

**UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA
FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, DES SCIENCES DE GESTION ET
DES SCIENCES COMMERCIALES
DEPARTEMENT DES SCIENCES ECONOMIQUES**

Mémoire de fin de cycle

**En vue de l'obtention d'un diplôme de master en Sciences
Economiques, de Gestion et Commerciales
Option : Economie Appliquée et Ingénierie Financière**

Thème

**Analyse des déterminants de la
production du blé en Algérie
Cas des wilayas Tiaret, Sétif et Médéa
L'échantillon 1990 – 2009**

Réalisé par :

- BOURIHANE Djanat
- MEKKAOUI Zineb

Encadré par :

- M^{me} MECHERI Kheira

Promotion : 2012/2013

**UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA DE BEJAIA
FACULTE DES SCIENCES ECONOMIQUES, DES SCIENCES DE GESTION ET
DES SCIENCES COMMERCIALES
DEPARTEMENT DES SCIENCES ECONOMIQUES**

Mémoire de fin de cycle

**En vue de l'obtention d'un diplôme de master en Sciences
Economiques, de Gestion et Commerciales
Option : Economie Appliquée et Ingénierie Financière**

Thème

**Analyse des déterminants de la
production du blé en Algérie
Cas des wilayas Tiaret, Sétif et Médéa
L'échantillon 1990 – 2009**

Réalisé par :

- BOURIHANE Djanat
- MEKKAOUI Zineb

Encadré par :

- M^{me} MECHERI Kheira

Promotion : 2012/2013

Remerciement

En préambule à ce mémoire, nous souhaitons adresser notre plus grande gratitude à Dieu qui nous a apporté son aide le long de notre parcours universitaire, et sans le quel la réalisation du présent travail n'aurait pas pu être possible.

Nos remerciements vont par la suite à notre promotrice, Mme MECHERI Kheira, et à Mme BOUKHEZER Nacira qui nous ont guidé dans la conduite de ce travail.

Merci à monsieur AÏT-OUARAB Kader, chef du bureau suivi et gestion des projets d'investissement au ministère de l'agriculture et du développement rurale, pour les séries de données qu'il nous a fournies, ainsi que la riche documentation qu'il a partagée avec nous.

Merci à madame HAMMACHE Baya, responsable qualité et analyse au centre de l'UCA de la wilaya de Bejaia, qui par ces explications nous a permis de comprendre le rôle de l'OAIC dans la production du blé en Algérie.

Un très grand merci à la très gentille madame YAICI Noura, la bibliothécaire du centre de L'INRA de Bejaia qui nous a prêté des livres de sa petite bibliothèque, et qui nous a beaucoup encouragés.

Et de même, nous remercions toute personne ayant contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à tous les membres de ma famille ; mon père qui commence à se faire vieux, ma mère la personne qui s'inquiète le plus pour la réalisation de sa mémoire, ma sœur MOUMOUCHE qui se croit toujours plus sage et mûre que moi, et le petit électron libre ZIZA, qui m'a proposé maintes fois de lui donner faire ce travail à ma place.

Je le dédie aussi à ma belle petite grand-mère TAKHELIT, que je sais quelle me souhaite beaucoup de belles choses mais qui n'aime pas trop en parler.

Et en fin à MINONA, qui sans faire attention m'apprend chaque jour que je ne pose pas assez de questions dans la vie !

Djanat

Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A Mes très chers parents qui n'ont pas cessé de m'encourager, en me prodiguant de précieux conseils, sensible à leur amour et leur gentillesse ; c'est avec émotion que je leur exprime toute mon affection, mon admiration et mon profond respect.

