

## Actes de la conférence internationale

*ENJEUX et PERSPECTIVES ÉCONOMIQUES en AFRIQUE  
FRANCOPHONE*

**Dakar, 4-5-6 février 2019**

---

### **Impact économique d'une agriculture plus technologique au Maroc**

Ayache KHELLAF

Directeur de la Prévision et de la Prospective au Haut-commissariat au Plan, Maroc

Khellafay@yahoo.fr

Sanaa BELAHSEN

Professeure à l'Université Moulay ISMAIL, Meknès, Maroc

sanaa.belahsen@gmail.com

---

**RÉSUMÉ** *Le but de ce papier est de montrer, à travers une modélisation en équilibre général calculable, que l'introduction de plus de technologie dans le secteur agricole au Maroc offre un énorme potentiel de production et de création de plus de valeur ajoutée. En fait, et à l'instar des pays en développement, le secteur agricole au Maroc continue d'abriter presque 40% de la population active occupée et son évolution reste déterminante de la croissance économique globale du pays. Ainsi, l'amélioration de la productivité agricole, vue la limite de l'expansion des superficies, passerait inéluctablement par l'adoption de plus d'outils technologiques dans le processus de production.*

**MOTS CLÉS** *Agriculture, technologie, équilibre général*

*Les idées et opinions exprimées dans les textes sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de l'OFE ou celles de ses partenaires. Aussi, les erreurs et lacunes subsistantes de même que les omissions relèvent de la seule responsabilité des auteurs.*

Pour citer ce document :

Khellaf, A. ; Belahsen, S. 2019. « Impact économique d'une agriculture plus technologique au Maroc », dans *Enjeux et perspectives économiques en Afrique francophone* (Dakar, 4 – 6 février 2019). Montréal : Observatoire de la Francophonie économique de l'Université de Montréal, 418-437 pages.

## **Introduction**

Le défi pour l'agriculture des pays en développement devient de plus en plus énorme. Il ne s'agit pas seulement de répondre à la demande croissante de nourriture, mais aussi de contribuer à réduire la malnutrition, et le faire d'une manière écologiquement durable. En raison de la croissance de la population et la hausse des revenus, la demande dans les pays en développement ne cesse d'augmenter pour tous les produits agricoles (Pinstrup, Pandya et Rosegrant, 1999). Cependant, l'augmentation de l'offre ne peut pas découler de l'expansion de la superficie, qui est déjà devenue une source minimale de croissance de la production à l'échelle mondiale. Elle ne peut pas non plus découler d'une expansion importante des zones irriguées en raison de la concurrence pour l'eau avec la demande urbaine et des problèmes environnementaux croissants associés aux éliminatoires chimiques.

Elle doit donc découler de la croissance des rendements en s'appuyant sur les progrès scientifiques offerts par les nouvelles technologies. Pourtant, alors que ces dernières sont de plus en plus implémentées dans les activités agricoles des pays développés, elles ont eu peu d'impact dans la plupart des pays en développement, et en particulier dans les systèmes agricoles des ruraux pauvres. L'objectif de ce travail est donc d'explorer dans quelles mesures l'adoption de plus de technologie dans le cas de l'agriculture marocaine pourrait aider à développer ce secteur qui reste une source de revenu pour une large frange de la population du pays.

Notre papier présentera dans un premier temps l'évolution de l'agriculture marocaine, en particulier la stratégie adoptée et qui a été nommée « Plan Maroc Vert », lancé en 2008. La deuxième partie sera consacré au modèle d'équilibre général calculable développé pour simuler l'impact de la technologie sur l'agriculture au Maroc. Une discussion des simulations sera faite dans une troisième partie avant d'arriver à la conclusion.

### **I- Politique agricole au Maroc**

Au lendemain de l'indépendance les autorités marocaines ont mis en œuvre des politiques agricoles qui s'articulent autour du choix central d'une politique d'import-substitution pour assurer la sécurité alimentaire. Ces politiques ont été inscrites dans les plans de développement économique et social et se sont basées essentiellement sur le lancement du programme de l'irrigation (construction des barrages), la modernisation et l'intensification de l'agriculture et ce à travers l'utilisation des techniques modernes (mécanisation, engrais) et

des politiques d'incitation (subventions, fiscalité, etc.), et une série de mesures économiques et institutionnelles d'accompagnement, telles que la récupération des terres de colonisation officielle, la mise en place de structures d'encadrement technique du secteur, l'adoption d'un code des investissements agricoles, la réforme du système de crédit agricole, etc. (Akesbi, 2005).

A partir des années 1980, un changement dans l'orientation de la politique agricole a été opéré. La politique agricole est passée d'un modèle interventionniste orienté vers l'autosuffisance alimentaire à un modèle de plus en plus libéral accordant une place aux forces du marché et ouvert sur le commerce international. Le processus de libéralisation de l'agriculture a été cadré par un certain nombre de réformes telles que la dévaluation de la monnaie nationale, la vérité des prix de certains produits alimentaires, le désencadrement de crédit, la défiscalisation du revenu agricole ...etc. Ces réformes ont renforcé la rentabilité relative du secteur par la création d'un climat favorable à l'appropriation des terres et à l'investissement dans le secteur, plus particulièrement au profit des grands producteurs.

Les efforts des politiques publiques, en dépit de leurs insuffisances, ont permis de réaliser des succès et renforcer le rôle de l'agriculture dans la dynamique de croissance. En plus de sa contribution au PIB à hauteur de 16%, ses effets sur les échanges extérieurs sont importants avec une valeur des exportations agricoles représentant une moyenne de 18% des exportations globales. La production agricole permet la couverture des besoins nationaux à hauteur de 100% des viandes, des fruits et des légumes, de 78% des besoins en lait, mais seulement 62 % des céréales (dont 50% des besoins en blé tendre).

