

« L'AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT »
ETUDE D'OPPORTUNITE FACE AUX EFFETS DU CHANGEMENT
CLIMATIQUE SUR LES PERFORMANCES DU SECTEUR AGRICOLE
« CLIMATE-SMART AGRICULTURE »
OPPORTUNITY STUDY AS A REMEDIAL TO REDUCE THE CLIMATE
CHANGE EFFECTS ON AGRICULTURE PERFORMANCES.

BOUZELHA Samia*

Université Mhamed Bouguerra, Boumerdes, Algérie. bouzelha.samia@yahoo.fr

Received: 4/2/2020

Accepted: 6/4/2020

Published: 15/7/2020

RESUME :

Il devient désormais certain que le secteur agricole est l'un des secteurs plus touchés par les effets des changements climatiques en dépit du fait que lui-même contribue de son côté, même à part inférieure, à l'aggravation de l'émission de gaz à effet de serre. L'impact de ces changements est de plus en plus constaté sur les indicateurs de performance de l'agriculture, à savoir, les tendances baissières de la productivité et de la production conjuguées à la hausse des prix, ce qui met et mettra en péril la sécurité alimentaire ; En réponse à ce risque, cette contribution présente un exposé de l'approche appelée « l'agriculture intelligente face au climat » comme étant un modèle agricole le plus opportun face aux effets des changements climatiques.

MOTS CLES : Changements climatiques, Indicateurs de performance de l'agriculture, agriculture intelligente face au climat.

ABSTRACT:

It is becoming evident that the agricultural sector is one of the most affected sectors by the climate change while it is itself contributing, at uneven levels, in the process of gas emissions and consequently in Greenhouse effect. The impact of these changes is increasingly being established on agricultural performance ratios,

* Auteur correspondant

basically, on productivity, production levels and rising prices, putting the issue of Food Safety at risk.

In this paper, we try to examine the approach called "climate-smart agriculture" as one of the most effective and most remedial processes against the effects of climate change.

KEYWORDS : Climat change, Agricultural performance ratios, climate-smart agriculture.

INTRODUCTION

Nourrir une population mondiale en pleine croissance faisait l'objet de multiples recherches de spécialistes aussi bien à titre particulier que collectif au sein des organisations internationales, et ce, même avant la prise de conscience du phénomène du changement climatique, qui vient aggraver la situation déjà précaire de plusieurs pays et régions touchés par ces variations climatiques particulières comme les hausses anormales des températures, la fonte des glaciers et les inondations...ect, impactant directement ou indirectement les terres agricoles ou utiles à l'agriculture. Il est certain que le secteur agricole serait le plus vulnérable face au réchauffement climatique mettant le thème de la sécurité alimentaire à l'épicentre des efforts à déployer, vu qu'il doit, désormais, faire face à de multiples défis, le premier étant d'assurer les quantités nécessaires de produits agricoles à une population croissante, ces efforts seront certainement mis à l'épreuve par le second défi qu'est l'impact aggravant des changements climatiques sur l'agriculture.

En réponse à ces défis, des solutions sont proposées dont l'approche de l'agriculture durable, mais l'approche la plus avancée et analysée de près reste « l'agriculture intelligente face au climat » présentée comme solution à ces défis en raison de son caractère pratique et soucieux des effets du réchauffement climatique.

De ce qui précède, la problématique posée dans la présente contribution sera d'évaluer l'impact des changements climatiques sur les indicateurs de performance du secteur agricole et de vérifier ensuite l'opportunité d'adopter « l'agriculture intelligente face au climat » comme solution alternative à l'agriculture traditionnelle.

Le but de cette étude est d'abord de faire ressortir les interactions négatives entre les systèmes agricoles et les changements climatiques ainsi que les risques causés par ces derniers à chaque phase du processus de la production agricole, et

par la suite, de faire l'exposé de l'approche à adopter pour y faire face à travers la transition vers d'autres systèmes d'agriculture plus productifs, plus adaptés au réchauffement climatique et avec moins d'émissions de gaz à effet de serre.

1. LE CHANGEMENT CLIMATIQUE, CONCEPT ET CONSTATS :

Le changement climatique est désormais, non seulement reconnu par la communauté scientifique mais ses manifestations qui ne cessent d'apparaître à travers plusieurs phénomènes extrêmes ne laissent pratiquement personne, en dehors des spécialistes, indifférent ou du moins conscient de ses symptômes et ses menaces.

1.1. CONCEPT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE :

La Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) définit les changements climatiques comme étant « la variation de l'état du climat pendant une longue période (plusieurs décennies) » [...] « Variation observable par des modifications de la moyenne et/ou de la variabilité de ses propriétés ». (Alimenterre, 2018, p 04).

En effet, une partie de l'origine des changements climatiques est liée aux cycles naturels, cependant, ce terme est généralement utilisé pour décrire les influences humaines sur le climat. (M.Fischer Boel, 2008, p03).

