Droits de propriété intellectuelle sur les gènes insérés, les procédés, les semences PGM, etc.) ● Pour l'utilisation nationale des variétés GM introduites : dépendance des marchés des semences PGM et crainte de concurrence « inégale » (compagnies transnationales) ; ● Pour le commerce international et les exportations des produits GM du Maroc: Concurrence des pays ayant acquis une expertise en matière de production et de commercialisation des PGM et cadres réglementaires contraignants des importateurs (UE par exemple).

Annexe 3: Feuille de route pour la mise en œuvre du Protocole de Cartagena^{13/}

Le La boîte à outils de mise en œuvre consiste en la compilation, sous forme de liste récapitulative, des obligations énoncées dans le Protocole de Cartagena sur la prévention des risques biotechnologiques. Ces obligations sont regroupées dans les trois catégories ci-après :

- Tâches administratives (initiales et futures)
- Obligations et/ou engagements juridiques
- Procédures requises (Accord préalable en connaissance de cause et article 11)

I. TACHES ADMINISTRATIVES

	<i>Tâches</i>	<i>Article</i>	√
	Mesures initiales		
1.	Désigner un correspondant national chargé d'assurer la liaison avec le Secrétariat et en communiquer les nom et adresse au Secrétariat.	19(1),(2)	
2.	Désigner une ou plusieurs autorités nationales compétentes chargées de s'acquitter des fonctions administratives qu'appelle le Protocole et en communiquer les noms et adresses au Secrétariat. Indiquer les types d'OVM pour lesquels chacune des autorités compétentes est responsable. (<u>Voir Annexe 4</u>)	19(1),(2)	
3.	Communiquer au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques : <ul style="list-style-type: none"> - toutes les lois, réglementations et directives en vigueur notamment celles qui régissent l'approbation des OVM et des produits destinés à l'alimentation humaine et animale; - tout accord ou arrangement bilatéral, régional ou multilatéral. 	20(3)(a)-(b), 11(5), 14(2)	
4.	Indiquer au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques les cas où une importation peut avoir lieu au moment même où le mouvement lui est notifié.	13(1)(a)	
5.	Indiquer au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques les importations d'OVM exemptées de la procédure d'accord préalable en connaissance de cause.	13(1)(b)	
6.	Faire savoir Avertir le Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques la réglementation nationale s'applique à certaines importations.	14(4)	
7.	Communiquer au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques les coordonnées de la personne habilitée à recevoir les informations communiquées par d'autres États sur les mouvements transfrontières non intentionnels, conformément à l'article 17.	17(2)	
8.	Informé le Secrétariat en cas de nonaccès au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques et fournir des copies des notifications adressées au Centre d'échange.	(11(1) par exemple)	
9.	Communiquer au Centre d'échange : <ul style="list-style-type: none"> - Un résumé des évaluations des risques ou des études environnementales relatives aux OVM menées en application de la réglementation en vigueur et effectuées conformément à l'article 15; - Les décisions finales concernant l'importation ou la libération d'OVM; - Les rapports soumis en vertu de l'article 33. 	20(3)(c)-(e)	
10.	Mettre à la disposition du Centre d'échange les renseignements relatifs aux cas de mouvements transfrontières illicites.	25(3)	
11.	Veiller au respect des obligations contractées au titre du Protocole et faire régulièrement rapport au Secrétariat à intervalles déterminés.	33	
12.	Informé le Centre d'échange de toute modification pertinente des renseignements communiqués au titre de la partie I ci-dessus.		

^{13/} Source: UNEP/CBD/BS/EM-CB/1/3, annexe II.