En plus de la fonction productrice, l'agriculture au Maroc joue également un rôle important dans l'amélioration du niveau de vie de la population rurale et une fonction centrale dans la gestion des ressources naturelles. En effet, l'agriculture assure 40% de l'emploi national et génère plus de 65%<sup>1</sup> des revenus des ménages ruraux et valorise les 9 millions ha de la Surface Agricole Utile (dont 15% en irrigué).

Conscient du rôle de l'agriculture dans l'économie nationale, l'Etat marocain a élaboré une stratégie de long terme pour faire face aux défis que connaît ce secteur stratégique. Cette stratégie, appelée «Plan Maroc Vert» (PMV) pour la période 2008-2020, s'articule sur la valorisation de nombreuses potentialités dont dispose le Maroc. Il s'agit des ressources en eau annuelles renouvelables mobilisables, du capital de production (infrastructures d'irrigation,

---

<sup>1</sup> Estimation de la Direction de la Comptabilité Nationale, HCP.

plantations arboricoles...) et du savoir faire accumulé dans le secteur agricole, de la diversité de la faune et de la flore, de la proximité des marchés internationaux, mais aussi des marges de progrès possibles en intégrant les chaînes de valeur internationales, surtout la croissance verte.

Le PMV aborde les contraintes importantes du secteur, en assurant le renforcement de la transition de l'agriculture vers un marché plus libre. Il vise la réalisation d'un développement équilibré du secteur qui permet le passage d'un système dualiste à une agriculture fondée sur deux piliers. Le premier porte sur le développement d'une agriculture moderne et à haute valeur ajoutée/haute productivité répondant aux règles du marché avec un rôle central du secteur privé. Le deuxième pilier concerne l'accompagnement solidaire de la petite agriculture, à travers l'amélioration des revenus des agriculteurs les plus précaires. Au niveau institutionnel, le PMV représente un changement dans le mode d'intervention de l'Etat qui consiste à pallier les insuffisances du secteur privé par les mécanismes de partenariats public-privé (PPP).

Le PMV a donc pour objectif de mettre à niveau le secteur comme moteur du développement de l'économie nationale dans son ensemble. Le renforcement du rôle de l'investissement privé, la croissance de la productivité et l'amélioration de la compétitivité, et donc l'augmentation des exportations du secteur, sont au cœur des actions entreprises par ce programme. En plus d'un ensemble de mesures à caractère visant à restructurer les filières de production, à rationaliser l'utilisation des facteurs de production et à renforcer et améliorer les services publics dans le secteur, des moyens financiers importants ont été alloués par les pouvoirs publics au secteur. Le but étant d'accroître et de renforcer le rôle de l'investissement privé, jugé, et à juste titre, le moteur de la croissance et de la compétitivité dans le secteur (Ministère de l'Agriculture, 2008).

Après onze années de mise en application du Plan Maroc Vert, il y a nul doute sur les résultats positifs enregistrés par le secteur, comme en atteste l'amélioration substantielle de la croissance dans le secteur et l'importante augmentation des investissements qu'il a connu. La question à laquelle se propose de répondre ce travail est qu'elle aurait été l'impact de l'introduction de plus de technologie dans le secteur agricole ?

Cette question se justifie pour plusieurs raisons. S'il est certain que le secteur avait besoin d'une politique qui lui permet d'élargir sa base productive, notamment par la mobilisation des ressources naturelles disponibles et de l'investissement, il est d'un autre côté aussi certain que

la croissance dans le secteur ne peut pas être basée uniquement sur la mobilisation de ces ressources qui sont limitées et rares. Il est donc nécessaire d'accompagner cette forte mobilisation des ressources par une amélioration de leur productivité (changement technologique au sens large) pour assurer une croissance durable du secteur. De même que pour garantir au secteur une compétitivité interne et externe, dans un contexte de rareté croissante des ressources, il est nécessaire, en plus de chercher à produire aux moindres coûts, il est nécessaire de pouvoir produire plus avec les mêmes ressources.

Pour répondre à notre question sur l'introduction de plus de technologie dans l'agriculture, nous faisons appel à la modélisation en équilibre général calculable. Un choix motivé par les avantages que cette méthodologie offre en termes de flexibilité dans l'analyse des politiques sectorielles, mais également en tant qu'outil d'analyse de l'impact des politiques de redistribution.

## **II- Le Modèle d'équilibre général calculable (EGC)**

Notre modèle EGC s'inspire des travaux de l'Institut International de Recherche sur les Politiques Alimentaires (IFPRI). Il s'appuie aussi sur la littérature des modèles économiques existants sur le Maroc en particulier les travaux de Sherman Robinson (2002), Hans Lofgren (2002) et Ayache Khellaf (2015).

La modélisation du tissu productif nécessite une désagrégation des activités et des facteurs de production, en particulier, l'identification des facteurs de production et des activités. La désagrégation permet d'appréhender la diversification et l'intégration de la production agricole. Nous considérons une désagrégation qui prend en considération les produits ciblés par la stratégie du PMV. Les filières qualifiées de « phares » pour la concrétisation du premier objectif de l'agriculture performante sont les suivantes : filière céréalière, filière agrumicole, filière oléicole, filière maraîchère et fruitière, filière sucrière, filière laitière, filière des viandes rouges et filière des viandes blanches.

Les activités agricoles exigent des facteurs supplémentaires. Les activités agricoles s'appuient sur des terres et sur l'eau comme facteurs de production. Dans ce cadre, le facteur capital physique dans le modèle est scindé en trois composantes, les équipements, la terre irriguée et la terre non irriguée. Cette désagrégation qui permet de schématiser la structure dualiste de l'agriculture, répond aux deux types d'agriculture ciblés par le Plan Maroc Vert, une agriculture qui pourrait devenir compétitive et une agriculture à caractère social.

