



HAL
open science

La production céréalière en Algérie : Des réalités d'aujourd'hui aux perspectives stratégiques de demain

Mohamed Chabane, Jean-Marc Boussard

► To cite this version:

Mohamed Chabane, Jean-Marc Boussard. La production céréalière en Algérie : Des réalités d'aujourd'hui aux perspectives stratégiques de demain. [0] 2012, 20 p. hal-02804678

HAL Id: hal-02804678

<https://hal.inrae.fr/hal-02804678v1>

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

La production céréalière en Algérie : Des réalités d'aujourd'hui aux perspectives stratégiques de demain.

Mohamed Chabane

Docteur en économie, centre universitaire de recherches politiques, université de Picardie.
chabane_paris11@yahoo.fr

Jean-Marc Boussard.

Ancien Directeur de recherche à l'INRA, membre de l'académie d'agriculture.
jmarc.boussard@orange.fr

Résumé

Les céréales sont des ressources vitales et stratégiques en Algérie. Leur consommation ne cesse de croître à cause d'une forte dynamique démographique qu'a connu le pays depuis son indépendance. Aujourd'hui, l'essentiel de ces céréales est importé et l'écart entre offre et demande s'accroît de plus en plus. La dépendance alimentaire est extrêmement forte vis-à-vis de l'étranger, notamment pour les céréales. Les statistiques sur la filière céréalière font ressortir des craintes sur l'avenir et les perspectives sont pour le moins, inquiétantes. De plus, les spécificités climatiques, les déficits pluviométriques, les disponibilités en terres agricoles, les caractéristiques et les particularités environnementales de l'Algérie, compliquent la situation. Malgré cela, d'après les résultats d'un modèle que nous avons bâti pour le secteur céréalière en Algérie, il est possible d'améliorer les performances actuelles du secteur. Les résultats montrent que le pays dispose encore d'importantes potentialités pour développer les cultures céréalières.

Mots clés

Sécurité alimentaire, agriculture, Algérie, modélisation agricole, Céréaliculture.

Abstract

Cereals are strategic and vital resources in Algeria. Their consumption is increasing due to strong population dynamics experienced by the country since independence. Today, most of these cereals is imported and the gap between supply and demand is growing more and more. Food dependency is extremely high vis-à-vis abroad, particularly cereals. The statistics highlight the cereal industry fears about the future prospects are at best, disturbing. Moreover, the specific climate, rainfall deficits, the land supply, the characteristics and idiosyncrasies of Algeria, complicate the situation. Despite this, according to results of a model that we had built for the grain sector in Algeria, it is possible to improve the current performance of the sector. The results show that the country still has considerable potential to develop cereal crops.

Key word:

Food security, Algeria, mathematical modeling, cereals crops.

Introduction

L'Algérie subit depuis un demi-siècle une forte dynamique démographique qui a rompu divers équilibres économiques, sociaux et naturels et a induit une haute pression sur les ressources agricoles disponibles. Résultat, le pays connaît actuellement un déséquilibre important de la balance commerciale agricole, conduisant à une dépendance alimentaire extrêmement forte vis-à-vis de l'étranger, notamment pour les céréales.

Aujourd'hui, l'écart entre offre et demande céréalière s'accroît de plus en plus et l'essentiel des consommations des céréales (70%) est importé, conséquence de plusieurs éléments : une croissance démographique incontrôlée, une forte consommation alimentaire due à l'exode rural, une dégradation accrue des conditions physiques du secteur agricole, une baisse importante des ressources hydriques. Autant d'éléments qui font courir un réel risque de voir l'Algérie dépendre de plus en plus du marché international pour garantir les disponibilités alimentaires.

La préoccupation principale du pays à moyen et à long terme est d'assurer la continuité d'un plus grand niveau de ces disponibilités en particulier pour les céréales. Assurer un haut niveau de disponibilités céréalières a toujours été un objectif déclaré et le souci majeur des autorités publiques.

En ce début du 21^{ème} siècle, l'Algérie est plus que jamais interpellée pour faire face à des défis majeurs, en rapport avec deux constituants et déterminants essentiels de la consommation céréalière dans le pays, en l'occurrence, la croissance démographique et le changement climatique.

Le texte suivant propose une étude sur la situation actuelle de la céréaliculture dans le pays. Les statistiques sur la filière céréalière font ressortir des craintes sur l'avenir et les perspectives sont pour le moins, inquiétantes. De plus, les spécificités climatiques, les déficits pluviométriques, les disponibilités en terres agricoles, les caractéristiques et les particularités environnementales de l'Algérie, compliquent la situation. Malgré cela, d'après les résultats d'un modèle que nous avons bâti pour le secteur céréalière en Algérie, il est possible d'améliorer sensiblement les performances actuelles du secteur. Les résultats montrent que le pays dispose encore d'importantes potentialités pour développer les cultures céréalières.

Dans un premier temps (partie 1), nous exposerons la situation actuelle de la céréaliculture, les modes et niveaux de consommation, les importations et les niveaux de production ainsi que quelques causes de la faiblesse de celle-ci. Nous analyserons ensuite (partie 2) les plus importants défis de la céréaliculture dans un avenir proche en Algérie. Enfin, dans la dernière partie (partie 3) nous présenterons et développerons un modèle mathématique que nous avons bâti pour présenter le secteur agricole en Algérie. A travers ce modèle, nous constaterons qu'il est possible d'améliorer les performances actuelles du secteur agricole en Algérie qui dispose encore selon notre modèle d'importantes potentialités pour développer les différentes cultures en générale et les cultures céréalières en particulier.

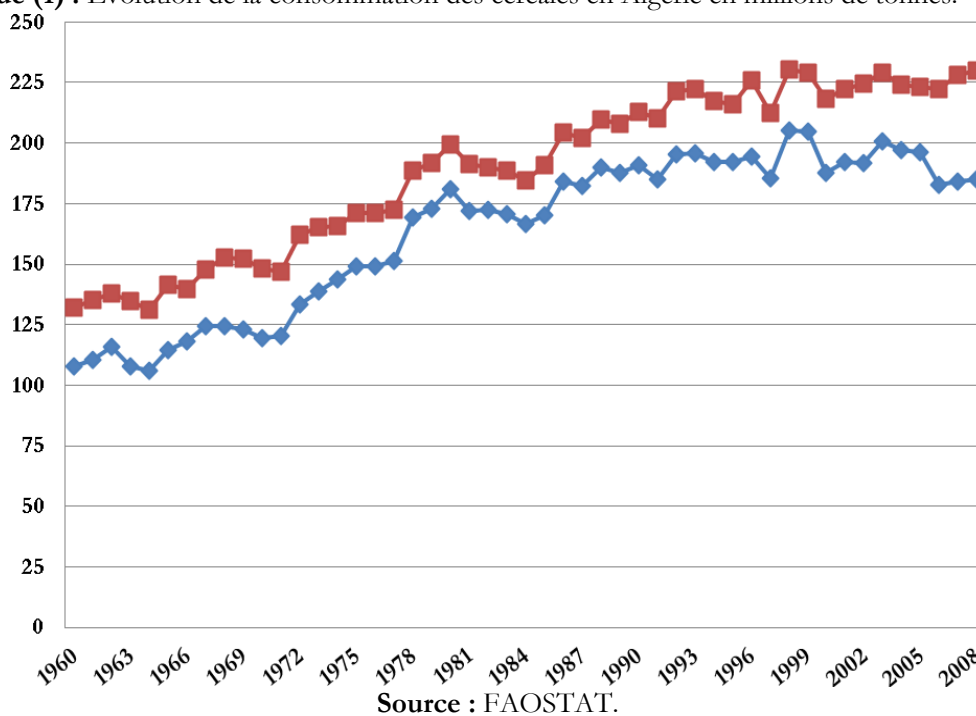
1. Vue d'ensemble sur les céréales en Algérie

1.1. Modes et niveaux de consommation des céréales

Les céréales constituent un produit aussi vital que stratégique en Algérie où le mode alimentaire est basé essentiellement sur leur consommation (essentiellement le blé), sous toutes les formes : pain, pâtes alimentaires, couscous, galettes, etc.). En 2003, les céréales constituaient 54% des apports énergétiques et 62% des apports protéiniques journaliers dans le modèle de consommation alimentaire algérien (Padilla, 2003). En 2005, selon les estimations (FAO 2005, Profil nutritionnel de l'Algérie), la consommation céréalière moyenne directe¹ par habitant était de l'ordre de 229,75 kg/an par personne.

Les hauts niveaux de consommation céréalière sont le résultat d'une forte croissance de la demande, liée essentiellement aux changements des habitudes alimentaires, à l'élévation des niveaux de vie et à l'important exode rural qu'a connu le pays depuis les années 1970, mais surtout, c'est le fruit d'un soutien de l'État aux prix à la consommation. Cette croissance s'est faite de manière assez soutenue notamment pour le blé dont la consommation passe de 110 kg/an en 1961 à près de 200 kg/an et par tête actuellement (FAOSTAT, 2011). En effet, la demande des céréales en Algérie a été multipliée par 2 en espace d'un demi-siècle, en particulier pour le blé. La population algérienne a consommé en 2011 plus de 1,4% de la production mondiale du blé. Les statistiques (World Markets and Trade, décembre 2011) tablent sur une consommation globale en blé de l'ordre de 8,85 millions de tonnes en 2012, classant ainsi l'Algérie parmi les 10 premiers pays consommateurs du blé au niveau mondial (International Maize and Wheat Improvement Center, World wheat overview and outlook). Les conjectures futures n'indiquent aucune amélioration. D'après les prévisions du secrétariat de la CNUCED, la demande des céréales connaîtra une augmentation de plus de 60% d'ici 2020 en corrélation avec la croissance démographique de la population qui atteindra les 40 millions d'habitants d'ici 2020.

Graphique (1) : Évolution de la consommation des céréales en Algérie en millions de tonnes.