II. OBLIGATIONS ET/OU ENGAGEMENTS JURIDIQUES

	<i>Tâches</i>	<i>Article</i>	✓
1.	Veiller à ce que la mise au point, la manipulation, le transport, l'utilisation, le transfert et la libération de tout organisme vivant modifié se fassent de manière à prévenir ou à réduire les risques pour la diversité biologique, en tenant compte également des risques pour la santé humaine.	2(2)	
2.	Veiller à ce qu'il y ait responsabilité juridique quant à l'exactitude des informations communiquées par l'exportateur aux fins de notification d'exportations destinées à un autre pays, et des renseignements communiqués par les demandeurs nationaux aux fins d'approbation d'OVM qui pourraient être exportés comme produits destinés à l'alimentation humaine ou animale.	8(2) 11(2)	
3.	Veiller à ce que tout cadre réglementaire national remplaçant la procédure d'accord préalable en connaissance de cause soit conforme au Protocole.	9(3)	
4.	Veiller à ce que les décisions en matière d'accord préalable en connaissance de cause soient prises conformément à l'article 15.	10(1)	
5.	Veiller à ce que les évaluations des risques soient effectuées aux fins des décisions prises au titre de l'article 10 et qu'elles le soient selon des méthodes scientifiques éprouvées.	15(1),(2)	
6.	Mettre en place et appliquer des mécanismes, des mesures et des stratégies qui conviennent pour réglementer, gérer et maîtriser les risques définis par les dispositions du Protocole relatives à l'évaluation des risques associés à l'utilisation, à la manipulation et au mouvement transfrontière d'OVM.	16(1)	
7.	Prendre des mesures appropriées pour empêcher les mouvements transfrontières non intentionnels d'OVM, y compris des mesures prescrivant une évaluation des risques avant la première libération d'un organisme vivant modifié.	16(3)	
8.	Veiller à ce que tout OVM, importé ou mis au point localement, ait été soumis à une période d'observation appropriée correspondant à son cycle de vie ou à son temps de formation avant d'être utilisé comme prévu.	16(4)	
9.	Prendre des mesures appropriées pour notifier aux États effectivement touchés ou pouvant l'être, au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques et, au besoin, aux organisations internationales compétentes, tout incident dont la Partie a connaissance et qui relève de sa compétence et qui a pour résultat une libération entraînant ou pouvant entraîner un mouvement transfrontière non intentionnel d'un OVM susceptible d'avoir des effets défavorables importants sur la conservation et l'utilisation durable de la diversité biologique, en tenant compte également des risques pour la santé humaine dans ces États.	17(1)	
10.	Prendre les mesures nécessaires pour exiger que les OVM qui font l'objet d'un mouvement transfrontière intentionnel relevant du Protocole soient manipulés, emballés et transportés dans des conditions de sécurité qui tiennent compte des règles et des normes internationales pertinentes.	18(1)	
11.	Prendre des mesures pour exiger que la documentation accompagnant les produits devant être utilisés pour l'alimentation humaine et animale <ul style="list-style-type: none"> - indique clairement qu'ils "peuvent contenir" des OVM et qu'ils ne sont pas destinés à être introduits intentionnellement dans l'environnement ; - indique les coordonnées des personnes ou services à contacter pour tout complément d'information. 	18(2)(a)	
12.	Prendre des mesures pour exiger que la documentation accompagnant les OVM devant être utilisés en milieu confiné : <ul style="list-style-type: none"> - indique clairement qu'il s'agit d'OVM ; - spécifie des règles de sécurité à observer pour la manipulation, l'entreposage, le transport et l'utilisation de ces organismes ; - indique les coordonnées de la personne ou du service à contacter pour tout complément d'information ; - indique les noms et adresses des personnes ou des institutions auxquelles ces organismes sont expédiés. 	18(2)(b)	

	<i>Tâches</i>	<i>Article</i>	✓
13.	Prendre des mesures pour exiger que la documentation accompagnant les OVM destinés à être introduits intentionnellement dans l'environnement ainsi que tout OVM visé par le Protocole : <ul style="list-style-type: none"> - indique clairement qu'il s'agit d'OVM ; - spécifie leur identité et leurs traits et caractéristiques pertinents ; - mentionne toute règle de sécurité à observer pour la manipulation, l'entreposage, le transport et l'utilisation sans danger de ces organismes ; - indique les coordonnées de la personne à contacter pour tout complément d'information ; - mentionne, le cas échéant, le nom et l'adresse de l'importateur et de l'exportateur ; - contient une déclaration certifiant que le mouvement est conforme aux prescriptions du Protocole. 	18(2)(c)	
14.	Faire en sorte que les auteurs des notifications indiquent les informations qu'il faut considérer comme confidentielles, étant entendu que les informations visées au paragraphe 6 de l'article 21 ne peuvent être considérées comme telles.	21(1),(6)	
15.	Veiller à consulter les auteurs des notifications et à réviser les décisions en cas de désaccord sur la confidentialité des informations.	21(2)	
16.	En cas de retrait d'une notification, veiller à la protection des informations tenues pour confidentielles ou considérées comme confidentielles.	21(3),(5)	
17.	Veiller à ce que les informations confidentielles ne soient pas utilisées à des fins commerciales, sauf lorsque l'auteur de la notification a donné son accord par écrit.	21(4)	
18.	Encourager et faciliter la sensibilisation, l'éducation et la participation du public concernant le transfert, la manipulation et l'utilisation sans danger des OVM, compte tenu également des risques pour la santé humaine.	23(1)(a)	
19.	S'efforcer de faire son possible pour veiller à ce que la sensibilisation et l'éducation du public comprennent l'accès à l'information sur les OVM, au sens du Protocole, qui peuvent être importés.	23(1)(b)	
20.	Conformément aux lois et réglementations nationales, consulter le public pour toute décision à prendre en vertu du Protocole, tout en respectant le caractère confidentiel des informations.	23(2)	
21.	S'efforcer d'informer le public sur les moyens d'accès au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques.	23(3)	
22.	Adopter des mesures propres à prévenir et à réprimer, s'il convient, les mouvements transfrontières contrevenant aux mesures nationales prises pour appliquer le Protocole.	25(1)	
23.	Éliminer, à ses propres frais, les OVM ayant fait l'objet d'un mouvement transfrontière illicite en les rapatriant ou en les détruisant, selon qu'il convient, à la demande de toute Partie touchée.	25(2)	