L'utilisation du facteur travail est problématique pour l'agriculture. L'emploi agricole reste marqué par le sous emploi et par l'emploi non rémunéré et peu productif. Dans le but d'appréhender cette problématique, nous avons choisi de désagréger le facteur travail selon trois niveaux de qualification, faible, moyen et hautement qualifié : les trois niveaux de qualification sont substituables dans la détermination de la demande du facteur travail (toutes qualifications confondues), et ce selon une fonction à élasticité de substitution constante (CES).

L'autre spécificité du modèle, c'est que le progrès technique est capté au niveau de la fonction de production<sup>2</sup>. Cependant et afin de permettre un changement technique en réponse aux variations importantes des prix des inputs, les coefficients intermédiaires sont flexibles à l'intérieur de l'agriculture, mais fixes pour les autres secteurs. Pour les cultures irriguées, un facteur terre-eau agrégé est parmi les arguments de la fonction CES.

Les facteurs de production ainsi désagrégés sont considérés comme substituables dans la détermination de la valeur ajoutée des branches d'activités selon une fonction à élasticité de substitution constante entre capital agrégé et travail agrégé.

La dynamique du modèle suppose que chaque facteur est mobile à travers les activités qui l'utilisent. Un prix d'équilibre du marché génère l'équilibre entre la demande et l'offre dans le contexte d'une pleine utilisation des ressources. La seule exception s'applique aux facteurs terre et eau dans l'agriculture irriguée où le modèle tient compte du fait que la flexibilité dans le choix technique peut ne pas être suffisant pour assurer que les deux facteurs soient toujours pleinement utilisés. Ainsi, pour chaque facteur, deux régimes sont possibles: le plein emploi avec un prix d'équilibre ou du chômage avec le niveau d'utilisation comme variable d'équilibrage.

La désagrégation des ménages dans le modèle est importante pour pouvoir analyser leur bien-être. Ainsi, on distingue dans le modèle quatre catégories de ménages : Ruraux pauvres, Ruraux non pauvres, Urbains pauvres et Urbain non pauvres. Chaque ménage utilise son revenu pour payer des impôts directs sur le revenu, pour faire des transferts aux autres ménages et aux autres agents pour acheter sur le marché des biens et services les produits à consommer et en fin épargner le reste de son revenu.

---

<sup>2</sup>La productivité globale des facteurs est considéré comme exogène dans la fonction de production CES.

Le comportement que préconise le modèle au choix des consommateurs est une fonction à élasticité de substitution linéaire (LES). Les consommateurs maximisent l'utilité que leur procure le panier des produits qu'ils consomment sous contrainte du budget dont ils disposent, à savoir leur revenu disponible.

La priorité des interventions publiques concerne la structure des incitations, les politiques de promotion des exportations, les protections tarifaires, les politiques de prix (subventions), mais aussi certains encouragements à la recherche et aux progrès technologiques. Ainsi, la modélisation en EGC, qui intègre tous les agents économiques, permet de tenir compte du comportement de l'agent Etat avec une spécification explicite de toutes ses fonctions.

Dans ce sens, l'Etat intervient dans l'économie pour payer sa propre consommation (salaires des fonctionnaires et autres), pour subventionner aussi bien l'activité de production de certains produits consommé par les ménages, pour faire des transferts aux autres agents économiques et enfin pour épargner.

Les interventions de l'Etat sont financées par ses revenus qu'il génère de la rémunération du capital qu'il détient via ses établissements publics, des impôts directs qu'il prélève sur le revenu des ménages et sur le revenu des entreprises, des impôts indirects qui frappent à la fois l'activité de production et les biens et services consommés, des droits de douane sur les importations, et en fin des transferts qu'il reçoit de chez les autres agents économiques.

Le Plan Maroc Vert traite des différentes formes d'intervention des autorités publiques dans le secteur de l'agriculture. Le modèle EGC permet donc de mesurer l'amplitude de l'impact de ces interventions sur les pauvres en général et les populations rurales pauvres, en particulier. En effet, le PMV englobe un certain nombre de politiques publiques de soutien aussi bien à la population des agriculteurs (soutien direct au revenu) comme à l'activité agricole elle-même (encourager la R&D agricole, l'infrastructure, l'accès au marché national ou mondial). Elles concernent aussi les subventions à la production ainsi que les subventions aux intrants (prêts, engrais, énergie: gaz pour les tracteurs, mais aussi de pompage d'eau, entrées pour les industries de transformation, etc.).

Le comportement des variables de commerce extérieur dans le modèle EGC repose, en fait, sur l'attitude des producteurs et des consommateurs vis-à-vis de ce commerce. L'hypothèse adoptée dans ce sens est celle d'Argmington qui stipule que les importations sont imparfaitement substituables à leurs semblables qui sont produits localement. De ce fait, les

consommateurs se voient offrir un volume total du produit composite qu'ils achètent en proportions variables, sur le marché local et sur le marché mondial. Le choix des consommateurs entre les produits locaux et les produits importés repose sur la minimisation du coût d'acquisition d'un produit sous l'hypothèse que le volume de l'offre globale suit une fonction de substitution commerciale à élasticité de substitution commerciale constante et finie entre le volume du bien ou service en question, produit et écoulé localement et son volume importé.