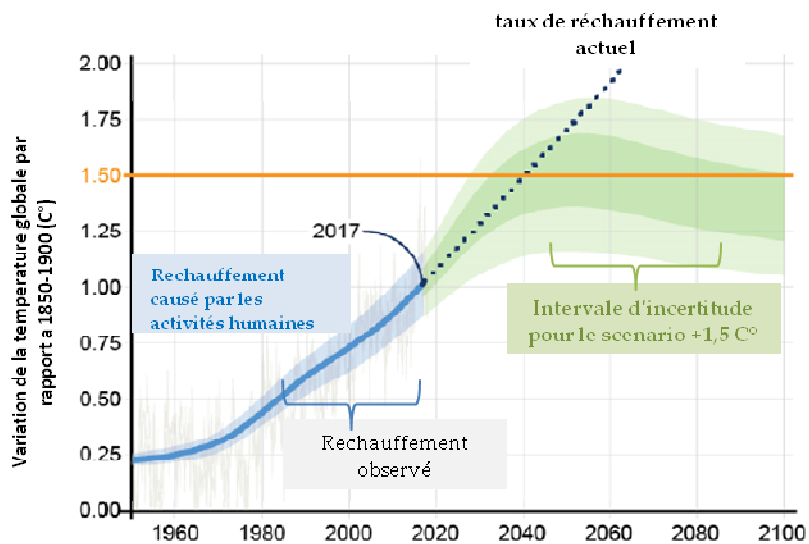
1.2. L'ORIGINE DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES :

Dans ce qui suit, les symptômes de changements climatiques liés à une cause naturelle sont exclus, Seules les causes humaines sont prises en considération. À ce titre, les recherches ne cessent d'affirmer que la concentration des gaz à effet de serre dans l'atmosphère est la principale cause de ces changements, se traduisant principalement par l'augmentation anormale de la moyenne des températures. La concentration des GES dans l'atmosphère a été pratiquement constante pendant des milliers d'années, et a permis le développement de la vie telle qu'on la connaît. Cependant, cet équilibre est précaire et les émissions actuelles de GES sont supérieures à tout ce que la planète a connu depuis 650 000 ans. Le développement des activités humaines modernes est responsable de l'émission massive de trois principaux GES : le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et le protoxyde d'azote (N₂O). (J. Camirand et C. Gingras, 2011, p01 ; M.Fischer Boel, 2008, p07 ; T. walot, J.piqueray, N. asbl, Belgique, 2017, p04).

1.3.LES MANIFESTATIONS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE :

D'après le rapport du GIEC* publié en 2018, Ces changements se manifestent principalement par un réchauffement de la planète, engendré par les activités humaines, d'environ +1 °C observé ces 30 dernières années par rapport à l'ère préindustrielle. Le même rapport affirme l'observation d'une température moyenne de la surface de la planète d'environ 0,87°C observée entre 2006 et 2015 évoluant à une moyenne de +0,2°C par décennie et que nous nous dirigeons vers un réchauffement climatique de 1,5 °C à l'horizon 2030-2050 si cela continuera avec la même tendance. Le graphique ci-après montre l'évolution observable et estimée par année. (Figure1)

Figure1 : le réchauffement anthropique global a atteint approximativement +1°C par rapport à l'ère préindustrielle. Au rythme actuel, le seuil de +1,5°C pourrait être atteint vers 2040.



Source : Source : M-N. Woillez , T.Ourbak, 2018, P 2.

* Le Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'évolution du Climat, a été créé en 1988 par l'Organisation Météorologique Mondiale et le Programme des Nations Unies pour l'Environnement.

Additionnement à ce qui précède, D'autres phénomènes traduisant ces changements sont observés à savoir, la perturbation du cycle de l'eau, l'élévation du niveau des mers et des océans, l'augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes naturelles.

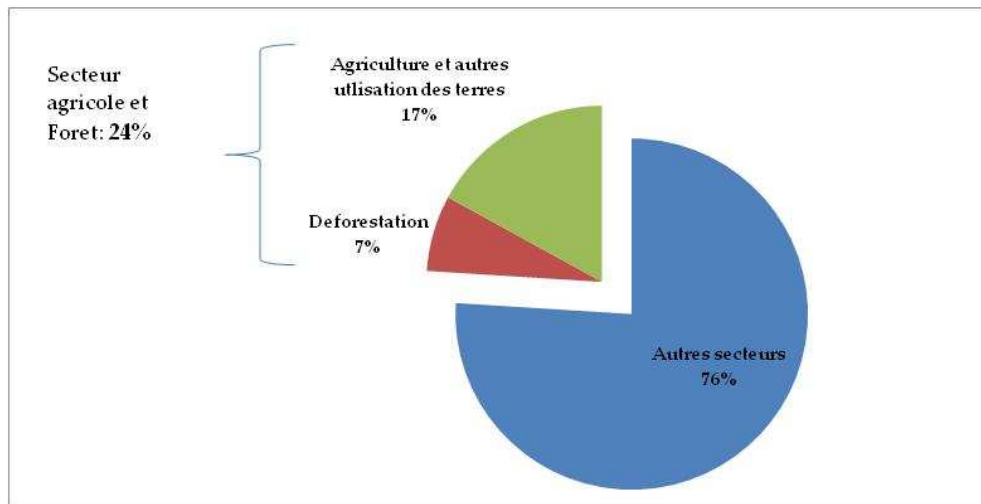
2. IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE ET SUR L'AGRICULTURE :

La relation entre le changement climatique et l'agriculture est une relation à double sens, s'affectant l'un par l'autre, en effet, au moment où le changement climatique a dû placer le secteur agricole devant des défis par la perturbation sus-indiquée, celui-ci, en revanche, contribue à une large part des émissions de gaz à effet de serre (GES).