A mon adorable petit frère OKBA

A ma chère grande sœur RAHIMA et mon beau frère HAMZA que je respecte beaucoup

A ma petite chérie loeloa « ALLAE »

A mon cher grand-père LAHOUSSINE (que dieu puisse lui accorder sa sainte miséricorde) qui me manque beaucoup

A mon mari pour son aide et son soutien

A mes beaux parents pour leur encouragement et soutien

A toute ma famille

A tous mes amis et particulièrement (ASSIA, KAHINA.S, KAHINA.M, MIMA, SOUAD, SAKINA, WIFAK)

Zineb

Table des matières

Introduction générale

Chapitre 01 : Cadre théorique autour de l'agriculture et de la production agricole

Section 01 : généralité sur l'agriculture

1. L'agriculture et l'économie.....	05
1.1. Conception de l'agriculture.....	05
1.2. Le rôle de l'agriculture dans l'économie.....	06
1.3. Les structures économiques de l'agriculture.....	07
2. L'évolution de l'agriculture.....	08
2.1. Les principales causes du progrès agricole.....	09
2.2. L'impacte du développement de la mécanisation sur l'agriculture.....	09
2.3. La vulgarisation agricole.....	10
2.4. La politique agricole.....	11
2.5. La politique alimentaire.....	12
3. Les facteurs de production d'une entreprise agricole.....	12
3.1. Le capital foncier.....	12
3.1.1.La terre.....	13
3.1.2.Les bâtiments.....	13
3.1.3.Les améliorations foncières	14
3.2. Le travail	14
3.2.1.Les formes du travail en agriculture	14
3.2.2.Les caractéristiques du travail agricole	14
3.3. Le capital d'exploitation.....	14
4. Le travail dans une exploitation agricole	15
4.1. Distinction entre patrimoine et exploitation.....	15
4.2. Les modes de faire valoir de l'exploitation agricole.....	15
4.3. Les fonctions d'un chef d'une exploitation.....	16
4.4. Les contraintes de la production agricole.....	17

Section 02 : La production agricole et la théorie néoclassique

1. Définition d'une exploitation agricole	18
2. La fonction de production agricole.....	18
2.1. Réalisation de l'équilibre technique	19
2.2. La réalisation de l'équilibre économique.....	21
3. La variabilité des facteurs de production.....	21
4. La fonction de l'offre	22
5. Application des hypothèses néoclassiques sur la production agricole	23

5.1. L'hypothèse de substituabilité des facteurs de production	23
5.2. L'hypothèse des rendements d'échelle constants	24
5.3. L'hypothèse de l'optimalité du marché	24
5.3.1. Emploi de prix anticipés.....	25
5.3.2. Effet de la variation des prix agricoles	25
6. Le risque et la maîtrise de la production agricole.....	26
Conclusion	28

Chapitre02 : La céréaliculture et la production du blé en Algérie

Section 01 : la céréaliculture en Algérie

1. Evolution de la filière céréalière en Algérie.....	29
1.1. La période 1962-1977.....	29
1.2. La période 1980-1988	30
1.3. La période 1989-1995	31
1.4. La période 1996-2008.....	32
1.5. La période 2009 à nos jours ; la politique du renouveau agricole et rurale.....	33
2. La localisation géographique de la production.....	33
3. Evolution de la production des céréales.....	35
4. les caractéristiques de la consommation des céréales en Algérie.....	36
4.1. Le régime alimentaire de la population.....	36
4.2. Les niveaux de consommation.....	37
5. La méthode d'estimation de la production des céréales en Algérie.....	37

Section 02: production et consommation du blé en Algérie.