Le même raisonnement est réservé aux producteurs. En effet, ces derniers ont le choix entre vendre localement ou vendre à l'export. Le modèle adopte un comportement de maximisation du revenu des producteurs sous l'hypothèse d'une imparfaite transformation entre les ventes à l'export et les ventes sur le marché local. Le volume produit est alors déterminé selon une fonction de transformation commerciale à élasticité constante et finie, entre les ventes à l'export et les ventes locales. Il faut par ailleurs noter que la frontière de transformation entre les quantités exportées et les quantités importées est régie, elle aussi, par une fonction de transformation à élasticité constante (CET).

La calibration du modèle EGC est basée sur une matrice de comptabilité sociale (MCS) avec une désagrégation des activités, des unités institutionnelles et des facteurs de production répondant à la structure théorique du modèle présenté ci-dessus. L'enquête niveau de vie de 2014 est utilisée pour une désagrégation détaillée des ménages (ménages pauvres/non pauvres, ruraux/urbains).

L'estimation du modèle et son utilisation pour conduire des simulations d'impact nécessitent de spécifier sa fermeture et sa calibration d'une façon qui reflète le fonctionnement de l'économie nationale. Dans ce sens, l'épargne de l'Etat (la différence entre les recettes courantes de l'Etat et ses dépenses courantes) est endogène tandis que la consommation publique en produits est supposée fixe. Le solde de la balance extérieure (épargne du reste du monde) est endogène tandis que le taux de change est supposé fixe. Le taux de change est le numéraire et les prix internationaux sont supposés fixes. En effet, l'économie nationale est une économie ouverte, de petite taille et ne peut pas, en conséquence, influencer les prix mondiaux. L'épargne des ménages est proportionnelle à leur revenu disponible. Ainsi, en cas de variation de l'investissement, l'épargne totale (Etat, ménages, entreprises et reste du monde) s'ajuste pour atteindre l'équilibre épargne-investissement. Concernant les facteurs de production, l'offre totale de travail est supposée fixe et le facteur travail est supposé mobile



entre les différentes activités, alors que le capital est spécifique à chaque branche et supposé fixe.

### III- Résultats des simulations par le modèle EGC

L'objectif empirique de ce papier est d'examiner l'impact de l'introduction de plus de technologie dans l'agriculture au Maroc. Afin de mesurer cet impact, nous avons opté dans un premier temps pour une augmentation de la part du capital dans la fonction de production du secteur agricole. Pour cela, nous nous sommes référés au concept de changement technologique non neutre de Jackson (1998). En fait, ce dernier distingue entre changement technique et changement technologique. Il définit le changement technique comme «tout changement dans les connaissances sur la production: sur les méthodes de production, sur les produits ou sur les intrants nécessaires à la fabrication des produits et entraîne à la fois invention et innovation ». Cependant, il définit le changement technologique comme le processus d'innovation qui implique «une modification physique (installation, équipement ou produits intermédiaires) en tant que caractéristique essentielle ».

Sur cette base nous optons pour trois simulations. Dans la première simulation (SIM1) la part du capital (ou l'élasticité partielle) dans la production agricole est augmentée de 5%. La deuxième simulation (SIM2) opte pour une augmentation du stock de capital dans le secteur agricole de 5%. La troisième simulation (SIM3) consiste à ajouter à la deuxième simulation (SIM2) une introduction de plus de technologie dans l'agriculture marocaine, en optant pour une croissance de 5% de la productivité totale des facteurs.

L'effet des simulations en termes de quantités demandées pour chaque type d'emploi est présenté dans les tableaux en annexe. La simulation SIM1 a entraîné une diminution de la demande de main-d'œuvre dans les secteurs agricoles. Une baisse qui s'estime à 2,1% en moyenne dans les différents secteurs agricoles (Tableau 1). Un résultat attendu du fait que dans cette simulation il ya une substitution du travail par le capital et donc les secteurs agricoles ont tendance à libérer le facteur travail. La demande excédentaire de main-d'œuvre dans ces secteurs s'est ensuite déplacée vers d'autres secteurs de l'économie. La simulation SIM2, malgré qu'elle suppose une utilisation extensive du capital entraîne aussi une baisse de la demande de main-d'œuvre dans les secteurs agricoles.

Cependant, cette baisse est moins forte que dans SIM1 et s'estime à seulement 0,7% en moyenne dans les secteurs agricoles (Tableau 2). En définitive, ces deux simulations montrent

que tout processus capitaliste, intensif ou extensif, de l'agriculture pousserait ce secteur à libérer de la main d'œuvre qui devrait chercher refuge dans les autres secteurs de l'économie.

Ces résultats retracent l'évolution qu'a connue l'emploi dans le secteur agricole au Maroc durant les quinze dernières années. En effet, ce secteur a connu une perte de presque 20 mille emplois en moyenne annuelle. Cette perte d'emploi serait liée au processus capitaliste dans lequel s'est embarquée la stratégie agricole adoptée au Maroc. Comme le montre le tableau 4, l'intensité capitaliste se trouve renforcée dans les deux premières simulations (SIM1 et SIM2), en particulier dans SIM1 du fait que l'agriculture libère plus d'emploi. En effet, l'intensité capitaliste s'améliore de 2,5% en moyenne dans les activités agricoles dans SIM1 et de seulement 0,6% dans SIM2. C'est ainsi que la productivité du travail s'améliore dans la première simulation de 3,4% en moyenne et de 0,8% dans SIM2 (Tableau 5). Cependant, l'importance de l'amélioration de la productivité dans SIM1 s'est faite au détriment d'une destruction de l'emploi plus forte par rapport à la simulation SIM2.