2.1.ÉMISSIONS DE GAZ A EFFET DE SERRE D'ORIGINE AGRICOLE (PART ET EVOLUTION) :

Les principales émissions directes de GES d'origine agricole sont les émissions d'hémioxyde d'azote (N₂O) provenant des sols et celles du méthane (CH₄) en plus d'une faible quantité de dioxyde de carbone (CO₂), l'ensemble de ces gaz contribuait, en 2014, à raison de 17% du total émis dans l'atmosphère soit 5241761 mille tonnes, si l'on rajoute les émissions causées par la déforestation, ce taux s'élève à 24% de la totalité des émissions causées par tous les secteurs confondus.(FAO,2016,p141 www.fao.org/3/a-i6030e, vu le 20/06/2019).

Figure2 : part du secteur agricole dans le total des émissions de gaz à effet de serre en 2014.



Source : élaboré par l'auteur d'après les données de la FAO.

Le N_2O est rejeté dans l'atmosphère essentiellement par la transformation microbienne des engrais azotés dans les sols ; la génération de ce gaz représente plus de la moitié des émissions totales issues de l'agriculture ; les émissions de CH_4 proviennent essentiellement de la digestion des ruminants (fermentation entérique, Ces deux gaz sont aussi produits par le stockage de fumier, sa décomposition lorsqu'il est stocké sans oxygène, et son épandage sur les sols. Pour le dioxyde de carbone (CO_2), L'agriculture émet très peu de ce gaz, qui est pourtant le gaz à effet de serre le plus répandu dans l'atmosphère. En réalité, les terres agricoles, contiennent d'importantes réserves de carbone qui concourent à réduire la quantité de CO_2 dans l'atmosphère. (P. Touchais, F. Levrault, , 2015, p21).

Par sous-secteurs, les statistiques de l'année 2014 montrent les indicateurs suivants, (Alimenterre, 2018, p 06) :

- **l'élevage** est principalement en cause de ces émissions, avec la fermentation entérique des ruminants et le stockage d'effluents produisant du méthane (CH_4), dont le potentiel de réchauffement est de 20 à 25 fois plus élevé que celui du CO_2 . L'élevage engendre 39 % des émissions totales de GES du secteur agricole.

- **le fumier déposé sur les pâturages** produit 16 % des émissions agricoles ;
- **l'application d'engrais synthétiques** est à l'origine de 13 % des émissions. Il s'agit principalement de la fertilisation azotée qui émet du protoxyde d'azote (N₂O) ;
- **les rizières**, émettrices de (CH₄), sont responsables de 10 % du total des émissions agricoles ;
- **le changement de l'usage des terres agricoles** représente 10 % des émissions agricoles ;
- **la part restante** (12 %) provient **d'autres causes : des feux de tourbières, des savanes, des forêts, du carburant fossile dans les exploitations agricoles...etc.**

2.2.LES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LES INDICATEURS DE PERFORMANCE DE L'AGRICULTURE :

Bien que l'agriculture soit l'une des principales causes du réchauffement climatique, elle tient en effet une place à part en tant que secteur très sensible aux aléas climatiques. Il est donc important pour les acteurs de l'agriculture de bien connaître les effets des évolutions climatiques déjà observées et à venir, à savoir, les effets biophysique sur les rendements des cultures, en amont, conduisant aux impacts sur les prix, la production et la consommation, en aval.

2.2.1. LES EFFETS SUR LES RENDEMENTS DES CULTURES :

Les rendements de l'agriculture sont fortement perturbés par les principaux facteurs de changements climatiques qui sont L'augmentation des températures et les changements dans les régimes de pluies, eux-mêmes, derrière d'autres facteurs perturbateurs, à savoir (FAO, www.fao.org/3/a-i6030e, vu le 20/06/2019 ; Alimenterre, 2018, p 08) :

- **Pertes de terre** : cela est le résultat de la montée des océans à cause de la hausse de la température et de la destruction matérielle d'infrastructures et de plantations...etc.

-**Dégradation des sols** comprenant l'érosion à cause de la réduction de la couverture végétale protectrice, la perturbation des cycles biologiques et de l'eau, la minéralisation accélérée de la matière organique et la salinisation. Cette

dégradation entraîne une baisse de la fertilité. En moyenne, la terre perd 10 hectares de zones cultivables par minute, dont 3 hectares à cause de la salinisation. La hausse des températures aggravera les processus de désertification déjà en cours.

Les baisses de production, de revenu et de capital renforcent à leur tour la précarité et la vulnérabilité des ménages.

-Perte de biodiversité : les différentes espèces se déplacent et cherchent à s'adapter aux différents changements qui s'opèrent sur leur territoire, provoquant une modification des périodes et des zones de migration qui bouleversent les interactions entre les espèces. Par ailleurs, de nouvelles maladies et des ravageurs ont déjà fait leur apparition.