Face à ces niveaux de consommation, la production locale demeure structurellement impuissante pour pallier la demande, notamment en vue de ses variations et ses fluctuations dues en grande partie aux variabilités du climat et à l'altération des précipitations pluviométriques. Les problèmes de production s'inscrivent dans la longue durée et trouvent leur ancrage dans plusieurs éléments comme nous allons le constater.

¹ Non inclut la consommation des céréales indirectes en forme de viandes (alimentation du bétail et de la volaille).

1.2. La production des céréales

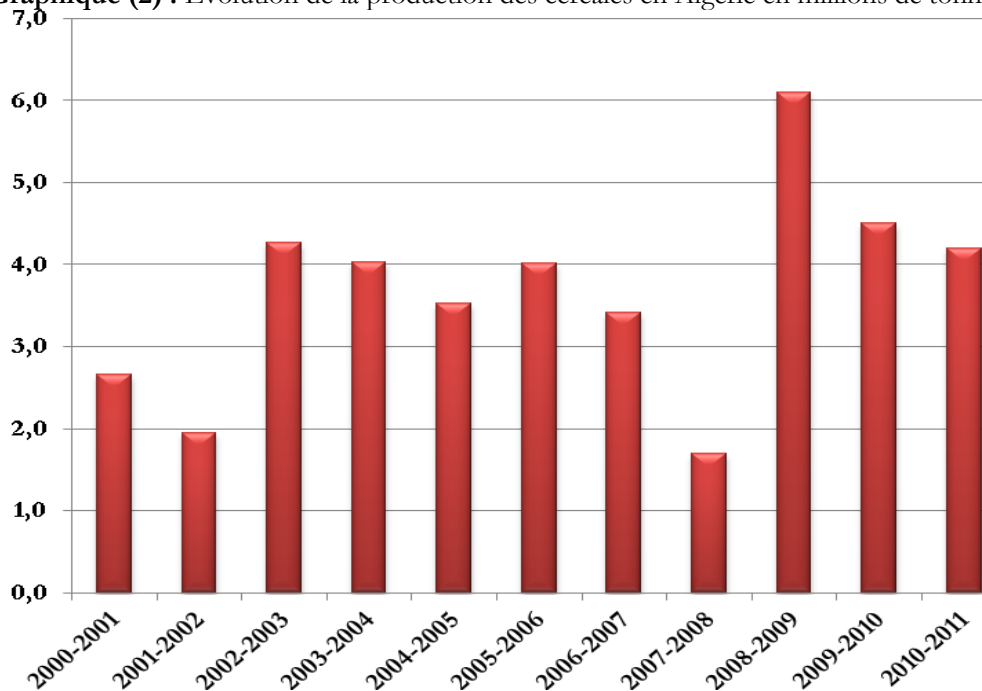
En Algérie, comme dans les autres pays du Maghreb, un des objectifs centraux des politiques agricoles a été d'accélérer et d'élever les performances des productions des céréales en Algérie. La filière céréalière constitue une des principales filières de la production agricole.

Les cultures céréalières sont concentrées dans trois régions principales qui diffèrent en fonction des niveaux des précipitations pluviométriques qu'elles reçoivent : une région à haut potentiel de production dans le nord de l'Atlas Tellien (Mitidja, Kabylie, vallée du Seybouse, vallée de la Soummam...) qui couvre 0,4 million d'ha de la SAU, avec une pluviométrie qui dépasse les 500 mm/an. Une région à moyenne potentialité vers l'ouest du pays, caractérisée par un climat semi-aride et une pluviosité entre 400 et 500 mm/an (massif de Médéa, coteaux de Tlemcen, vallée de Chélif,..). Une région à basses potentialités située dans les Hauts plateaux allant du l'est vers l'ouest (massif des Aurès, plaines d'Annaba, Constantine,...) avec une moyenne de précipitations de moins de 350 mm/an (Chehat, 2005). Les cultures céréalières couvrent près de 47,26% de la SAU totale soit, près de 4,997 millions d'hectares. Elles sont pratiquées par 57,49% des exploitations agricoles (588 621 exploitants) (RGA, 2001).

Depuis l'année 2000, les disponibilités en céréales ont connu une relative amélioration. Une croissance liée en particulier à une forte augmentation de la valeur ajoutée dans la filière du blé (30% par an selon les données du MADR, 2006). Malgré les redressements notables des niveaux de productions et les performances obtenues grâce à la redynamisation du secteur agricole après l'application des différents programmes de soutien agricole (PNDA et le PNDAR) ainsi qu'à la promotion de prix très rémunérateurs pour les céréales, la production locale fait encore défaut et présente des caractéristiques d'extrême variabilité de volume d'une année à une autre.

Avec une production moyenne annuelle de l'ordre de 34 millions de tonnes sur l'ensemble de la période 2000/2007, la production céréalière est sujette à des variations plus au moins importantes selon l'adéquation des niveaux de précipitations pluviométriques. La production céréalière est passée du simple au double entre 2002 et 2003, 1,95 millions de tonnes en 2002 à 4,26 millions de tonnes en 2003. Elle a chuté de plus de 60% entre 2008 et 2007 (1,7 millions de tonnes en 2008). Le graphique (2) retrace l'évolution et le contraste des productions des céréales.

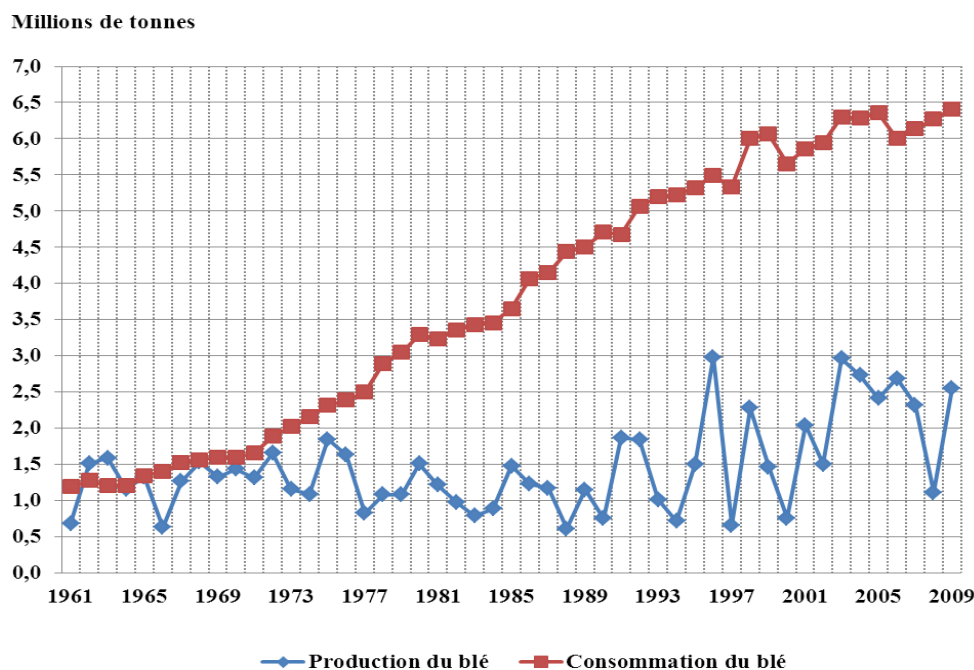
Graphique (2) : Évolution de la production des céréales en Algérie en millions de tonnes.



Source : Direction de la Régulation et de la Production Agricole, Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2006) complétés par nos statistique (Chabane, M., 2010).

Ainsi, la production nationale ne couvre que 25% des besoins de consommation locale. Le reste est assuré par le recours aux importations qui ne représentent pas moins de 70% de la demande domestique en produits céréaliers dans un souci des pouvoirs publics de garantir la disponibilité de ces produits au niveau national, créant de ce fait un déséquilibre flagrant dans la balance commerciale agricole du pays.

Graphique (3) : Évolution de la production et de consommation du blé en Algérie en millions de tonnes.



Source : FAOSTAT.

1.3. Les importations des céréales.

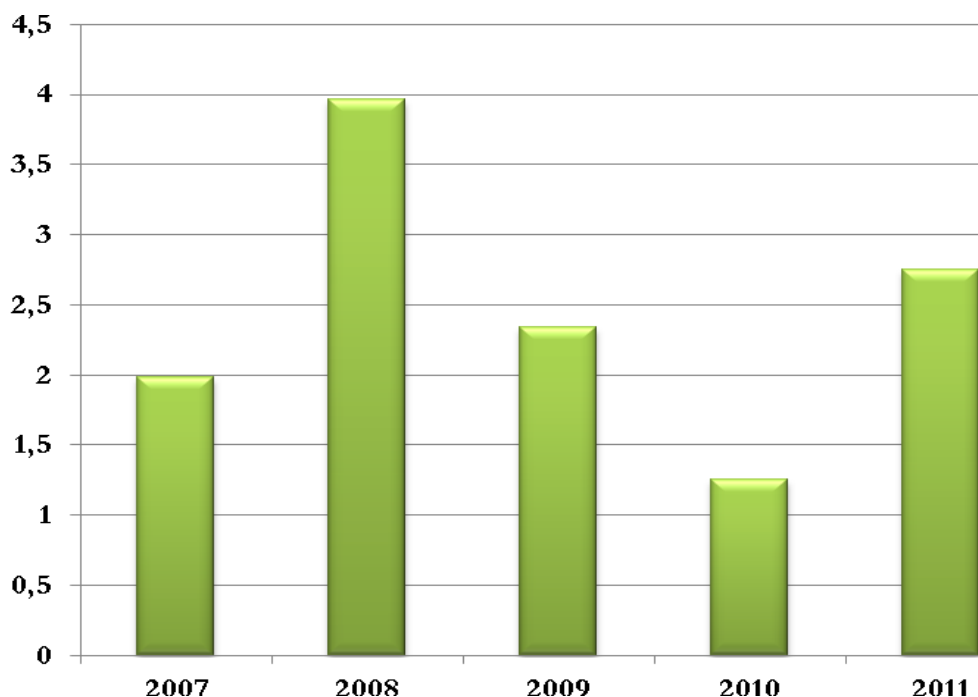
Les céréales est un segment constituant un peu plus de 20% de la structure des importations totales. Elles représentent en moyenne une part annuelle de 3,8% à 5,1% du total mondial des importations en blé (Grain world markets and trade, Foreign Agricultural Service, USDA, Circular Series, Déc. 2011).