Notre troisième simulation SIM3 consiste à voir dans quelle mesure l'accumulation de plus de capital dans l'agriculture s'elle est accompagnée par plus d'introduction de technologie impacterait la productivité du secteur agricole et parant la production et l'emploi dans ce secteur. En effet, la technologie offre un énorme potentiel de production en particulier pour un pays en développement comme le Maroc. Les augmentations des rendements devront se produire dans les champs des agriculteurs et devront aussi s'appuyer sur les progrès scientifiques offerts par les nouvelles technologies. Pourtant, alors que ces dernières sont de plus en plus implémentées dans les activités agricoles des pays développés, elles ont eu peu d'impact dans la plupart des pays en développement, et en particulier dans les systèmes agricoles des ruraux pauvres.

Comme le montre les résultats de la simulation SIM3 dans les tableaux en annexe, l'introduction de plus de technologie améliorerait significativement la productivité dans le secteur agricole et devrait connaître une croissance de 4,7% (Tableau 5). Comme souligné par Binswanger et Ruttan (1978), le changement technologique introduit de nouvelles connaissances scientifiques aboutissant à des techniques de production «couvrant un large éventail d'activités économiques». Une telle amélioration de la productivité s'explique aussi par l'intensité capitaliste qui connaîtrait une croissance de 5% (Tableau 4).

En fait, outiller la main d'œuvre par plus de capital incorporant une technologie plus sophistiquée permettrait non seulement d'accroître la production agricole mais aussi son

rendement. Comme le montre le tableau 6, la production agricole devrait s'accroître de presque 5% dans la simulation 3 au lieu de seulement 0,4% et 0,7% dans SIM1 et SIM2 respectivement. En fait, la substitution du travail par le capital ou l'accroissement du stock de capital dans le secteur agricole, s'ils ne sont pas accompagnés par l'introduction de plus de technologie dans le processus de production, n'auraient pas de grands effets sur le développement du secteur.

Le tableau 7 montre aussi l'impact de plus de technologie sur la valeur ajoutée agricole qui devrait connaître aussi une amélioration significative. En fait, les développements scientifiques créent de nouvelles ouvertures pour le changement technologique dans l'agriculture : la révolution des technologies de l'information qui a ouvert le champ de l'agriculture de précision, comme application de la révolution de l'information à l'agriculture (Wolf et Buttel, 1996), la meilleure compréhension des systèmes écologiques qui sous-tendent l'écologie de la production, et la révolution génétique qui a lancé la biotechnologie (Harwood, 1998).

## **Conclusion**

En termes de conclusion, nous croyons que le défi pour l'agriculture au Maroc devient de plus en plus énorme et il ne s'agit pas seulement de répondre à la demande croissante de nourriture, mais aussi de contribuer à l'amélioration des revenus de la population. Ceci ne peut pas découler de l'expansion de la superficie, qui est déjà devenue une source minimale de croissance de la production et ne peut pas non plus découler d'une expansion importante des zones irriguées en raison de la concurrence pour l'eau avec la demande urbaine et des problèmes environnementaux croissants associés. La croissance de la productivité de l'agriculture se pose donc avec acuité, ce qui devrait passer par l'introduction de plus de technologie pour accroître les rendements de la production agricole. L'agriculture devrait tirer profit des développements scientifiques qui créent de nouvelles ouvertures pour le changement technologique dans le processus de production et de création de la valeur ajoutée.

## ANNEXES

Tableau 1 : Variation de l'emploi par branche d'activité suite à la simulation SIM1

	Emplo i rural qualifi é	Emploi rural Non qualifié
<b>Activités agricoles :</b>		
Blé dur	-5,1%	-2,0%
Blé tendre	-4,9%	-1,7%
Orge	-5,5%	-2,4%
Autres céréales	-2,5%	0,8%
Légumineuses	-4,0%	-0,8%
Betterave à sucre	-7,6%	-4,5%
Canne à sucre	10,0%	-7,0%
Autres grandes cultures industrielles (y compris oléagineuses)	-3,8%	-0,6%
Tomate	0,5%	3,8%
Pomme de terre	-6,5%	-3,3%
Oignon	-5,6%	-2,5%
Autre maraîchage (frais)	-1,4%	1,9%
Maraîchage industriels	-5,9%	-2,7%
Luzerne	-8,1%	-5,0%
Autres cultures fourragères	-4,0%	-0,8%
Oléiculture	10,8%	-7,8%
Clémentines et autres petits fruits d'agrumes	5,3%	8,8%
Raisin	-5,6%	-2,4%
Amandes	-3,4%	-0,2%
Dates	-6,9%	-3,8%
Autres arboriculture fruitière	-4,2%	-1,0%
Autres agriculture (y compris les services para-agricoles)	-3,8%	-0,6%
Productions animales	-8,3%	-5,2%
<b>Activités Non agricoles :</b>		
Forêt	4,6%	8,1%
Pêche	5,5%	9,0%
Industrie laitière	7,0%	10,6%
Sucre brut	6,9%	10,5%
Sucre raffiné	3,7%	7,2%
Farine de blé dur	5,8%	9,3%
Farine de blé tendre	3,8%	7,3%
Huile de grain brute	3,3%	6,7%
Huile de grain raffiné	2,8%	6,2%
Olives de tables	9,4%	13,1%
Huile d'olive	8,4%	12,0%
Autres agro-industries	8,8%	12,5%
Industrie chimique et engrais	4,3%	7,8%

Pétrole et dérivés	4,4%	7,9%
Electricité et eau	4,9%	8,4%
Industrie autre que l'agro-industrie	4,4%	7,9%
Services	4,5%	8,0%
Administration	1,8%	5,2%