-Modification des saisons de croissance : La hausse des températures affecte significativement la durée de la période de végétation en la réduisant (croissance précoce) ou en l'augmentant, ce qui interfère dans les interactions de la biodiversité.

Après l'exposé de ces facteurs, il convient de signaler que des études ont été réalisées afin de confirmer les effets du changement climatique sur les cultures, dont l'étude IMPACT** qui portait sur la simulation d'un scénario d'une hausse de la température moyenne de 1,5°C à l'horizon 2050. Les résultats de cette étude portent sur des cultures irriguées et non irriguées, dans des pays développés et en développement, et ce, en « cultivant » d'abord chaque culture à travers le monde à des intervalles de 0,5 degré dans les conditions climatiques de l'an 2000, ensuite en les « cultivant » à nouveau avec les valeurs du scénario 2050, et finalement en calculant le ratio entre les valeurs obtenues sous les conditions 2000 (donc sans changements climatiques) et les valeurs fondées sur le scénario 2050 (avec changements climatiques). En d'autres termes, la modélisation n'introduit pas d'ajustements économiques. Les changements de rendement dans les cultures pluviales ne proviennent que des changements dans les précipitations et dans les températures ; dans les cultures irriguées, ils ne proviennent que des changements de température. L'étude s'est basée sur deux scénarios ; le premier, scénario extrême, NCAR (Centre national de Recherche atmosphérique, USA) et le

**Le modèle IMPACT a été créé à l'origine par l'institut international de recherche sur les politiques alimentaires pour projeter à l'horizon 2020 et au-delà, et niveau mondial l'offre et la demande alimentaire et la sécurité alimentaire.

scénario modéré, CSIRO (Organisation pour la Recherche scientifique et industrielle du Commonwealth, Australie). Les deux scénarios projettent des températures plus élevées en 2050, lesquelles ont pour résultat une évaporation plus importante et une augmentation des précipitations lorsque cette vapeur d'eau revient au sol. Le scénario NCAR (plus humide) estime l'augmentation moyenne des précipitations sur les terres à 10 %, tandis que le scénario CSIRO (plus sec) parle de 2 %. (G. Nelson et d'autres, 2009, pp 03-04).

Les résultats obtenus montrent une tendance globale et soutenue de la baisse des rendements des cultures principales sujet de l'étude, à savoir, le blé, le riz et le Maïs et ce pour les deux scénarios pouvant aller jusqu'à une baisse de -34% pour certaines cultures. Il est à observer également que les pays en développement sont plus touchés que les pays développés comme le montre le tableau ci-dessous, la raison étant leurs positions géographiques quasi-totale dans les latitudes de l'hémisphère sud ou dans les régions tempérées généralement caractérisées par la chaleur pour les deux et par l'humidité et les précipitations pour les latitudes basses et la sécheresse pour les régions subsahariennes et sahariennes.

Tableau N°1 : Évolution des rendements entre 2000 et 2050, par culture et par système de gestion
Suite au changement climatique, changement en % entre le rendement sous climat 2000 et celui sous climat 2050.

Cultures et régions	Scenario modéré	Scenario extrême
Maïs, irrigué		
Pays en développement	-2,0%	-2,8%
Pays développés	-1,2 %	-8,70%
Maïs, pluvial		
Pays en développement	0,20%	-2,90%
Pays développés	0,60%	-5,70%

Riz, irrigué		
Pays en		
développement	-14,4%	-18,5%
Pays développés	-3,5%	-5,5%
Riz, pluvial		
Pays en		
développement	-1,3%	-1,4%
Pays développés	17,30%	10,30%
Blé, irrigué		
Pays en		
développement	-28,3%	-34,3%
Pays développés	-5,7%	-4,9%
Blé, pluvial		
Pays en		
développement	-1,4%	-1,1%
Pays développés	3,10%	2,40%

Source : G. Nelson et d'autres, 2009, p09.

2.2.2. LES EFFETS SUR LA PRODUCTION AGRICOLE :

La production du secteur agricole souffre déjà des effets négatifs de la hausse des températures, de la perturbation des saisons et de la croissance des phénomènes climatiques extrêmes, tel que les inondations des terres, les cyclones, les dégradations des sols, la salinisation des terres...etc., il est à priori difficile de prévoir une hausse de production suffisante à même de répondre à l'accroissement des besoins des populations accrues dues essentiellement à la croissance démographique ; et ce, même si les paramètres actuels du changement climatique demeurent sans variation (W. R. cline, 2008, p23). La variation de ces paramètres tel que prévus dans les simulations des scénarios des deux instituts prévoient des impacts importantes en particulier sur les cultures principales a l'image du blé qui

va subir les effets négatifs du changement climatique évalués entre -27,4% à -23,2% par rapport au taux d'augmentation de sa production sans effets de changement climatique (initialement prévu à +61%), cette constatation est valable, à des valeurs plus ou moins importantes pour les autres cultures comme le riz et le maïs. (G. Nelson et d'autres, 2009, p06)

Les régions la plus touchées seraient l'Afrique subsaharienne, l'Asie du Sud-Est et l'Amérique centrale et du Sud (selon le rapport du GIEC, 2018), (Enabel, 2018, p 04).