Pour le blé, d'après les statistiques du ministère du commerce algérien (Ministère du commerce, 2012), les importations entre janvier et novembre ont connu une augmentation en valeur de l'ordre de 133% par rapport à 2010 portant la facture de celle-ci de 1,13 à 2,6 milliards \$ pour la même période. On note ainsi une hausse de plus de 63% de la valeur des importations de produits alimentaires totales passant de 5,44 milliards de dollars durant les 11 premiers mois de l'année 2010 à 8,91 milliards de dollars pour la même période de 2011. En termes de volume, les quantités ont été estimées à 6,91 millions de tonnes importées de janvier à novembre 2011 contre 4,86, une année auparavant, soit, une hausse de 75% en volume.

Dans son analyse de ces statistiques, le Centre National de l'Informatique et des Statistiques en Algérie (CNIS, 2011) note dans son bilan que les achats de blé tendre en 2011, sont passés à 1,88 milliard de dollars pour une quantité de 5,26 millions de tonnes durant les onze premiers mois de 2011, contre 794,52 millions de dollars courant pour 3,62 millions de tonnes en 2010, soit une augmentation nette de plus de 137% en terme de valeur. Quant au blé dur, la facture des importations a été estimée durant la période en question à 757,1 millions de dollars, pour un volume de 1,64 million de tonnes, alors qu'elle n'a été de l'ordre que de 338,4 millions de dollars, soit 1,24 million de tonnes une année auparavant.

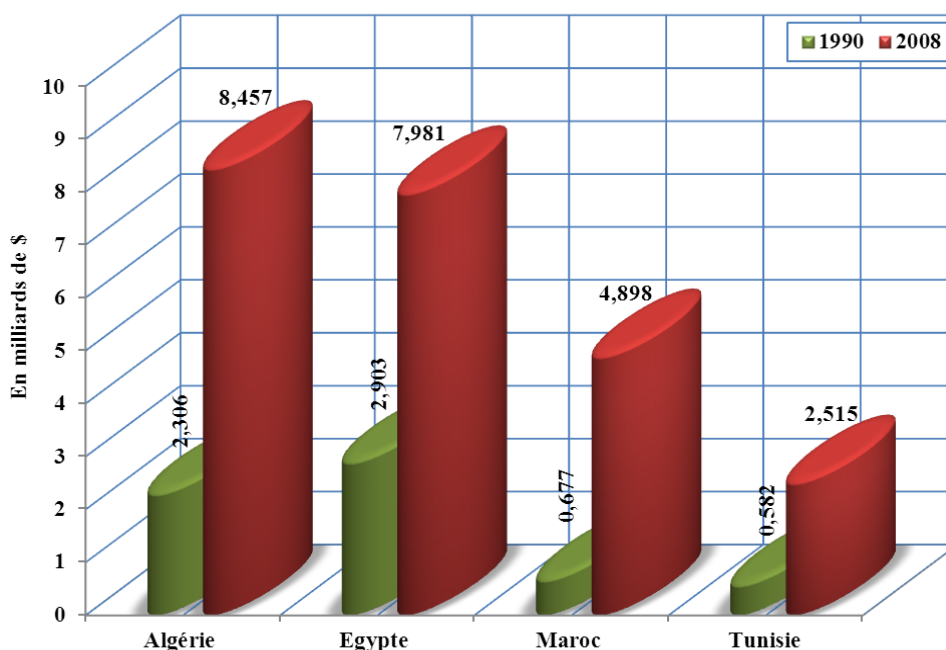
Ces importations ont classé le pays parmi les dix premiers pays importateurs des céréales au monde. Il en est de même pour d'autres produits agricoles tels que le lait, les huiles et le sucre. Ainsi le pays demeure le plus grand importateur net des produits agricoles dans la région d'Afrique du Nord.

Graphique (4) : Évolution des importations des céréales (en millions de tonnes)



Source : Centre national de l'informatique et des statistiques (Décembre 2011).

Graphique (5) : Évolution de la facture alimentaire dans les pays du Maghreb (en \$ nominal).



Source : Direction de la Régulation et de la Production Agricole, Alger 2009.

Cette hausse quantitative s'explique notamment par les achats massifs effectués par l'Algérie pour reconstituer ses stocks de céréales, mais aussi pour faire face à la forte croissance de la demande induite par la décision du gouvernement d'augmenter les quotas fournis par l'Office Algérien Interprofessionnel des Céréales (OAIC) aux transformateurs, de 50 à 70% de leurs capacités de production.

La tendance pour l'avenir sera sans doute similaire en termes de croissance des volumes d'importations. D'après les prévisions de la FAO, d'ici 2015, les importations des céréales atteindront les 8 millions de tonnes et avec cette augmentation de quantités importées et le renchérissement des cours des produits alimentaires sur le marché international, la facture alimentaire ne peut que croître. À titre d'exemple, selon la FAO (FAO, octobre 2011), l'Indice des Prix des Produits Alimentaires (FFPI) a atteint son plus haut niveau depuis sa création en 1990 (en termes réels et nominaux).

En février 2011, cet indice a augmenté pour atteindre 231 points, soit le niveau le plus élevé depuis juillet 2008. L'augmentation de 2011 reflète principalement l'élévation continue des cours internationaux du blé et du maïs, dans un contexte de tassement de l'offre causé essentiellement par la nervosité des marchés couplée aux contrariétés des disponibilités céréalieres mondiales, fruit de récoltes réduites ou de mauvaises récoltes. Ainsi, les efforts entrepris depuis le début des années 2000 par l'État algérien afin de juguler la hausse de la facture alimentaires et diminuer les importations ont été pratiquement anéantis et la faiblesse de la production locale demeure la règle pour plusieurs raisons dont voici quelques-unes.

1.4. Les causes de la faiblesse de la production céréalière locale

Il est important de signaler que la culture des céréales en Algérie reste soumise à différentes contraintes tant climatiques, techniques qu'économiques et sociales et cela malgré le soutien de l'État apporté à l'activité.

Conscient de la faiblesse de la production locale et son insuffisance, l'État a adopté, depuis l'an 2000, une batterie de mesures visant à renforcer, à moderniser et à améliorer substantiellement et durablement les niveaux des productions et relever la productivité des céréales. Cette stratégie s'articule autour de cinq principaux axes² dont le plus important relatif aux céréales concerne le programme du soutien direct aux producteurs agricoles. Il s'agit de la mise en place d'une multitude de politiques censées tirer les niveaux des productions vers le haut.

Parmi les mesures phares de ces politiques, le dispositif relatif à l'alignement des prix locaux des céréales livrées aux CCLS (Coopératives des Céréales et des Légumes Secs) sur les prix des marchés mondiaux. Le FDA (Fonds de Développement Agricole) attribue à quelques filières d'activités (notamment celles des céréales) des subventions sur budget de l'État. Les prix de ces subventions sont fixés à 4 500³ DA le quintal de blé dur, 3 500 DA le quintal de blé tendre et 2 500 DA le quintal d'orge.

Ces mesures viennent pallier essentiellement la faiblesse des rendements des céréales en Algérie qui perdure depuis l'indépendance et même avant. Les rendements actuels de l'agriculture pour les différentes cultures et surtout pour les céréales (cf. graphique 6) sont relativement faibles⁴ pour de divers facteurs : défaut d'irrigation, défaillance d'utilisation d'engrais, manque d'utilisation de semences améliorées,... etc.

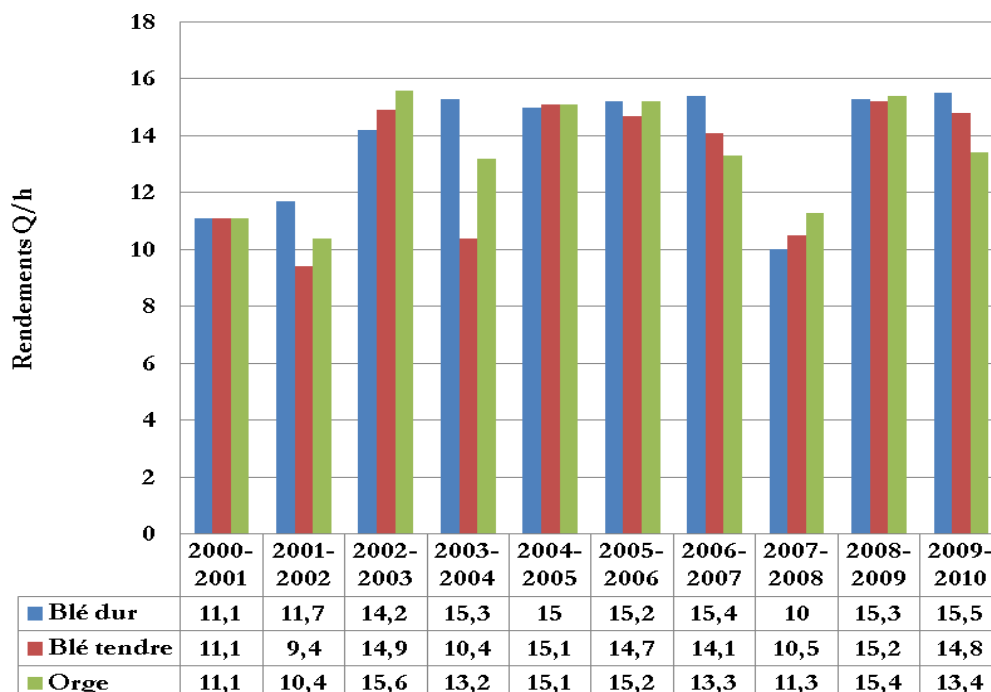
22 À savoir : 1) La promotion d'un environnement incitatif pour les exploitations agricoles et les opérateurs de l'agro-alimentaire par une politique de soutien adaptée. 2) Le développement des instruments de régulation, notamment à travers le système de régulation des produits agricoles de large consommation et une sécurisation des richesses des producteurs (agriculteurs, éleveurs, industriels agroalimentaires). 3) La mise en place de plans d'intensification des productions à travers des programmes spécifiques concernant des produits stratégiques comme les céréales. 4) Le rajeunissement des exploitants agricoles et le renforcement de leurs capacités techniques, grâce à une dynamisation de l'appareil de formation, de recherche et de vulgarisation. 5) La modernisation de l'administration agricole et le renforcement des institutions publiques concernées (administration forestière, services vétérinaires, services phytosanitaires, labellisation des produits,... etc.).