Source : Simulations du modèle EGC

**Tableau 2 : Variation de l'emploi par branche d'activité suite à la simulation SIM2**

	Emploi rural qualifié	Emploi rural Non qualifié
<b>Activités agricoles :</b>		
Blé dur	-1,0%	-0,5%
Blé tendre	-0,9%	-0,4%
Orge	-1,2%	-0,7%
Autres céréales	0,2%	0,7%
Légumineuses	-1,1%	-0,6%
Betterave à sucre	-2,1%	-1,6%
Canne à sucre	-1,9%	-1,4%
Autres grandes cultures industrielles (y compris oléagineuses)	0,5%	1,0%
Tomate	1,2%	1,8%
Pomme de terre	-1,4%	-0,9%
Oignon	-2,7%	-2,2%
Autre maraîchage (frais)	0,5%	1,0%
Maraîchage industriels	-0,4%	0,1%
Luzerne	-2,7%	-2,3%
Autres cultures fourragères	-3,1%	-2,6%
Oléiculture	-1,9%	-1,4%
Clémentines et autres petits fruits d'agrumes	4,8%	5,3%
Raisin	-2,1%	-1,6%
Amandes	-2,6%	-2,1%
Dates	-1,5%	-1,0%
Autres arboriculture fruitière	-2,0%	-1,5%
Autres agriculture (y compris les services para-agricoles)	-0,8%	-0,3%
Productions animales	-2,7%	-2,2%
<b>Activités Non agricoles :</b>		
Forêt	0,1%	0,7%
Pêche	0,8%	1,3%
Industrie laitière	0,7%	1,3%
Sucre brut	1,2%	1,7%
Sucre raffiné	0,2%	0,7%
Farine de blé dur	0,5%	1,0%
Farine de blé tendre	0,8%	1,3%
Huile de grain brute	-0,4%	0,1%
Huile de grain raffiné	0,1%	0,6%

Olives de tables	0,8%	1,4%
Huile d'olive	1,2%	1,7%
Autres agro-industries	1,6%	2,1%
Industrie chimique et engrais	-0,2%	0,3%
Pétrole et dérivés	0,2%	0,7%
Electricité et eau	0,1%	0,6%
Industrie autre que l'agro-industrie	-0,1%	0,4%
Services	0,0%	0,6%
Administration	-0,2%	0,4%

Source : Simulations du modèle EGC

**Tableau 3 : Variation de l'emploi par branche d'activité suite à la simulation SIM3**

	Emploi rural qualifié	Emploi rural Non qualifié
<b>Activités agricoles :</b>		
Blé dur	-5,9%	-2,9%
Blé tendre	-5,4%	-2,4%
Orge	-7,1%	-4,3%
Autres céréales	3,9%	7,2%
Légumineuses	-6,8%	-3,9%
Betterave à sucre	-15,4%	-12,8%
Canne à sucre	-14,7%	-12,0%
Autres grandes cultures industrielles (y compris oléagineuses)	5,9%	9,2%
Tomate	17,0%	20,6%
Pomme de terre	-7,7%	-4,8%
Oignon	-17,9%	-15,4%
Autre maraîchage (frais)	10,8%	14,3%
Maraîchage industriels	2,0%	5,2%
Luzerne	-19,6%	-17,1%
Autres cultures fourragères	-22,2%	-20,0%
Oléiculture	-14,2%	-11,5%
Clémentines et autres petits fruits d'agrumes	41,6%	45,9%
Raisin	-11,8%	-9,0%
Amandes	-16,1%	-13,6%
Dates	-8,8%	-6,0%
Autres arboriculture fruitière	-10,8%	-8,0%
Autres agriculture (y compris les services para-agricoles)	-2,0%	1,1%
Productions animales	-19,3%	-16,9%
<b>Activités Non agricoles :</b>		
Forêt	0,8%	4,0%
Pêche	6,1%	9,5%
Industrie laitière	9,3%	13,0%
Sucre brut	11,1%	14,7%
Sucre raffiné	2,7%	6,0%

Farine de blé dur	6,0%	9,5%
Farine de blé tendre	7,6%	11,1%
Huile de grain brute	-2,9%	0,2%
Huile de grain raffiné	1,3%	4,5%
Olives de tables	6,4%	9,9%
Huile d'olive	12,8%	16,5%
Autres agro-industries	15,3%	19,1%
Industrie chimique et engrais	-1,3%	1,9%
Pétrole et dérivés	1,2%	4,4%
Electricité et eau	1,3%	4,5%
Industrie autre que l'agro-industrie	-0,7%	2,4%
Services	0,5%	3,7%
Administration	-0,9%	2,3%

Source : Simulations du modèle EGC

**Tableau 4 : Evolution de l'intensité capitalistique (K/L) par branche d'activité et par simulation**

	SIM1	SIM2	SIM3
<b>Activités agricoles :</b>			
Blé dur	2,7%	-0,2%	0,4%
Blé tendre	2,8%	-1,5%	-4,4%
Orge	2,9%	0,5%	4,2%
Autres céréales	-0,1%	0,1%	-3,2%
Légumineuses	1,3%	0,8%	4,9%
Betterave à sucre	5,0%	2,0%	16,3%
Canne à sucre	7,6%	2,2%	16,3%
Autres grandes cultures industrielles (y compris oléagineuses)	3,4%	1,0%	-0,6%
Tomate	-3,2%	-1,5%	-16,2%
Pomme de terre	3,9%	0,2%	2,4%
Oignon	3,7%	1,2%	15,5%
Autre maraîchage (frais)	-1,4%	-0,7%	-11,5%
Maraîchage industriels	4,5%	1,5%	2,0%
Luzerne	5,1%	3,2%	23,8%
Autres cultures fourragères	1,2%	2,7%	31,9%
Oléiculture	8,3%	2,4%	16,6%
Clémentines et autres petits fruits d'agrumes	-7,6%	-4,9%	-30,4%
Raisin	3,3%	0,5%	5,9%
Amandes	0,9%	0,9%	11,8%
Dates	4,1%	2,4%	11,7%
Autres arboriculture fruitière	1,4%	1,1%	7,1%
Autres agriculture (y compris les services para-agricoles)	0,4%	-2,2%	-10,1%
Productions animales	7,0%	1,2%	17,9%
<b>Activités Non agricoles :</b>			