2.2.3. LES EFFETS SUR LES PRIX :

Les prix des cultures essentielles devraient connaître une augmentation sensible en rapport avec la croissance démographique et la hausse de la demande, il s'agit donc d'une variation naturelle liée aux lois économiques indépendantes des effets du changement climatique. Cependant, l'impact de ce dernier pourrait être considérable en raison de la diminution en quantité de la production des cultures par habitant.

Les résultats des recherches montrent des écarts importants entre les taux calculés sous le scénario sans changement climatique (conditions de l'année 2000) et celui avec le changement climatique (conditions de l'année 2050), à savoir ;

Pour le Riz, un écart de +37 points entre le taux d'évolution des prix sans changement climatique et le même taux avec des changements climatiques. Pour le blé, cet écart est évalué à +111 points. En ce qui concerne le Maïs, il serait de +52 points. Quant à la production d'élevage (Production animale), les écarts, même à un ordre moins important, traduisent quand bien même, un effet net du changement climatique évalué entre +11 points à +21 point repartis entre les différents types de produits d'élevage. En fait, ces produits seront relativement moins touchés en raison de la grande élasticité de leurs prix comparativement aux produits de base, et ce, est dû au fait que la demande sera beaucoup plus orientée vers les cultures et céréales.

Le tableau ci-après montre les prix et leurs variations en fonction des scénarios de changement climatique.

Tableau 2 : Prix mondiaux des aliments (US\$/tonne) en 2000 et en 2050 et pourcentages de modification pour une sélection de produits agricoles et d'élevage.

Produit agricole/élevage	Année 2000	Année 2050	
		Sans chgt clim	avec chgt clim
Riz (uS\$/mt)	190	307	421
% modif. depuis 2000		61,6	121,2
% modif. depuis 2050, Sans chgt.			
Climatique			36,8
Blé (uS\$/mt)	113	158	334
% modif. depuis 2000		39,3	194,4
% modif. depuis 2050, Sans chgt.			
Climatique			111,3
Mais (uS\$/mt)	95	155	235
% modif. depuis 2000		63,3	148
% modif. depuis 2050, Sans chgt.			
Climatique			51,9
Soja (uS\$/mt)	206	354	394
% modif. depuis 2000		72,1	91,6
% modif. depuis 2050, Sans chgt.			
Climatique			11,4
Boeuf(uS\$/mt)	1925	2556	3078
% modif. depuis 2000		32,8	59,8
% modif. depuis 2050, Sans chgt.			
Climatique			20,4
Agneau (uS\$/mt)	2713	3102	3462
% modif. depuis 2000		14,4	27,6
% modif. depuis 2050, Sans chgt.			
Climatique			11,6
Volaille (uS\$/mt)	1203	1621	1968
% modif. depuis 2000		34,7	63,6
% modif. depuis 2050, Sans chgt.			
Climatique			21,4

Source : G. Nelson et d'autres, 2009, p07.

2.3.L'IMPACT SUR LA SECURITE ALIMENTAIRE :

Après avoir exposé les effets directs du changement climatique sur les rendements, la production et les prix, il est à indiquer que ces derniers auront des conséquences directes et indirectes sur la sécurité alimentaire caractérisés par (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, p 39):

- La diminution de la disponibilité des aliments (production).
- Des problèmes d'accès aux aliments (marché, revenus) liés à la hausse des prix.
 - Des perturbations de la stabilité des approvisionnements alimentaires (diversification, accumulation des stocks)
 - Des problèmes liés à la consommation des aliments (hygiène, santé, eau potable, énergie) :

Il est devenu un fait constaté par les différents rapports du GIEC que ces conséquences toucheront beaucoup plus les régions des pays sous-développés que les autres régions, ce qui entraînera d'autres effets d'ordre social et nutritionnel, se manifestant notamment par (Alimenterre, 2018, p07) :

- Des vagues de déplacement des populations :

Le GIEC indique que les déplacements de populations (réfugiés climatiques) sont déjà nombreux. Ils sont causés pour la majorité par l'augmentation du niveau de la mer, la destruction des infrastructures, la baisse des rendements, la dégradation des sols ainsi que par les conflits pour l'accès aux ressources.

- Montée des conflits, tensions et précarité :

Cela sera Provoqué par une modification des conditions de production autour de la gestion des ressources du foncier et de l'eau qui se raréfient. De nouveaux

conflits liés à l'eau et à la perte de qualité de cette ressource impacteraient directement les cultures vivrières et l'élevage.

- Des problèmes de malnutrition :

Les études montrent que d'ici à 2050, la baisse des calories disponibles devrait augmenter le taux de la malnutrition infantile de 20 % comparé à un monde sans changement climatique. La moitié des enfants affectés seront en Afrique subsaharienne. (G. Nelson et d'autres, 2009, p10).