³ Un dinar = 0.01 €.

⁴ Du moins, par rapport aux rendements agricoles des pays méditerranéens voisins.

La faible production céréalière témoigne d'une maîtrise insuffisante des rendements qui demeurent aussi bas qu'aléatoires oscillant entre 8 et 15 q/h. Bien que des efforts aient été accomplis ces dernières années, néanmoins des progrès restent à faire dans le sens de l'encadrement, de l'appui technique de l'irrigation et de la recherche agronomique appliquée afin d'espérer relever les défis. ■

Graphique (6) : Évolution des rendements pour les principales céréales



Source : Direction de la Régulation et de la Production Agricole, Alger.

Les éléments d'intensification et les techniques culturales dans les exploitations céréalières sont encore rudimentaires. Un important retard technique dans l'utilisation des différents procédés scientifiques dans les exploitations céréalières est constaté. Ce retard concerne aussi bien les biotechnologies récentes que les techniques conventionnelles connues utilisées dans plusieurs nations pour l'élévation des niveaux des rendements.

L'Algérie qui fournissait à ses agriculteurs un effort considérable pour accentuer l'acquisition et l'utilisation⁵ des engrais artificiels dans le secteur agricole dans les années 1980, se retrouve aux mêmes niveaux d'utilisation que celui des premières années de l'indépendance, bien loin, derrière le niveau d'utilisation de ses voisins du bassin méditerranéen.

Pour les exploitations céréalières, ce sont 14% seulement qui utilisent des semences sélectionnées, 23,2% utilisent du fumier, 24,2% utilisent des engrais azotés et phosphatés et 15% des herbicides. 48,7% de ces exploitations pratiquent toujours la jachère. Le tableau (1) illustre le nombre de ces exploitations qui pratiquent ces techniques culturales. 3% de la sole céréalière seulement est irriguée (RGA, 2001).

Tableau (1) : Nombre d'exploitations agricoles utilisant des techniques culturales.

Semences sélectionnées	Fumier	Engrais azotés	Herbicides
------------------------	--------	----------------	------------

5 D'après nos statistiques (Chabane, M. 2010), la consommation des engrais en Algérie était de 25 kg par hectare au début des années 1980, 12 kg/ha au début des années 1990, 6 kg/ha en 1996. En 2002, l'Algérie n'utilisait que le tiers des quantités utilisées au Maroc, soit 15,93 kg/ha. 311,6 milliers de tonnes d'engrais, pour 6 713,1 milliers d'hectares au Maroc, contre, 51,2 milliers de tonnes pour 3 213 milliers d'hectares en Algérie, ce qui est considéré comme l'un des taux les plus bas au monde. Alors que d'après les données de la FAO, et selon la moyenne mondiale, la consommation d'éléments fertilisants, devrait se situer à 850 000 tonnes par an, celles-ci n'a pas dépassé le seuil de 100 000 tonnes en Algérie.

87 442	136 416	142 462	87 486
--------	---------	---------	--------

Source : RGA, 2001

2. Défis et avenir des productions céréalières en Algérie

Aujourd'hui le constat est unanime parmi les experts : la crise de céréales est entraînée de s'aggraver en Algérie. Le degré de déficit de la balance commerciale agricole depuis près d'un demi-siècle, démontre que l'Algérie présente un profil de dépendance alimentaire structurel qui interpelle sérieusement sur le devenir de la sécurité alimentaire du pays. Sans le recours aux importations, l'approvisionnement en céréale est dans le pays semble plus que compromis. Autant d'éléments qui font courir un réel risque de voir l'Algérie dépendre longtemps du marché international pour garantir son approvisionnement.

Alors que des rapports de différentes institutions évoquent un épuisement imminent des ressources en hydrocarbures, alors que la population va dépasser le seuil des 40 millions d'habitants d'ici 2020, la question est de savoir comment l'État va-t-il s'y prendre pour assurer la sécurité alimentaire de la population dans l'avenir en présence de deux défis majeurs :

1.1. Le défi démographique : Un des plus grands défis de l'agriculture algérienne consiste à alimenter une population croissante en fort essor qui a crue d'une moyenne annuelle de l'ordre de 2,4% sur la période 1961-2011. Si l'on prolonge le taux actuel de 1,67% de croissance annuelle de la population, il faut s'attendre à ce que l'Algérie atteigne les 41 millions en 2020 et les 50 millions en 2050⁶.

2.2. Le défi climatique : S'ajoute à cela la menace probable du changement climatique qui pourrait désormais engendrer plusieurs impacts sur les ressources naturelles et sur les niveaux des productions quantitativement et qualitativement. Le changement climatique induira indubitablement des modifications des cycles d'eau, une dégradation des qualités des terres agricoles, une baisse de fertilité des sols, une érosion de la biodiversité entre autres. Les températures élevées entraînées par le réchauffement, diminueront vraisemblablement les rendements des cultures utiles.

La modification des régimes de précipitations augmentera les probabilités de mauvaises récoltes à court terme et les baisses des niveaux des productions à long terme. C'est ainsi que le changement climatique devient une réelle menace pour la sécurité alimentaire au niveau mondial (Nelson & al., 2009).

Selon les différents scénarios⁷, le réchauffement climatique a engendré des effets négatifs en Algérie plus importants qu'ailleurs. Si au niveau mondial la hausse des températures au XX^{ème} siècle a été de l'ordre de 0,74°C, celle sur l'Algérie s'est située entre 1,5° et 2°C, soit plus du double que la hausse moyenne planétaire. Quant à la baisse des précipitations enregistrées courant le XX^{ème} siècle, elle varie entre 10 et 20% (Tabet-Aoul, M., 2008). Les projections climatiques de l'avenir indiquent que l'Algérie va éventuellement subir encore plus, des variations importantes des hausses des températures et des baisses conséquentes des précipitations.

De nombreuses études sur les variations possibles dans la région (Rousset, N. (2006), Tabet-Aoul, M., (2008), Nelson, G., & al. (2009) projettent une hausse des températures de l'ordre de 1°C avec des baisses de précipitations de 5 à 10% à l'horizon 2020 et plus que le double de ces valeurs à l'horizon 2050, soit une augmentation des températures de 2° à 3°C et une chute des précipitations de 10 à 30%. Selon les différentes prévisions (MATE, 2011), d'ici 2020, les rendements des cultures céréalières subiront des baisses de 6 à 14% à cause des conséquences de réchauffements climatiques et des pénuries d'eau, d'où

6 Ces estimations concordent avec les projections de la « Long range population projections ; ONU, 2003 ».

7 Voir également le modèle IMPACT qui a été créé par l'institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI) pour projeter à l'horizon 2020 et au-delà, et au niveau mondial, l'offre et la demande alimentaires et la sécurité alimentaire. Il analyse 32 produits de culture et d'élevage dans 281 régions du monde dont l'ensemble couvre la superficie des terres de la planète, à l'exception de l'Antarctique. Ces régions sont appelées « unités de production alimentaire » (FPU). Les flux du commerce international définissent les relations entre la production et la demande des pays. Le modèle simule pour chaque culture l'accroissement de la production, qui est déterminé par les prix des produits et des intrants, et par des paramètres exogènes comme le taux d'amélioration de la productivité, l'expansion des surfaces cultivées, l'investissement en irrigation et la disponibilité d'eau. Nelson et al. (2009). « Changement climatique, impacts sur ... ».

une incidence grave sur les niveaux de la sécurité alimentaire dans la région et un recours accru aux importations agroalimentaires.

Ces prévisions sont discutables et discutées (leurs auteurs les présentent d'ailleurs plus comme « les hypothèses les plus vraisemblables que comme des certitudes), car, s'il existe un accord quasi-unanime des météorologues pour prévoir un réchauffement global, la régionalisation des effets de ce réchauffement est beaucoup plus difficile à prévoir de façon sûre. Par ailleurs, il est aussi tout à fait certain que les plantes peuvent (avec ou sans intervention humaine) s'adapter plus ou moins vite aux changements, de sorte que les effets du phénomène peuvent être moins importants que ceux qui sont envisagés lorsqu'on ignore ces possibilités d'adaptation.

Les stratégies d'adaptation, fondées sur une analyse des vulnérabilités actuelles, encore peu nombreuses en 2008 se multiplient et la Banque Mondiale présente quelques expérimentations assez radicales et encourageantes (comme par exemple le remplacement de la culture de riz par des céréales plus économes en eau dans l'Andhra Pradesh en Inde). Les pistes d'adaptation sont nombreuses allant de la recherche génomique (variétés plus résistantes) ou agronomique (conduites de systèmes agricoles plus économes, introduction de nouvelles cultures) à l'appropriation de la problématique par les agriculteurs (sensibilisation, organisation de réponses collectives). Il n'en demeure pas moins que ces bouleversements climatiques font peser un risque réel sur l'avenir de l'agriculture dans le monde en général et en Algérie en particulier. Il serait irresponsable de ne pas l'envisager.

3. Quelle alternative en Algérie :

Devant ces multiples défis et face à la probabilité du rapprochement de l'épuisement des ressources pétrolières du pays, sources de plus de 98% des devises, comment l'État va-t-il s'y prendre pour assurer une continuité d'approvisionnements alimentaires en céréales pour la population ? Quelle sera la politique agricole adoptée pour mieux maîtriser la production des céréales et se libérer de l'emprise des importations ? Quelle est la marge de manœuvre pour propulser la production céréalière locale ?