**III. PROCEDURES REQUISES : ACCORD PREALABLE EN
CONNAISSANCE DE CAUSE**

	<i>Tâches</i>	<i>Article</i>	✓
1.	Adresser par écrit à l'auteur de la notification, dans les 90 jours, un accusé de réception de la notification indiquant :		
	- la date de réception de la notification ;	9(2)(a)	
	- si la notification est conforme aux obligations énoncées à l'annexe I ;	9(2)(b)	
	- que l'importation ne peut avoir lieu que si le consentement a été donné par écrit et si elle se déroule conformément au cadre réglementaire national de la Partie importatrice ou en suivant la procédure énoncée à l'article 10 ; OU - que l'importation peut avoir lieu à l'issue d'un délai de 90 jours sans autre consentement par écrit.	10(2)(a), 9(2)(c) 10(2)(b)	
2.	Communiquer par écrit à l'auteur de la notification, dans les 270 jours suivant la date de réception de la notification : - l'autorisation de l'importation, avec ou sans condition ; - l'interdiction de l'importation ; - une demande de renseignements pertinents supplémentaires, conformément à la réglementation nationale ou à l'annexe I ; ou - l'extension de la période de 270 jours par une durée définie.	10(3)(a)-(d)	
	Sauf dans le cas d'un consentement inconditionnel, les raisons ayant motivé la décision, y compris les raisons pour lesquelles des renseignements supplémentaires ou une extension du délai sont demandés.	10(4)	
3.	Transmettre par écrit au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques la décision communiquée à l'auteur de la notification.	10(3)	
4.	Répondre par écrit dans les 90 jours à une Partie exportatrice qui a demandé que soit reconsidérée une décision prise en vertu de l'article 10 lorsqu'il y a un changement de situation ou que des renseignements scientifiques ou techniques supplémentaires sont disponibles, en indiquant les raisons de la décision faisant l'objet du réexamen.	12(2),(3)	

**IV. PROCEDURES REQUISES : ORGANISMES VIVANTS MODIFIES DESTINES A
ETRE UTILISES DIRECTEMENT POUR L'ALIMENTATION HUMAINE OU ANIMALE,
OU A ETRE TRANSFORMES**

	<i>Tâches</i>	<i>Article</i>	✓
1.	Lorsqu'une décision définitive est prise concernant l'utilisation, sur le territoire national, y compris la mise sur le marché, d'un OVM, qui peut faire l'objet d'un mouvement transfrontière en vue d'être utilisé directement pour l'alimentation humaine ou animale ou d'être transformé, informer le Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques dans les 15 jours qui suivent cette décision en faisant état des informations énumérées à l'annexe II.	11(1)	
2.	Fournir des copies de la décision finale aux correspondants nationaux des Parties qui ont informé à l'avance le Secrétariat du fait qu'elles n'avaient pas accès au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques, sauf lorsque cette décision concerne les essais sur le terrain.	11(1)	
3.	Fournir à toutes les Parties qui en font la demande les informations supplémentaires visées au paragraphe b) de l'annexe II relative à la décision.	11(3)	
4.	En réponse à une décision d'une autre Partie, la Partie qui souhaite importer peut prendre une décision sur l'importation d'organismes vivants destinés à être utilisés pour l'alimentation humaine ou animale, ou à être transformés : - soit après avoir fait l'objet d'une approbation en application de la réglementation nationale qui est conforme au Protocole ; - en l'absence d'un cadre réglementaire, en se fondant sur une évaluation des risques réalisée conformément à l'annexe III dans un délai n'excédant pas 270 jours. Dans ce cas, une déclaration doit être faite au Centre d'échange pour la prévention des risques biotechnologiques.	11(4),(6)	