Forêt	-6,8%	-0,7%	-3,6%
Pêche	-6,4%	-1,3%	-8,5%
Industrie laitière	-6,1%	0,2%	-2,5%
Sucre brut	-6,2%	-0,2%	-4,9%
Sucre raffiné	-4,7%	0,1%	-1,2%
Farine de blé dur	-5,6%	0,1%	-1,6%
Farine de blé tendre	-4,7%	-0,1%	-3,3%
Huile de grain brute	-4,5%	0,2%	1,6%
Huile de grain raffiné	-4,2%	0,1%	-0,6%
Olives de tables	-7,6%	-0,2%	-2,9%
Huile d'olive	-6,8%	-0,2%	-5,4%
Autres agro-industries	-7,0%	-0,3%	-5,8%
Industrie chimique et engrais	-5,0%	0,2%	1,2%
Pétrole et dérivés	-5,0%	0,1%	-0,3%
Electricité et eau	-5,2%	0,1%	-0,2%
Industrie autre que l'agro-industrie	-5,0%	0,2%	0,8%
Services	-5,0%	0,1%	0,1%
Administration	-2,6%	0,1%	0,4%

Source : Simulations du modèle EGC

**Tableau 5 : Evolution de la productivité du travail par branche d'activité et par simulation**

	SIM1	SIM2	SIM3
<b>Activités agricoles :</b>			
Blé dur	1,8%	0,9%	4,5%
Blé tendre	1,6%	0,9%	4,1%
Orge	2,5%	0,8%	3,8%
Autres céréales	2,4%	0,6%	1,2%
Légumineuses	5,2%	1,1%	7,1%
Betterave à sucre	4,9%	1,1%	8,2%
Canne à sucre	7,2%	1,3%	10,3%
Autres grandes cultures industrielles (y compris oléagineuses)	7,1%	0,5%	2,9%
Tomate	2,3%	0,3%	-1,9%
Pomme de terre	3,5%	0,8%	3,5%
Oignon	1,8%	1,0%	5,6%
Autre maraîchage (frais)	2,3%	0,5%	-0,8%
Maraîchage industriels	6,0%	0,5%	1,7%
Luzerne	4,7%	1,3%	10,1%
Autres cultures fourragères	2,4%	1,5%	13,6%
Oléiculture	6,7%	0,9%	7,0%
Clémentines et autres petits fruits d'agrumes	0,1%	-0,4%	-6,4%
Raisin	2,5%	1,0%	5,5%
Amandes	0,6%	1,0%	5,1%
Dates	3,6%	0,7%	3,1%



Autres arboriculture fruitière	1,4%	0,9%	3,7%
Autres agriculture (y compris les services para-agricoles)	2,4%	0,7%	2,0%
Productions animales	6,0%	1,6%	13,8%
<b>Activités Non agricoles :</b>			
Forêt	-7,3%	-0,4%	-2,7%
Pêche	-3,5%	0,0%	-0,5%
Industrie laitière	-6,3%	-0,5%	-7,0%
Sucre brut	-5,6%	-0,9%	-8,6%
Sucre raffiné	-3,7%	-0,1%	-2,2%
Farine de blé dur	-5,7%	-0,8%	-7,8%
Farine de blé tendre	-3,9%	-1,1%	-9,5%
Huile de grain brute	-3,8%	0,1%	0,8%
Huile de grain raffiné	-2,5%	0,1%	-0,1%
Olives de tables	-5,7%	-0,2%	-2,4%
Huile d'olive	-7,3%	-1,0%	-10,0%
Autres agro-industries	-6,3%	-0,7%	-7,6%
Industrie chimique et engrais	-3,4%	0,2%	0,9%
Pétrole et dérivés	-3,1%	0,1%	0,0%
Electricité et eau	-3,9%	0,1%	0,4%
Industrie autre que l'agro-industrie	-3,6%	0,1%	0,7%
Services	-3,9%	0,1%	0,5%
Administration	-2,2%	0,1%	0,6%

Source : Simulations du modèle EGC

**Tableau 6 : Evolution de la production par branche d'activité et par simulation**

	SIM1	SIM2	SIM3
<b>Activités agricoles :</b>			
Blé dur	-0,6%	0,7%	6,0%
Blé tendre	-0,5%	1,0%	6,1%
Orge	-0,3%	0,6%	4,0%
Autres céréales	2,7%	1,6%	8,0%
Légumineuses	3,9%	1,5%	7,5%
Betterave à sucre	-0,1%	1,2%	-1,1%
Canne à sucre	-0,7%	1,3%	1,6%
Autres grandes cultures industrielles (y compris oléagineuses)	6,0%	2,8%	11,8%
Tomate	5,8%	2,6%	17,9%
Pomme de terre	-0,3%	0,7%	3,1%
Oignon	-1,1%	-0,5%	-6,1%
Autre maraîchage (frais)	3,9%	2,0%	12,9%
Maraîchage industriels	2,7%	1,9%	6,5%
Luzerne	-0,9%	0,1%	-4,3%
Autres cultures fourragères	1,1%	0,1%	-6,9%
Oléiculture	-1,9%	0,4%	-0,7%