L'insuffisance de l'offre dans le pays est en partie provoquée par l'effet d'une pression démographique, mais aussi, le résultat d'une productivité agricole dégradée et des bas niveaux de rendements. Les politiques agricoles doivent donc s'efforcer en priorité d'augmenter ces rendements. Dans ce cas, sur quoi s'appuyer pour élaborer une politique adéquate ? Pour étudier les différentes alternatives possibles, et analyser leurs conséquences, un modèle est nécessaire qui va être décrit avant la présentation des résultats.

3.1 – Un modèle du secteur agricole algérien

3.1.1 Principe de construction

Le modèle que nous allons décrire a pour but de disposer d'un instrument permettant d'étudier quelques alternatives. Il est encore loin d'être achevé : c'est plutôt un canevas, un « modèle de modèle » mais les résultats sont encourageants, et mériteraient d'être développés.

C'est un modèle sectoriel, avec une offre et une demande pour chaque produit. L'offre résulte des producteurs ou des importations. La demande est celle des consommateurs, mais aussi de « consommations intermédiaires » pour l'alimentation du bétail.

La demande finale est fixe et indépendante du prix, (elle ne dépend que de la démographie). De même, l'offre d'importation est illimitée à prix fixe. En revanche, ce qui a retenu notre attention c'est la production. En Algérie, celle-ci est le fait de nombreux producteurs hétérogènes, soumis à des régimes fonciers différents. Pour avoir un modèle assez simple et synthétique, nous avons distingué deux types de producteurs : les « traditionnels » et les « modernes » (on pourrait évidemment sans difficulté augmenter le nombre de ces catégories). Chacun de ces deux types de producteurs est soumis à des contraintes personnelles, et à des contraintes communes. Chacun d'eux peut avoir accès à deux techniques de production pour chacun des produits : une technique « moderne », qui obtient des rendements élevés, mais consomme d'importantes quantités de capital, et une technique « traditionnelle » qui ne requiert que

peu de capital, mais beaucoup de main d'œuvre pour faible rendement. Les tableaux 2 et 3 donnent la liste des productions considérées, et leurs consommations en input selon qu'elles soient produites de façon « traditionnelle » ou « moderne ».

Tableau (3) : Productions et techniques « traditionnelles » : rapports input/output
Besoins en facteurs par ha ou par UGB (Unité de Gros Bétail).

Input (par ha ou dinar de production animale)	unités	Rendements	Capital fixe (dnrs)	Cheptel lait (dnrs)	Autre cheptel (dnrs)	Travail (heures)	Terre sèche (ha)	Terre irriguée (ha)	Parcours (ha)
Céréales sèches	T/ha	0,9	900			120	1		
Céréales irriguées	T/ha	0,2	10000			100			
Légumes	T/ha	16	50000			150			
Elevage laitier	T/UGB	1,7			9500	100			
Elevage viande	T/UGB	0,55		10000		100			
Fourrages secs	T/ha		10000			60	1		
Fourrages irrigués	T/ha		10000			60		1	
Arboriculture	T/ha		2800			150		1	
Protéagineux	T/ha	0,3	10000			100	1		
CI	dinars	1	30000			80		1	
Parcours									1

Tableau (4) : Productions et techniques « modernes » : rapports input/outputs
Besoins en facteurs par ha ou par UGB

Input (par ha ou dinar de production animale)	Unités	Rendements	Capital fixe (dinars)	Cheptel lait (dinars)	Autre cheptel (dinars)	Travail (heures)	Terre sèche (ha)	Terre irriguée (ha)	Parcours (ha)
Céréales sèches	T/ha	2,4	10000			50	1		
Céréales irriguées	T/ha	5	50000			50		1	
Légumes	T/ha	18	100000			100		1	
Elevage laitier	T/UGB	3,9			185000	100			
Elevage viande	T/UGB	0,7		165000		100			
Fourrages secs	T/ha	1	4000			50	1		
Fourrages irrigués	T/ha	2	10000			50		1	
Arboriculture	T/ha	11	60000			110		1	
Protéagineux	T/ha	0,7	80000			50	1		

CI	dinars		150000			50		1	
Parcours	T/ha	0,1				1			1

Les parcours et les fourrages produisent des unités fourragères et des protéines qui, avec des suppléments issues des céréales et des protéagineux, permettent d'alimenter le bétail. Ces cultures donnent des « produits finaux » qui sont eux même demandés soit comme « consommation intermédiaires » soit comme consommations finales. Tout cela donne lieu à des équations standards en programmation linéaire.

Cependant, la maximisation sous contrainte pose un problème logique lorsque plusieurs agents sont pris en considération, du fait de la nécessité de choisir une « fonction d'utilité ». On pourrait évidemment choisir une fonction d'utilité « globale », ou « nationale » - par exemple, la maximisation des gains des producteurs, ou celle des surplus des consommateurs, ou toute autre fonction exprimant l'intérêt de la collectivité. Mais une telle fonction globale pourrait conduire à sacrifier l'un des agents (par exemple les « traditionnels ») pour en avantager un autre (par exemple, les « modernes ») parce que le bénéfice des uns serait plus grand que le coût pour les autres. Or il est clair qu'il n'existe aucune raison pour lesquelles les uns devraient se sacrifier pour les autres (et pas plus les importateurs ou les consommateurs). Ce problème est celui des modèles « multiagents », et il peut être résolu grâce à la méthode dite de la « complémentarité mixte » ou encore « MCP » (pour Mixed complementarity programming) que nous avons utilisé dans notre modèle.

Ces méthodes sont basées sur l'idée qu'en présence de différents agents (ici, des agriculteurs « modernes » ou « traditionnels », mais aussi des « consommateurs » ou des « importateurs ») soumis à des contraintes individuelles (comme de disposer chacun d'assez de terre ou de travail) ou communes (en l'espèce, assurer l'égalité entre les ressources et les emplois), il peut s'établir entre les agents une sorte de pseudo-équilibre de marché⁸. Celui-ci, en attribuant une valeur implicite aux ressources communes, permet le choix des techniques par les agents d'une façon telle qu'il serait impossible d'améliorer le sort de l'un sans dégrader encore plus le sort d'un ou plusieurs autres.

De fait, en écrivant les « conditions du premier ordre » pour la maximisation de l'utilité de chaque agent, en même temps que les contraintes « primales » (les ressources doivent dépasser les emplois, etc...), on est amené à résoudre un système d'équations qui comporte autant d'équations que d'inconnues. Et il est possible de montrer que sous les conditions standards de la programmation mathématique (le domaine des productions possibles est « convexe » ou au moins « semi-convexe », les fonctions d'utilité sont « concaves » ou « semi concaves »), un tel système a une solution unique et positive (toutes les variables sont positives ou nulles).

En l'espèce, avec des contraintes toutes linéaires, et des fonctions d'utilité qui sont des fonctions linéaires des quantités produites ou achetées, l'écriture des relations de « complémentarité mixte » ne pose aucun problème, et permet donc de trouver des solutions qui seraient celles que choisiraient spontanément des agents égoïstes se partageant les ressources communes de façon équitable⁹. Introduire dans ce cadre des fonctions d'utilité pour les consommateurs – et même différents types de consommateurs, comme « les pauvres » et « les riches » - ne devrait pas à l'avenir poser non plus de problème particulier, quoique cela n'ait pas été fait ici, en particulier du fait du manque de données.

Une autre particularité de ce modèle est que la fonction d'utilité de chaque producteur n'est pas l'espérance de profit ou de marge brute, comme c'est souvent le cas, mais plutôt une fonction d'utilité du type de celles proposées par *Markowitz* (1970) ou *Freund* (1956) où chaque producteur maximise une somme pondérée d'espérance de gain et de variance de ce gain. Le poids (négatif) de la variance

⁸ Il s'agit d'un « pseudo marché » et non d'un marché réel, parce que les prix ne sont pas observables, et ne font pas l'objet d'anticipations, donc ne sont pas soumis à des phénomènes dynamiques. Cependant, l'idée de base est bien celle de l'équilibre général : si chaque agent utilise « au mieux » une ressource commune, il se crée une sorte de coût d'opportunité pour cette ressource, et ce coût peut être assimilé à un prix. S'il existe un prix (que ce soit un prix de marché réel ou un coût d'opportunité) associé à chaque contrainte technique, alors on se trouve dans la situation où il est possible d'écrire exactement autant d'équations que d'inconnues. C'est exactement ce qu'avait fait Léon Walras dans son célèbre système d'équilibre général. Walras croyait que cette condition suffisait à garantir l'existence d'une solution unique à son système, ce qui est bien loin d'être vrai (en particulier si, en plus, on souhaite que toutes les variables comme les prix ou les productions soient positives). Mais il existe des algorithmes qui permettent de trouver les solutions si elles existent, ou de diagnostiquer l'absence de solution le cas échéant. Voir par exemple Ferris et Pang (1997) ou Rutherford (1992), ainsi que les manuels du logiciel GAMS.

⁹ On pourrait évidemment craindre que de telles solutions ne conduisent à la surexploitation des ressources communes, comme le soutient Harding (1968) dans son fameux travail sur la « tragédie des communs ». Mais s'agissant de ressources géographiquement localisées, et du fait que la solution est « Pareto optimale » il est permis d'imaginer qu'une gestion commune est possible dans l'intérêt de toutes les parties prenantes. Cf en particulier Ostrom (1992).

est une « aversion pour le risque » qui dépend elle-même de l'actif net du décideur. Plus l'actif net est petit, plus l'aversion pour le risque est grande.