Annexe 4. Note sur le rôle de l'Autorité nationale en matière de Biosécurité¹⁴

L'Autorité nationale a pour rôle de contrôler toutes les étapes de l'introduction d'OGM au Maroc et d'évaluer les risques éventuels liés à leur utilisation. Cette autorité doit avoir des liens étroits avec les différents Départements ministériels impliqués: l'Agriculture, la Santé, l'Environnement, l'Enseignement et la Recherche, etc. Par ailleurs, cette autorité doit constituer une plaque tournante entre les firmes et instituts de recherche internationaux, les législateurs et l'opinion publique. Elle doit également entretenir des contacts permanents et étroits avec les autres autorités internationales chargées de la biosécurité.

1. Procédures pour l'examen des demandes d'introduction d'un OGM au Maroc

A) Dépôt du dossier

Toute demande visant l'introduction d'un OGM au Maroc doit être déposée auprès de l'autorité nationale sur la biosécurité. Cette demande doit comporter toutes les informations relatives à cet OGM :

a) Identité de l'OGM:

• Caractéristiques de l'organisme parent:

- Nom et désignation de l'espèce
- Pathogénécité, toxicité ou allergénécité pour les hommes ou les autres organismes vivants.
- Habitat naturel.
- Origine géographique et présence éventuelle dans le site d'introduction.
- Effets bénéfiques sur l'environnement.
- Aptitude à survivre, se multiplier et être disséminé dans l'environnement.
- Information sur les vecteurs indigènes.

• Caractéristiques du donneur (organisme dont le transgène est issu)

⇒ Caractéristiques du vecteur

- identité du vecteur.
- fréquence et gamme d'hôtes.
- facteurs influençant l'aptitude du vecteur à être établi chez d'autres hôtes.

¹⁴ Adapté, d'après A. Birouk (2001), et les travaux d'A. Birouk au sein du Groupe de Travail sur la Biosécurité de la Convention sur la Diversité Biologique (Biosafety Working Group of the CBD, 1997-2000).

⇒ Caractéristiques du transgène:

- séquence de l'ADN insérée, et localisation du transgène.
- méthodes d'introduction dans l'organisme hôte.
- nombre de copies insérées et leurs relations éventuelles (linkage).
- informations sur l'expression du ou des gènes localisés sur la séquence introduite et sur l'activité de leurs produits.

b) Caractéristiques de l'Organisme Génétiquement Modifié

- propriétés susceptibles d'affecter la santé des hommes et des animaux.
- fonctions encodées par la séquence nucléique insérée.
- survie, persistance, compétitivité et dissémination dans l'environnement.
- aptitude à transférer le matériel génétique et modalités de ce transfert.
- méthodes de détection de cet organisme dans l'environnement et du transfert éventuel du transgène.
- adaptabilité aux stress.
- fonctions susceptibles d'altérer les caractéristiques de l'écosystème
- caractéristiques physico-chimiques essentielles pour la croissance et la survie de l'OGM.
- cycle de vie, taux de multiplication, persistance et dissémination dans l'environnement.
- caractérisation appropriée des produits du transgène.

c) Informations sur la gamme d'hôte si l'OGM est un micro-organisme

- gamme d'hôtes.
- fonctions limitant ou affectant sa fourchette écologique.
- évaluation de sa pathogénéicité vis à vis des organismes non ciblés.

d) Informations liées aux interactions entre l'OGM et l'environnement

- Informations sur la survie de l'OGM
 - capacité à survivre et à se multiplier dans l'environnement dans lequel il est introduit.
 - aptitude à survivre dans des environnements substantiellement différents du voisinage immédiat.