3. L'AGRICULTUR INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT COMME SOLUTION AUX DEFIS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE :

Devant le dilemme d'assurer une réponse à la demande sans cesse croissante à travers l'augmentation de la productivité, d'une part, et la nécessité de s'adapter aux changements climatiques et les exigences en matière de réduction de gaz à effet de serre, d'autre part, l'agriculture face au climat pourrait constituer un principe directeur voir une approche adéquate.

3.1.CONCEPT DE L'AGRICULTUREINTELLIGENTE FACE AU CLIMAT :

L'agriculture intelligente face au climat (Climat-Smart Agriculture, en Anglais) est un concept élaboré par la FAO en 2010 qui la définit comme une « approche conçue en vue de la mise en place de conditions techniques, de politiques et d'investissement propices au développement agricole durable, de sorte que la sécurité alimentaire puisse être assurée malgré le changement climatique ». Ce concept est apparu partant du constat que le changement climatique impacte déjà sérieusement l'agriculture et affectera particulièrement les agriculteurs et les pays les plus fragiles, les scientifiques alertaient sur la nécessité de mobiliser toutes les connaissances afin d'agir en urgence pour préparer l'avenir. (E.Torquibian, 2017, p2).

3.2.LES OBJECTIFS DE L'AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT :

Comme indiqué ci-dessus, les objectifs ou principes directeurs de cette approche intègrent trois dimensions du développement durable (économique, social et environnemental) en relevant conjointement les défis de la sécurité alimentaire et du climat. Elle vise par conséquent trois objectifs (Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, pp49-50; Enabel, 2018, pp5-6; I.Boto, R. Biasca, F. Brascosco, 2012, pp12-15):

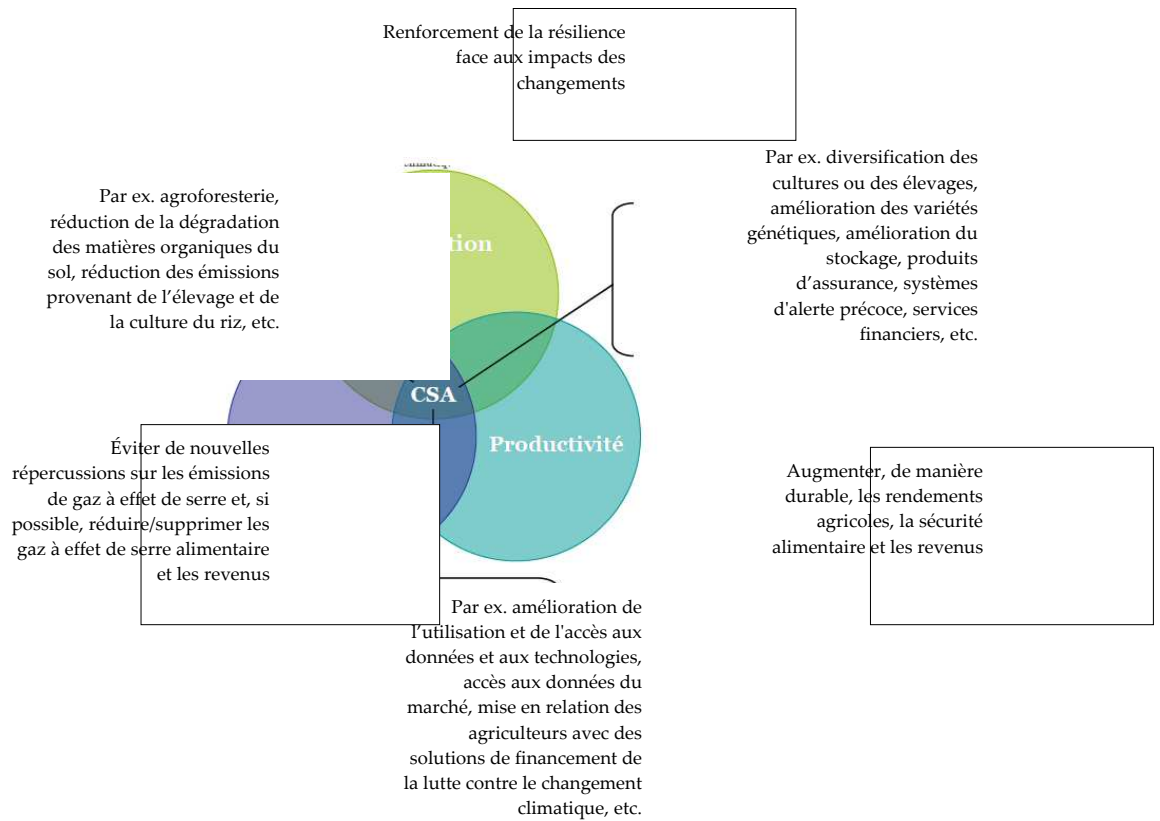
- **l'augmentation durable de la productivité et des revenus agricoles** ; pour relever le défi de la sécurité alimentaire, il s'agit de la dimension économique de cette approche car la mission première de l'agriculture est de nourrir les populations en assurant l'accès à une alimentation suffisante pour 9 milliards de personnes d'ici 2050. Ce défi est d'autant plus grand que le changement climatique pourrait restreindre les rendements et accentuer les risques d'insécurité alimentaire. Il est donc essentiel de mettre en œuvre les pratiques de l'agriculture durable, de façon à produire plus et mieux, en s'appuyant sur la recherche, l'innovation, la technologie et les pratiques de l'agro-écologie.