Ici encore, il s'agit d'une technique de modélisation classique et éprouvée. Elle a été employée dans la présente étude afin d'analyser les conséquences de la variabilité des rendements et des prix sur l'accumulation du capital et la possibilité pour les agents d'emprunter : lorsque les agriculteurs empruntent, ils augmentent leur espérance de gain, mais ils diminuent aussi leur actif net, ce qui les conduit bientôt à limiter leurs investissements. Or, on l'a vu plus haut, l'intensification et les méthodes « capitalistiques » sont absolument nécessaires en Algérie si l'on veut sortir le pays de la dépendance alimentaire. Il faudrait donc que les agriculteurs (et surtout les plus pauvres) puissent emprunter afin de mettre en œuvre ces techniques. Le modèle dont il est rendu compte ici lie donc la capacité d'emprunt à la fortune des agents, par l'intermédiaire du « coefficient d'aversion pour le risque » qui, à un facteur près, est proportionnel à l'inverse de la richesse de l'agent.

La rentabilité moyenne du capital dans l'agriculture dépassant largement les taux d'intérêt courants, de tels emprunts ne devaient pas poser de problème si l'on s'en tient aux calculs naïfs. Mais le véritable obstacle auquel on se heurte alors est celui de l'incertitude sur les prix et les rendements, qui rendent les investisseurs prudents... C'est pour étudier ce phénomène que nous avons introduit ces considérations dans notre modèle.

Il nous reste à définir nos deux « agriculteurs-type » : le « riche » et le « pauvre ». Le tableau 4 donne leurs caractéristiques.

Tableau (4) : Dotation en facteur des deux types d'agriculteurs
(Agrégats au niveau national)

	Unités de valeurs	« Pauvres »	« Riches »
Capital circulant	Millions de Dinars	3 751	7 155
Cheptel laitier	Millions de Dinars	127 305	65 544
Autre cheptel que laitier	Millions de Dinars	150 980	836 813
Capital fixe	Millions de Dinars	955	104579
Main d'œuvre	Millions de journées de travail	333	215
Parcours	Millions d'ha	34	0
Terres irriguées	Millions d'ha	0,2	0,5
Terres sèches	Millions d'ha	0,774	7,065

Source : Chabane, M (2011).

Ce tableau a été réalisé en se basant sur ce que l'on pouvait savoir de l'hétérogénéité de l'agriculture algérienne tout en maintenant le total conforme aux agrégats nationaux. Ces chiffres sont discutables, et doivent être pris avec prudence. Ils sont du reste très insuffisants : nous aurions dû assurément envisager une bien plus grande diversité de situations, ce qui n'a pas été fait faute de temps, et pourra être corrigé dans l'avenir. Ils montrent néanmoins l'extrême diversité des situations, et montre qu'il ne sera jamais facile de faire une politique qui convienne à tous.

3.1.2. Présentation des équations de production et de la demande des céréales :

Dans notre modèle, nous avons considéré deux sous-secteurs sous forme de deux entreprises représentatives, notées $h = (r, p)$: h prend la valeur r (Entreprise riche) pour le secteur moderne, ou p (Entreprise pauvre) pour le secteur traditionnel. Ces deux ensembles d'entreprises (secteur pauvre et secteur riche) produisent pour le secteur agricole par l'intermédiaire des différentes techniques j : des cultures i :

Chaque valeur de i correspond à l'une des cultures suivantes : des céréales secs, des céréales irriguées, de l'élevage laitier, de l'élevage à viande, des légumes, des fourrages secs, des fourrages irriguées, de l'arboriculture, des protéagineux et des cultures industrielles. Un sous-ensemble de i correspond à e , qui correspond aux activités d'élevage. Chaque culture i peut être conduite en mode $j = (m, t)$, m correspondant au mode « moderne », t au mode « traditionnel ». L'entreprise h , utilisant la technique j sur la culture i au niveau X_{hij} (X_{hij} est mesuré en ha pour les cultures, en UGB pour les activités d'élevage) obtient une quantité $X_{hij} Q_{ijf}$ de denrées de consommation finale f .

L'indice f : représente les produits finaux qui sont : céréales, lait, viande, légumes, alimentation du bétail, fruits, protéagineux, du sucre, des huiles alimentaires, chacun d'eux pouvant être obtenus par une entreprise h à partir du produit i obtenu avec la technique j . Q_{ijf} représente le tableau input/output qui donne la quantité de produit f obtenue par une unité (ha de culture ou UGB de bétail) de l'activité productive i conduite avec la technique j .

La demande finale de produit f est notée $D_f = \sum_k N_k H_{kf}$ où N_k représente l'effectif de la catégorie de population k dans la population totale, et H_{kf} les besoins unitaires du consommateur k en produit f . Cette demande est satisfaite par la production intérieure S_f et les importations M_f pour le produit f .

Ces productions comprennent toutes les marchandises consommables au niveau interne par la population, mais elles comprennent aussi la production des céréales destinée à l'alimentation du bétail.

Les céréales sont consommées par la population mais aussi, par le bétail. Les niveaux des consommations des céréales utilisées pour l'alimentation du bétail par les différentes entreprises sont donnés par : $B_f = \sum_h \sum_e X_{hej} G_{ejf}$, où X_{hej} représente la quantité de bétail e élevé par l'exploitation h avec le technique j , cependant que G_{ejf} est un tableau input/output qui représente la quantité de produit final f nécessaire à l'unité d'élevage e par la technique j dans l'exploitation h . L'équilibre offre/demande pour le produit f s'écrit alors : $S_f + M_f = B_f + D_f \dots(1)$.

Concernent les consommations intermédiaires utilisées comme des *inputs* dans le processus de production et qu'il est possible d'acheter sur le marché comme les semences ou les engrais. La production est limitée par l'existence de « facteurs fixes », en quantité limitée F_g pour le facteur g au niveau national, et de « consommations intermédiaires » auxquelles on associe l'indice l , qu'il est possible d'importer au prix P_l .

La valeur des consommations intermédiaires importée sera donc donnée par $V = \sum_l P_l \sum_h \sum_i \sum_j X_{hij} I_{ijl}$, ... (2) où I_{ijl} est la quantité de produit l consommé par le niveau unitaire

de la production i avec la technique j , et X_{hij} est le niveau de cette activité pratiquée par l'exploitation h . De la même façon, la quantité totale de facteur g consommée au niveau national sera donnée par :

$$Y_g = \sum_h \sum_i \sum_j X_{hij} C_{ijg} \dots (3).$$

Il faut évidemment que Y_g soit inférieur aux disponibilités nationales. Cette contrainte aurait pu être satisfaite si les quantités de facteur alloué à chaque exploitation h avaient été compatibles avec cette limitation. Cependant, écrire le modèle de cette façon aurait été inutilement restrictif, puisque les facteurs peuvent être réalloués entre les exploitations par le marché ou tout autre système. Pour permettre de telles réallocations, notre modèle simule un vrai marché parfait des facteurs entre les deux types d'exploitations, par la méthode « MCP » (Mixed Complementarity Programming).

À cet effet, on définit pour chaque technique et chaque culture au niveau de chaque exploitation un coefficient unitaire d'utilité R_{hij} , en même temps qu'un prix de référence p_g pour chaque facteur g , et on écrit que le « profit » de chaque activité productive est positif ou nul :

$$R_{hij} \geq \sum_l I_{ijl} p_l + \sum_g C_{ijg} p_g + \sum_{f \in e} Q_{fij} p_f \dots (4).$$

Cette équation correspond aux « conditions du premier ordre pour la maximisation du profit » de chaque exploitation, lorsque le « prix » payé pour l'usage du facteur g est p_g (et que les autres prix sont p_f et p_l).

La fonction d'utilité de chaque exploitation, elle-même, dépend du risque pris. On appelle $U_h(r_h)$ est l'utilité de l'exploitation h . Cette utilité dépend du revenu r_h de l'exploitation h , donné par :

$$r_h = \sum_i \sum_j X_{ijh} (p_f Q_{ijf} - \sum_l I_{ijl} p_l - \sum_g C_{ijg} p_g - \sum_{f \in e} Q_{fij} p_f) \dots (5).$$

Mais en présence de risque, et en représentant par $E(x)$ l'espérance mathématique de la variable x , on doit maximiser $E(U(r_h)) \cong E(r_h) - A_h \sigma_{rh}^2$, où σ_{rh}^2 représente la variance du revenu r_h et A_h un coefficient d'aversion absolu pour le risque de l'exploitant h . Dans ces conditions, et tout calculs faits, le coefficient d'utilité R_{hij} de chaque production est donné par :

$$R_{hij} = p_f Q_{ijf} - \sum_l I_{ijl} p_l - \sum_l I_{ijl} p_l - \sum_g C_{ijg} p_g - \sum_{f \in e} Q_{fij} p_f - A_h \sigma_f^2 \sum_j \sum_i X_{ijh} Q_{ijf} \dots (6).$$

Il est important également de déterminer une équation à travers laquelle nous pouvons distinguer les facteurs fixes, des produits de consommation intermédiaires que nous pouvons acheter. Cette relation qui détermine les niveaux de besoins en consommations intermédiaires pour chaque entreprise et par chaque technique s'écrit sous la forme (7). Elle doit être toujours satisfaite (par hypothèse). Niveaux des besoins en consommation intermédiaire : $Ach_{h,a} - \sum_j \sum_i X_{i,j,h} M_{i,a,j} > 0 \dots (7)$.

Nous avons mis l'hypothèse que la demande finale est toujours satisfaite, soit par la production ou par le recours aux importations. De cette manière nous arrivons à équilibrer la demande et l'offre qui est définie à travers l'équation (8).

$$\text{Équation d'équilibre des importations (imprts)} \dots S_m + I_m + C_{Im} + Bm = Df_m \dots (8).$$

Nous pouvons écrire l'équation (8) sous forme de l'équation (9) qui signifie que les productions plus les importations augmentées des consommations intermédiaires sont équivalentes à la demande finale. Elle est écrite pour chaque produit.

$$\sum_i \sum_h \sum_j X_{i,j,h} Y_{i,j,m} + I_m + \sum_h \sum_j \sum_i X_{i,j,h} M_{i,m,j} + \sum_h G_m C_{r,h} = Df_m \dots\dots\dots(9).$$

3.1.3 Vérification et résultats

Un modèle, cependant, n'a de sens que s'il permet de représenter la réalité observée dans une situation historique connue. C'est pourquoi ce modèle a été appliqué à la situation présente, afin de vérifier qu'il représentait au moins approximativement ses grandes lignes, et cela, même s'il a la possibilité de donner des résultats complètement différents. C'est pourquoi nous avons fait « tourner » ce modèle dans la situation de référence actuelle, afin de vérifier que ses résultats correspondaient au moins approximativement aux agrégats nationaux. Comme le montre le tableau 5, cela a pu se faire sans trop de problèmes, à condition peut être de corriger certains des paramètres sur lesquels pesait de toute façon une grande incertitude.