- Identité des vecteurs de transmission
- Compétitivité: Données relatives à l'aptitude de l'OGM à entrer en compétition avec le parent dont il est issu.
- Probabilité de transfert génétique:
 - probabilité de transfert ou d'échange de matériel génétique entre l'OGM et d'autres organismes.
 - stabilité génétique des transgènes.
 - probabilité que les transgènes transférés à d'autres organismes soient exprimés.
- Organismes non cibles:
 - identification et description des organismes non cibles pouvant être affectés.
 - méthodes de contrôle
- Autres facteurs environnementaux:
 - facteurs environnementaux pouvant significativement affecter la dissémination de l'OGM (ex : vent).
 - conditions climatiques, géographiques et écologiques pouvant modifier la survie ou la dissémination de l'OGM.

e) Informations liées à la destination de l'OGM

- commercialisation
- évaluation

B) Examen de la demande

La demande déposée auprès de l'autorité nationale doit être étudiée par un comité scientifique constitué selon l'OGM proposé de spécialistes relevant de certaines parmi les disciplines suivantes:

Technologie des Acides Nucléiques	Biologie Végétale
Génétique Moléculaire	Science Vétérinaire
Génétique des Populations	Agronomie
Techniques de Laboratoire	Foresterie
Biochimie	Médecine humaine
Génie biochimique	Pathologie
Microbiologie	Épidémiologie
Virologie	Biologie des zones humides
Zoologie	Écologie
Entomologie	Taxonomie

Au terme de cette première évaluation, ce comité scientifique :

- rejette la demande si il juge, compte tenu des informations qu'elle contient, qu'elle est incomplète, ou encore que les informations qu'elle contient laisse présager des risques pour la santé des hommes ou des animaux, ou encore présente des dangers pour l'environnement (ex: espèce transgénique devant être introduite dans un environnement susceptible de comporter des parents sauvages)

Cette demande devrait également être rejetée si l'OGM doit être évalué dans l'environnement marocain et qu'il n'a pas encore été approuvé dans le pays d'origine.

- accepte cette demande sous réserves cependant d'une évaluation ultérieure de l'OGM

Cette évaluation peut prendre différentes formes:

* Dans le cas de variétés de plantes transgéniques devant être cultivées, l'évaluation doit être conduite dans une variété d'écosystèmes marocains et sur plusieurs années afin de confirmer les résultats obtenus lors de l'évaluation menée dans le pays d'origine et vérifier leurs impacts non seulement sur l'environnement mais aussi sur la santé des hommes et des animaux .

* Dans le cas de l'importation de produits issus d'OGM et directement commercialisables, un certain nombre de tests doivent également être réalisés pour évaluer leurs répercussions sur les consommateurs.

C) Décision finale

Au terme de l'évaluation des OGM ou de leurs dérivés dans l'environnement marocain, l'autorité Nationale accepte ou rejette l'introduction de l'OGM.

Par ailleurs, dans le cas où l'OGM est accepté, il doit porter une étiquette spéciale avisant les producteurs ou les consommateurs de son statut d'organisme transgénique.

2. Autres tâches de l'autorité nationale

A) Informer le public

L'information du public peut se faire par le biais de différents moyens:

- Établir un registre d'informations comportant toutes les caractéristiques et applications des OGM. Ce registre doit également présenter un résumé de l'évaluation des risques potentiels et des différentes actions menées par l'Autorité Nationale.
- Donner aux parties intéressées, notamment les groupes écologiques, les services de protection des consommateurs, les associations de producteurs la possibilité d'intervenir et d'exposer leurs commentaires ou leurs propositions sur l'introduction et l'utilisation des OGM.
- Publier un bulletin d'informations périodique présentant les travaux d'évaluation ou de recherches en cours.
- Encourager les obtenteurs désirant introduire des OGM dans l'environnement à informer les populations locales par l'organisation de conférences, meetings, l'insertion d'encarts publicitaires dans les gazettes locales...
- Encourager le dialogue entre les firmes et centres de recherche et les parties intéressées citées précédemment.

B) Constituer des bases de données

Les autorités nationales doivent établir des mécanismes facilitant la collection, le stockage et la dissémination des données se rapportant aux conditions agronomiques et environnementales locales susceptibles d'être recherchées par les firmes et instituts de biotechnologie étrangers.

C) Établir la coopération avec les organismes étrangers impliqués dans les structures de régulation en matière de sécurité biologique.

Cet aspect est essentiel et différents points doivent être considérés:

- Échanger l'information par voie directe ou en adhérant aux bases de données internationales afin de prendre connaissance des différentes mesures prises à l'échelle internationale en matière de biosécurité.
- Mettre en place des commissions de travail internationales pour le développement de méthodologies régionales et internationales.