- **l'adaptation et le renforcement de la résilience face aux impacts de changements climatiques** ; il s'agit de la dimension sociale de l'approche. L'adaptation climatique englobe tout un éventail de stratégies et de pratiques destinées à renforcer la résilience face aux impacts du changement climatique en mettant en œuvre des approches de gestion des risques dans le cadre des activités agricoles, des rendements agricoles, des prix des produits, des revenus ou des investissements. Associer différentes approches en matière de gestion des risques peut aider les agricultures à passer de la gestion des catastrophes à la gestion des risques tout en limitant les coûts.

- la **réduction et/ou la suppression des émissions de gaz à effet de serre**, qui constitue la dimension environnementale de l'approche. Il s'agit simplement des actions humaines en vue de réduire les gaz à effet de serre et les risques à long terme qui affectent l'écosystème et la santé humaine en évitant ou en réduisant l'utilisation des intrants industriels, de l'énergie fossile et d'autres activités émettrices mais aussi par l'encouragement des solutions qui aident à la

séquestration du carbone et son absorption à l'image de la plantation des forêts et l'utilisation des intrants naturels tel que l'énergie de bois et les intrants naturels issus des fermes érigées au seins des forêts. Ces actions ont le double avantage de réduire les émissions tout en augmentant la productivité par l'usage des intrants abondantes des forêts.

FIGURE 3 : LES OBJECTIFS DE L'AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT.



Source : Enabel, 2018, p06.

3.3.LES AVANTAGES DES PRATIQUES DE L'AGRICULTURE INTELLIGENTE FACE AU CLIMAT PAR RAPPORT A L'AGRICULTURE TRADITIONNELLE :

L'agriculture intelligente face au climat présente plusieurs avantages qui vont dans le sens de la rationalisation de l'utilisation des ressources industrielles, l'orientation vers les ressources naturelles et la préservation de la qualité des terres de manière à se conformer aux principes directeurs de réduire les gaz à effet de serre tout en assurant une bonne productivité. Ci-après un tableau récapitulatif de ces pratiques comparées aux pratiques de l'agriculture traditionnelle.

Tableau n° 3 : Comparaison des pratiques de l'agriculture intelligente à celles de l'agriculture traditionnelle.

	Pratiques actuelles de l'agriculture traditionnelle	Pratiques de l'agriculture intelligente face au climat
Les terres	Expansion des espaces agricoles à travers la déforestation et la conversion des espaces verts	Intensification de l'utilisation des espaces existantes et la restauration de zones dégradées au lieu de la déforestation
Ressources naturelles	Maximisation de l'utilisation des ressources naturelles, terre, eau, forêts dans le processus de production sans tenir compte de durabilité de ces ressources à long terme	Restaurer, conserver et utiliser les ressources d'une manière durable
Variétés et semences	Se baser sur un nombre réduit de semences et de variétés à haute valeur	Utiliser un mix de variétés et semences traditionnelles et locales pour maintenir le

	financière	rendement financier et s'assurer de leurs capacités à faire face aux aléas du changement climatique
inputs	Accroître l'utilisation des pesticides et engrais	Améliorer l'efficacité des inputs agrochimiques et contrôler la propagation des insectes- utiliser les méthodes de rotations avec des légumes entre deux cycles agricoles afin de fixer le nitrogène
Utilisation de l'énergie	Utiliser les machines et équipements à carburant fossile comme les tracteurs et les pompe à diesel	Utiliser l'énergie renouvelable comme l'énergie solaire et le bio carburant
Production et Marketing	Spécialiser la production et les marchés agricoles pour atteindre la meilleure efficacité économique	Diversifier la production et les marchés agricoles pour promouvoir la stabilité et la réduction des risques

Source: Source: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2018, P 49.

3.4.Obstacles à la généralisation de l'agriculture intelligente face au climat.

Bien que le concept de « l'agriculture intelligente face au climat » soit relativement récent, des pratiques qu'il prône sont déjà bien établies, leur efficacité est avérée et elles sont disponibles en standard. Les pratiques largement connues prônées par l'AIC incluent l'agroforesterie ; la gestion intégrée de la

fertilité des sols notamment le paillage, les cultures mixtes ou la rotation des cultures ; la restauration des terres ; l'agriculture de conservation ; l'amélioration de la gestion de l'eau ; la création ou l'amélioration de variétés génétiques ou l'amélioration de la gestion des pâtures ou des élevages.

Malgré son potentiel avéré, les partisans de cette approche reconnaissent l'existence d'un certain nombre d'obstacles techniques, financiers, politiques et socio-économiques limitant l'adoption des pratiques prônées par l'AIC. Ci-après une liste non exhaustive des obstacles à l'adoption des pratiques promues par l'AIC (F. Delvaux, fraternité, 2016, pp04-06 ; Enabel, 2018, p08 ; CIDSE, 2014, pp8-11, www.cidse.org/resourc vu le 15/6/2019):

- Obstacles Techniques :

- Incertitudes ou risques inhérents aux pratiques prônées par l'AIC (par ex. l'introduction de nouvelles cultures)
- Accès inadapté ou limité aux intrants, aux équipements et aux technologies agricoles
- Informations, connaissances et compétences inadaptées ou limitées.