Tableau (5) : Comparaison résultats du modèle et réalité
Occupation de la sole (en millions d'hectares).

	Résultats réelles ¹⁰	Résultats du modèle
Céréales	3,179	2,663
Légumes secs	0,066	Très peu
Culture industrielles	0,031	Très peu
Maraîchage	0,414	0,32
Arboriculture	0,589	0,301
Fourrages	0,567	0,037
Total des superficies	4,846 ¹¹	3,321

Un point important est que dans nos « solutions de référence », en dépit du fait que les « pauvres » comme les « riches » avaient accès à toute la panoplie des techniques, on trouve en effet que les « pauvres » mettent en œuvre les techniques « traditionnelles » tandis que les « riches » se tournent vers les techniques « modernes ». Ceci confirme le diagnostic selon lequel les différences de productivité entre les deux types d'agriculteurs ne sont pas dues à la sottise ou à l'information, mais aux « conditions initiales » dans lesquelles chacun d'eux se trouve.

Nous avons ensuite utilisé le modèle pour en déduire quelques informations utiles sur la politique agricole. En l'état actuel des choses, ces renseignements sont encore préliminaires. Ce modèle n'a pas encore fait l'objet d'une exploitation systématique. Les résultats suivants sont donnés à titre d'exemple.

Comme on l'a vu, au programme de cette étude figurait une analyse des conséquences d'une réduction des risques auxquels sont soumis les agriculteurs. Malheureusement, nous n'avons pas eu le loisir de le faire, pour deux raisons :

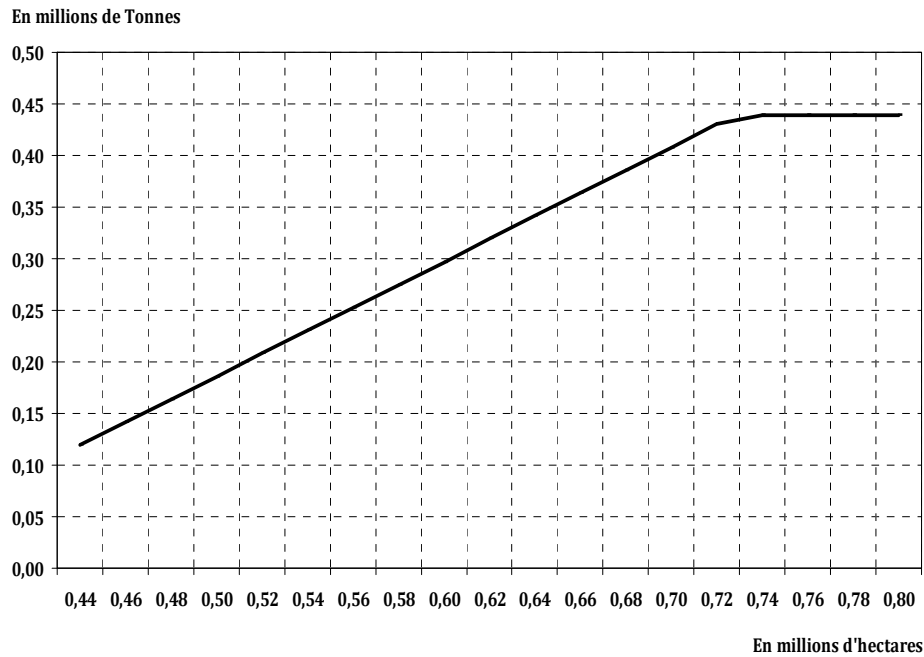
- a) Les risques de prix auxquels sont soumis les agriculteurs algériens sont déjà limités, plusieurs prix étant garantis par le gouvernement. Normalement, une telle situation est très favorable au développement de l'agriculture, justement en favorisant les investissements. Si l'accroissement de production ne se fait pas, alors qu'il est techniquement possible, c'est qu'il y a autre chose, que nous n'avons pas encore déterminé. Sans doute un retour sur le terrain permettrait-il d'améliorer le modèle et de donner un meilleur diagnostic de la situation.
- b) Le risque naturel sur les rendements reste bien présent, et il devrait s'accroître dans l'avenir. Nous n'avons pas encore envisagé les moyens que l'on pourrait mettre en œuvre pour le diminuer, sauf peut être l'irrigation (qui s'avère extraordinairement bénéfique, mais dont la généralisation butte

¹⁰ D'après la base statistiques du RGA.

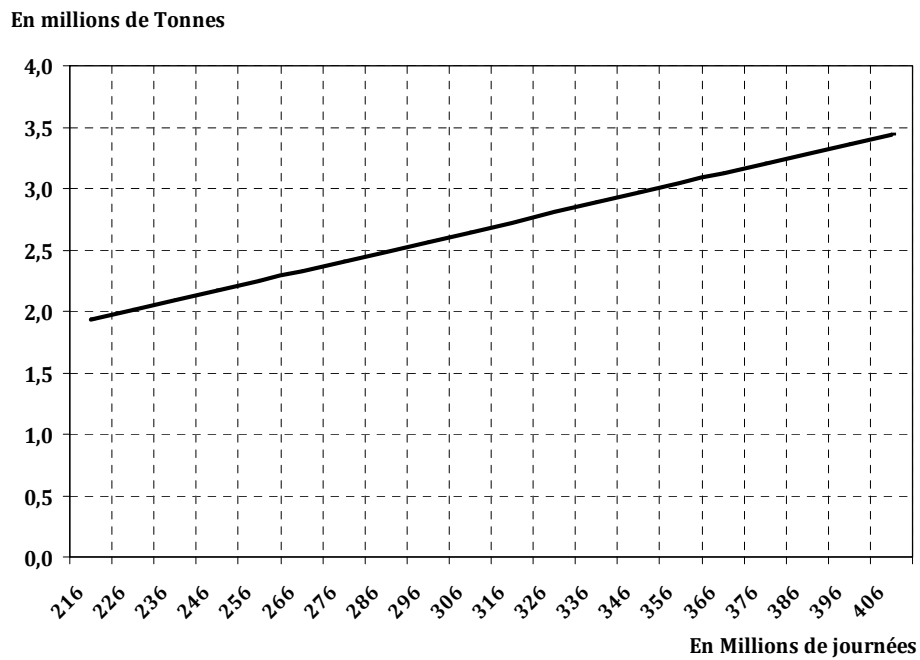
¹¹ Près de la moitié des terres agricoles dans le pays sont laissées en jachère chaque année.

sur les disponibilités en eau). Du moins le modèle pourrait servir à calculer le bénéfice à attendre de la recherche de tels moyens.

Graphique (7) : Impacts d'augmentation des superficies irriguées dont disposent les agriculteurs modernes sur les productions totales des fruits.



Graphique (8) : Impacts de l'augmentation de la main d'œuvre sur la production des céréales chez les agriculteurs riches.

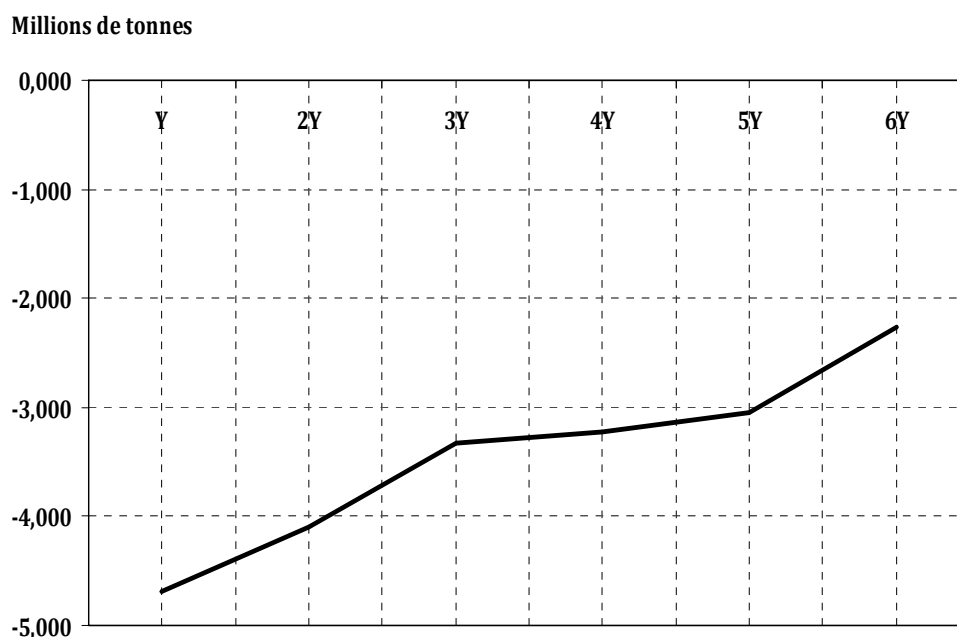


Mais l'élément qui demeure extrêmement déterminant pour le développement des performances de l'activité agricole en Algérie est celui de l'élévation des rendements des productions. Résoudre ce problème qui perdure depuis l'indépendance du pays et même avant, revient à adopter des mesures efficaces dans le cadre d'une nouvelle politique agricole qui s'appuie sur un progrès scientifique et une avancée technologique dans le secteur et de donner la voix à la recherche agronomique appliquée.

À travers les différentes séquences de ce travail, nous avons constaté que les rendements actuels de l'agriculture pour les différentes cultures étaient relativement faibles¹² pour de divers facteurs : manque d'irrigation, manque d'utilisation d'engrais, manque de semences améliorées,... etc. Il s'avère que seul un accroissement spécifique et conséquent des rendements culturaux $Y_{i,j,f}$ ¹³.....(10), peut contribuer efficacement et à long terme à atténuer la passivité de la balance alimentaire du pays et à accroître significativement les niveaux des productions.