Clémentines et autres petits fruits d'agrumes	8,5%	4,9%	6,2%
Raisin	-0,4%	0,1%	0,6%
Amandes	0,1%	-0,5%	-4,5%
Dates	-0,7%	0,2%	1,6%
Autres arboriculture fruitière	0,1%	0,1%	0,0%
Autres agriculture (y compris les services para-agricoles)	1,4%	1,3%	7,7%
Productions animales	0,1%	0,4%	-1,0%
<b>Activités Non agricoles :</b>			
Forêt	-0,2%	-0,1%	5,6%
Pêche	2,7%	2,0%	11,2%
Industrie laitière	1,1%	1,1%	6,4%
Sucre brut	1,8%	1,5%	7,0%
Sucre raffiné	0,8%	0,9%	6,0%
Farine de blé dur	0,6%	0,7%	2,7%
Farine de blé tendre	0,6%	0,7%	2,8%
Huile de grain brute	0,2%	0,8%	3,4%
Huile de grain raffiné	1,1%	1,1%	6,7%
Olives de tables	4,1%	3,0%	9,4%
Huile d'olive	1,3%	1,1%	6,9%
Autres agro-industries	2,8%	2,0%	11,6%
Industrie chimique et engrais	1,7%	1,8%	5,1%
Pétrole et dérivés	2,1%	2,1%	6,8%
Electricité et eau	1,6%	1,4%	7,1%
Industrie autre que l'agro-industrie	1,5%	1,6%	5,5%
Services	1,3%	1,3%	6,5%
Administration	0,4%	0,3%	5,2%

Source : Simulations du modèle EGC

**Tableau 7 : Evolution de la valeur ajoutée par branche d'activité et par simulation**

	SIM1	SIM2	SIM3
<b>Activités agricoles :</b>			
Blé dur	-0,9%	0,5%	5,6%
Blé tendre	-0,8%	0,8%	6,0%
Orge	-0,7%	0,4%	4,3%
Autres céréales	2,4%	1,5%	6,5%
Légumineuses	1,9%	1,0%	4,0%
Betterave à sucre	-1,5%	0,9%	-3,1%
Canne à sucre	-3,4%	0,7%	-2,8%
Autres grandes cultures industrielles (y compris oléagineuses)	2,9%	2,3%	7,7%
Tomate	5,5%	2,5%	17,3%

Pomme de terre	-0,8%	0,6%	3,7%
Oignon	-1,1%	-0,5%	-4,7%
Autre maraîchage (frais)	3,6%	1,9%	12,3%
Maraîchage industriels	0,9%	1,6%	11,5%
Luzerne	-2,2%	-0,3%	-6,6%
Autres cultures fourragères	0,6%	-0,1%	-8,9%
Oléiculture	-4,0%	0,0%	-2,5%
Clémentines et autres petits fruits d'agrumes	8,7%	5,0%	6,8%
Raisin	-0,7%	0,0%	0,5%
Amandes	0,1%	-0,6%	-3,0%
Dates	-1,1%	0,1%	2,7%
Autres arboriculture fruitière	0,0%	0,0%	1,4%
Autres agriculture (y compris les services para-agricoles)	1,1%	1,2%	8,7%
Productions animales	-2,3%	-0,3%	-6,5%
<b>Activités Non agricoles :</b>			
Forêt	-0,2%	-0,1%	0,6%
Pêche	2,6%	1,8%	6,7%
Industrie laitière	3,5%	1,7%	9,4%
Sucre brut	4,0%	1,3%	11,5%
Sucre raffiné	0,9%	0,5%	3,6%
Farine de blé dur	2,2%	1,8%	6,4%
Farine de blé tendre	1,0%	0,9%	8,0%
Huile de grain brute	0,3%	0,6%	-1,3%
Huile de grain raffiné	0,2%	0,1%	2,3%
Olives de tables	5,5%	3,6%	6,9%
Huile d'olive	5,1%	1,3%	12,8%
Autres agro-industries	5,0%	2,7%	14,6%
Industrie chimique et engrais	1,4%	1,6%	0,1%
Pétrole et dérivés	1,6%	1,6%	2,3%
Electricité et eau	1,7%	1,4%	2,3%
Industrie autre que l'agro-industrie	1,4%	1,5%	0,6%
Services	1,3%	1,3%	1,7%
Administration	-0,1%	-0,1%	0,3%

Source : Simulations du modèle EGC

## Bibliographie

Akesbi N. 2005. « Evolution et perspectives de l'agriculture marocaine », Rapport, groupe thématique « Croissance économique et développement humain », 50 ans de développement humain et perspectives 2025, Cinquantenaire de l'indépendance du Royaume du Maroc, Rabat.

Binswanger, H. et V. Ruttan. 1978. *Induced Innovation: Technology, Institutions, and Development*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Jackson, D. 1998. *Technological change, the learning curve, and profitability*. Northampton, Mass: Edward Elgar.

Khellaf, A.2015. “Politique budgétaire et développement humain au Maroc : Une analyse en équilibre général calculable et en microsimulation ”, Thèse de doctorat, Université Mohamed V, Rabat, Maroc.

Löfgren, H., Moataz E. et Sherman R. 2002. “Trade Liberalization and the Poor: A Dynamic Rural-Urban General Equilibrium Analysis of Morocco,” *Euro-Med Regional Integration*. Paris: OECD.

Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime. 2008. *Plan Maroc Vert, Stratégie de développement intégré de l'Agriculture au Maroc*.

Pinstrup-Andersen, P., Pandya-Lorch, R., et Rosegrant, M., 1999, *World Food Prospects: Critical Issues for the Early Twenty-First Century*. Food Policy Report, International Food Policy Research Institute, Washington, D. C.

Sherman, R, Jensen, H., et Finn, T. 2002. “General Equilibrium Measures of Agricultural Bias in Fifteen Developing Countries”. IFPRI, Trade and Macroeconomics Division Discussion Paper No. 105, Washington, IFPRI.