- Obstacles Financiers :

- Coûts initiaux des investissements (à long terme), crédit et financement limités.
- Absence d'incitations « à long terme »

- Obstacles Socio-économiques :

- Besoins en main-d'œuvre.
- Inégalités entre les sexes.
- Normes, valeurs ou comportements sociaux.
- Relations établies (sur le marché).

- Obstacles Politiques :

- Structures de gouvernance inadaptées
- Systèmes fonciers défavorables

Accepter l'existence de ces obstacles et leurs complexités pour ensuite tenter une meilleure adaptation serait essentiel pour la généralisation de ses pratiques.

CONCLUSION :

L'agriculture et les changements climatiques sont intimement liés. Bien qu'elle est l'une de ses principales causes par sa contribution à une large part des émissions de gaz à effet de serre qui sont à l'origine du changement climatique, ce dernier impact déjà le secteur agricole, en interaction inverse, et devrait avoir des conséquences négatives sur les systèmes de production végétale et animale dans la plupart des régions, et ce, à travers la hausse des températures, la variation des précipitations ainsi que la fréquence et l'intensité des phénomènes météorologiques extrêmes (inondations, sécheresses...etc.) en le plaçant devant de nouveaux défis qui s'ajoutent aux pressions déjà présentes sur les systèmes agricoles et alimentaires mondiaux.

Cela a été affirmé dans notre étude qui a fait ressortir ce qui suit :

- Les changements climatiques ont et auront généralement des effets négatifs sur les indicateurs de performance de l'agriculture, à savoir, des baisses de rendement et de production des cultures principales comme le blé, le maïs, Soja et le riz à des taux variables d'une région à l'autre. Il est à indiquer que certaines régions pourraient enregistrer une amélioration de quelques-unes de leurs cultures sans que cela puisse changer la tendance générale à la baisse entraînant la hausse des prix de la plupart des produits agricoles et animales.
- Les effets négatifs sur les performances du secteur agricole auront des conséquences directes et indirectes sur la sécurité alimentaire en mettant en péril ses trois piliers, à savoir, la disponibilité ,l'accès et la stabilité des approvisionnements alimentaires.
- En réponse à ces défis, l'agriculture intelligente face au climat, en dépit des obstacles pouvant atténuer son efficacité, pourrait être un modèle

de solution à long terme remédiant à la fois, les problèmes de baisse de productivité, d'adaptation aux changements climatiques et d'augmentation des émissions de gaz à effet de serre.

REFERENCES

1. Alimenterre. (2018), **fiche thématique Agriculture Et forêt face au défi du changement climatique**, Comité français pour la solidarité internationale ; France.
2. CIDSE. (2014), **l'agriculture face au climat : les habits neufs de l'empereur**, Belgique, Online www.cidse.org/resource (Vu le 15/6/2019).
3. Enabel. (2018), **analyse du contexte dans lequel s'inscrit l'appel à proposition relatif à l'agriculture intelligente face au climat**, Agence belge de développement, Belgique.
4. Emanuel Torquibian. (2017), **climate smart agriculture : pour une agriculture climto-compatible**, cahier Agriculture, France.
5. Food and Agriculture Organization of the United Nations. (2018), **climate-smart agriculture, a reference Manual for agricultural extension agent**, Italie.
6. Food and Agriculture Organization of the United Nations.(2016),**the state of food and agriculture (climate change, agriculture and food security**, Italie, Onlinewww.fao.org/3/a-i6030e, (vu le 20/06/2019).
7. François Delvaux. (2016), **l'agriculture face au climat, les fausses réponses au changement climatique**, entraide et fraternité, Belgique.
8. Gerald C. Nelson et d'autres. (2009), **changement climatique, Impact sur l'agriculture et coûts de l'adaptation**, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires IFPRI, USA.

9. Isolina Boto, Ronalee Biasca, Filippo Brasesco. (2012), **changement climatique, agriculture et sécurité alimentaire**, briefings de bruXelles sur le développement rural, Belgique.

10. Jeanne Camirand et Christine Gingras. (2011), **les changements climatiques : quels en sont les causes et les impacts**, Nature Québec, Québec.

11. Marian Fischer Boel. (2008), **Changement climatique : les défis pour l'agriculture**, factsheet, Belgique.

12. Marie-Noëlle Woillez, Timothée Ourbak. (2018), **Note sur le rapport du GIEC A propos du scénario +1,5°C**, Agence française du développement, France.

13. Philippe Touchais, Frédéric Levrault. (2015), **l'agriculture face au changement climatique**, chambre d'agriculture, France.

14. Thierry walot, Julien Piqueray, NatagriwalAsbl. (2017), **Agriculture, changement climatique et agroenvironnement : Dossier de base et argumentaire**, Cellule Intégration Agriculture Environnement, Belgique.

15. William R.cline. (2008), **réchauffement climatique et agriculture**, Finances & Développement, FMI, volume 45, n 01, Italie