En effet, nous avons simulé quelques scénarios concernant l'augmentation des rendements agricoles. Les résultats obtenus étaient très concluants. À titre d'exemple, lorsque nous multiplions les rendements actuels¹⁴ des céréales par 6¹⁵ : $6Y$ (11) cela aidera à baisser les quantités des céréales importées de plus de la moitié, soit près de 52%. De même, lorsque nous multiplions les rendements de la production laitière par 4¹⁶ : $4Y$ (12), le résultat sera manifeste. Le pays inversera les tendances. Il se transformera d'un pays importateur du lait à un pays exportateur. Le même constat est fait lorsque nous augmentons les rendements des autres cultures comme les fruits. Une élévation des volumes des productions s'ensuit par conséquence ainsi qu'une grande capacité d'exporter.

Graphique (9) : Baisse d'importations de céréales après une augmentation des rendements.



Conclusion

12 Du moins, par rapport aux rendements agricoles des pays méditerranéens voisins.

13 Ecrit dans le langage GAMS sous la forme suivante : parameter rdt (proa,tech,prof).

14 Pour augmenter les rendements, il est indispensable d'augmenter les inputs nécessaires à la production.

15 cette augmentation de production est en absolu très importante, mais elle est faible relativement à la production des céréales en Algérie. En effet, les rendements des céréales en Algérie dans le secteur moderne par exemple ne dépassent pas les 1,4 tonnes par hectares, une multiplication par 6 permet d'atteindre une production de 8,4 tonnes par hectare, rendements enregistrés dans plusieurs pays : 8,89 T/ha en Namibie, 8,72T/ha au Pays-Bas, 8,27 T/ha en Belgique, 8,11 T/ha en Irlande, 8,11 T/ha au Royaume-Uni, 7,4 T/ha en Allemagne, 6,98 T/ha en France, 6,49 T/ha en Egypte (D'après les statistiques du CNUCED).

16 De même pour la production laitière, même si cette augmentation souhaitée dans la production en Algérie paraît très forte, c'est parce que les rendements, sont relativement faibles de l'ordre de 1900 Kg/an en Algérie. Une multiplication par 4 permet d'atteindre une production de 7600 Kg/an, rendements enregistrés dans plusieurs pays : 8106 Kg/an en Suède, 7756 Kg/an au Danemark, 7466 Kg/an en Finlande, 7 031 Kg/an au Pays-Bas, 6 582 Kg/an au Royaume-Uni, 6 501 Kg/an en Allemagne, 6 070 Kg/an en France (source Cniel : L'économie laitière en chiffres 2007, <http://www.cniel.com>).

À travers ce que nous venons d'exposer, et en vue des spécificités climatiques, des déficits pluviométriques, des disponibilités en terres agricoles, des caractéristiques pédologiques et des particularités environnementales de l'Algérie, il s'avère que le pays n'a pas les possibilités physiques et les conditions climatiques pour arriver à satisfaire la demande alimentaire interne en céréales même avec un progrès important dans le secteur agricole. Le pays sera sans doute longtemps structurellement déficitaire pour les céréales. Il est néanmoins possible d'améliorer les performances actuelles du secteur. D'après les résultats encourageants de notre modèle, il est probable que le pays dispose encore d'importantes potentialités pour développer des cultures et des activités d'élevage dont les rendements sont encore relativement faibles par rapport à ceux des pays voisins dans la méditerranée ou dans le Maghreb, telles que les céréales.

À travers les statistiques (RGA, 2001), il s'est avéré qu'il y a un manque incontestable du financement dans le secteur agricole et que l'augmentation de celui-ci aura d'après notre modèle des conséquences positives sur les niveaux des productions ainsi que ceux des rendements. L'élévation de ces rendements agricoles, passe par l'élaboration d'une politique agricole mûrement réfléchie, dont les objectifs doivent être préalablement définis, afin de répondre aux attentes de tous. L'État par l'abaissement de la facture alimentaire, par la préparation de la transition d'après pétrole, par l'ouverture de nouveaux produits à l'exportation et par la consécration des ressources en devises à d'autres fins. Les agriculteurs par l'augmentation de leurs revenus et la protection de leurs activités. Les citoyens par l'assurance à long terme, d'un niveau convenable, durable et acceptable de leur sécurité alimentaire.

Il est nécessaire donc d'adopter une politique qui donne la priorité à un appui financier pour accroître les niveaux de subventions et soutenir les investissements dans l'agriculture¹⁷, en particulier, les investissements de mobilisation des ressources hydriques, d'expansion des structures d'irrigation et de modernisation d'équipements d'irrigation économes en eau (irrigation par aspersion, irrigation en goutte-à-goutte) puisque l'élévation des superficies des périmètres irrigués aura des conséquences sur les niveaux des productions.

La situation mérite qu'on réfléchisse sérieusement sur toutes ces questions ; il s'agit de fédérer les efforts, de créer les synergies qui s'imposent entre l'État, les collectivités locales, les universitaires et les agriculteurs en vue d'apporter des solutions durables et efficaces et d'une manière décentralisée. Il s'agit en fin de compte d'un véritable engagement, d'autant de défis à relever, pour connaître et comprendre d'abord, savoir, savoir-faire, et surtout savoir-agir pour l'intérêt du pays.

Bibliographie

¹⁷ La FAO dans son évaluation des progrès de lutte contre la faim et la réalisation des objectifs de millénaire pour le développement, en 2006, affirmait que les États ont nettement amélioré leur sécurité alimentaire sont ceux qui ont consenti le plus d'efforts en matière d'investissement. Il s'agit des États qui ont consacré 4000 \$ d'investissement par actif agricole et par an. L'Algérie, quant à elle, a enregistré un niveau d'investissement annuel de 300 \$ par actif agricole.

- Benmouffok, B. (2004), Efforts de l'Algérie en matière d'économie de l'eau et de modernisation de l'irrigation, Actes du Séminaire Modernisation de l'Agriculture Irriguée, Rabat, du 19 au 23 avril 2004.
- Centre national de l'informatique et des statistiques douanières en Algérie,
- Chabane, M. (2010). *Agriculture, rente et développement, De l'histoire à la prospective, le cas de l'Algérie*. Thèse de Doctorat en Économie, Université de Rennes 2.
- Division de la Statistique de la FAO.
- FAO (2005), Profil nutritionnel de l'Algérie, division de l'alimentation et de la nutrition.
- FAO, Perspectives de récolte et situation alimentaire n°3, octobre 2011),
- Fonds Mondial International, www.imf.org<http://www.weforum.org>
- Food price watch aout 2011.
- Grain world markets and trade, Foreign Agricultural Service, United States Department of Agriculture, Circular Series, Feb 2011.
<http://siteresources.worldbank.org/INTPOVERTY/News%20and%20Events/22982477/Food-Price-Watch-August-2011.htm>
http://www.douane.gov.dz/cnis/stat/ent_stat.asp
<http://www.minagri.dz/conferences.html>
- Kara, K. M., (2008), la menace climatique en Algérie et en Afrique : les inéluctables solutions, Dahlab édition, Alger, 2008.
- MATE (2010). Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'environnement, FEM/PNUD, Projet ALG/97/G31, Plan d'Action et Stratégie Nationale sur la Biodiversité. Projet GEF/PNUD 00039149. Seconde communication nationale de l'Algérie sur les changements climatiques à la CCNUCC, 2010.
- MATE (2011). Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement, Direction générale de l'environnement, Élaboration de la stratégie et du plan d'action national des changements climatiques, Projet national ALG/98/G31, Mars 2011.
- Ministère d'agriculture et de développement rural (2003). Recensement général de l'agriculture en Algérie (RGA), Alger, 2001. 125 p.
- Ministère de l'agriculture et de développement rural, Direction de la Régulation et de la Production Agricole, Alger 2009.
- Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural (2006). *Rapport sur la situation du secteur agricole en 2006*. Direction des statistiques agricoles et des systèmes d'informations. Alger, 78 p.
- Ministère du commerce. <http://www.mincommerce.gov.dz/>
- Nelson, G., Rosegrant, W, Koo, J., Robertson, R., Sulser, T., Zhu, T., Ringler, C., Msangi, S., Palazzo, A., Batka, M., Magalhaes, M., Valmonte-Santos, R., Ewing, M., (2009). Changement climatique, Impact sur l'agriculture et coûts de l'adaptation, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires IFPRI, Washington, D.C. 2009.
- Office National des Statistiques, www.ons.dz
- Padilla, M., S. Ahmed, Z., H. Wassef, H., (2005). En Méditerranée : sécurité alimentaire quantitative mais insécurité qualitative ? Notes d'analyse du CIHEAM, n°4, 2005.
- *Perspectives économiques de l'OCDE*, OCDE, n° 76.
- Pluvinage, J. (1995). Les systèmes de production céréales-élevage et la gestion du risque dans les zones sèches méditerranéennes. Thèse de Doctorat en Agroéconomie, ENSA de Montpellier.
- Rousset, N. Arrus. R (2006). L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique : quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques, 3^{ème} Conférence internationale sur les ressources hydriques dans le bassin méditerranéen, 2 novembre 2006, Tripoli, Liban.
- Rousset, N. Arrus. R (2006). L'agriculture du Maghreb au défi du changement climatique : quelles stratégies d'adaptation face à la raréfaction des ressources hydriques, 3^{ème} Conférence internationale sur les ressources hydriques dans le bassin méditerranéen, 2 novembre 2006, Tripoli, Liban.
- Tabet-Aoul, M., (2008). Impacts du changement climatique sur les agricultures et les ressources hydriques au Maghreb, Note d'alerte du CIHEAM n° 48, juin 2008.
- The International Bank for Reconstruction and Development /The World Bank, *Global Development Finance Charting a Global Recovery: Review, analysis, and outlook 2009*.