1. La production du blé en Algérie.....	38
1.1. La superficie consacrée à la production du blé	38
1.2. Les rendements de la production du blé.....	39
1.3. Les quantités produites.....	41
1.4. Les contraintes de la production du blé en Algérie	42
➤ les contraintes naturelles.....	42
➤ les contraintes techniques.....	42
➤ Les contraintes foncières	43
➤ les contraintes logistiques	43
➤ les contraintes économiques	43
2. La consommation du blé en Algérie	43
2.1. Croissance démographique et production agricole	44
2.2. Les importations du blé en Algérie	45
3. Les mécanismes d'incitation à la production du blé.....	47
3.1. Le financement des producteurs par crédit.....	47
3.1.1. Le crédit RFIG.....	47
➤ Le crédit d'exploitation	48
➤ Crédit de campagne	48
➤ Le crédit fédératif	48
3.1.2. Le crédit d'Ettahadi.....	48

3.2. La subvention des prix du blé.....	49
3.3. Le club des 50	50
4. La gouvernance de la filière blé en Algérie.....	50
5. Présentation de l'OAIC et son rôle dans la production du blé.....	51
5.1. Les organismes reliés à l'OAIC.....	51
5.2. La fonction de l'appui à la production du blé	52
5.3. Le cas d'un agriculteur multiplicateur.....	52
5.3.1. Les critères et conditions d'une production de semence de blé.....	53
5.3.2. Le dispositif de l'appui à la production des semences.....	53
5.3.3. La production des semences en Algérie.....	54
5.4. Le rôle de l'OAIC dans l'importation du blé.....	55
Conclusion.....	56

Chapitre 03 : Etude empirique des déterminants de la production du blé en Algérie

Section1 : Modélisation et estimation de la production agricole

1 Les modèles de l'estimation de la production agricole	57
1.1 Le modèle de régression simple.....	57
1.2 La fonction de production COBB-DOUGLASS	59
2 Justification du choix de la régression linéaire.....	60
3 Les hypothèses du modèle.....	60
➤ les hypothèses stochastiques.....	60
➤ les hypothèses structurelles	61
4 Les conditions fondamentales à l'analyse de régression multiple.....	61
5 Estimation des paramètres du modèle par la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO)	62
6 Propriétés de l'estimateur des moindres carrés ordinaires(MCO).....	63
7 Les tests statistiques	63
7.1 L'équation de l'analyse de la variance	63
7.2 Le coefficient de détermination	64
7.3 Le Teste de Student.	64
7.4 Le test de Fisher.....	65
7.5 Le test de normalité	65
8 Prévion à l'aide d'un modèle de régression multiple	66

Section 2 : présentation des variables et modélisation

1. Les variables de l'étude.....	67
1.1. La superficie emblavée.....	67
1.2. La pluviométrie	67
1.3. Le soutien à l'agriculture	68
1.4. La motorisation agricole	68
2. Les variables manquantes	68
2.1. La population rurale.....	69

2.2. Le crédit agricole à la production du blé	69
2.3. Les opérations du travail de la terre.....	69
3. Justification du choix du modèle	69
4. Présentation des wilayas de notre étude et leurs caractéristiques de production.....	70
4.1. Présentation de la wilaya de Tiaret	70
4.2. Présentation de la wilaya de Sétif	71
4.3. Présentation de la wilaya de Médéa.....	71
5. Analyse graphique des variables	72
5.1. Tiaret.....	72
5.2. Sétif	73
5.3. Médéa.....	75
6. Calcule économétrique	76
6.1. Estimation par modèle de régression multiple	77
6.1.1. Le cas de Tiare.....	77
✓ Le test de l'indépendance des résidus.....	77
✓ Le test de stabilité de la variance des résidus (<i>hétéroscédasticité des résidus</i>).....	78
✓ Validation du modèle.....	78
✓ Interprétation.....	79
6.1.2. Le cas de Sétif	79
✓ Le test de l'indépendance des résidus.....	80
✓ Le test de stabilité de la variance des résidus (<i>hétéroscédasticité des résidus</i>).....	81
✓ Validation du modèle.....	81
✓ Interprétation	81
6.1.3. Le cas de Médéa.....	82
✓ Le test de l'indépendance des résidus.....	82
✓ Le test de stabilité de la variance des résidus (<i>hétéroscédasticité des résidus</i>).....	83
✓ Validation du modèle.....	83
✓ Interprétation.....	84
6.2. Analyse et interprétation économique résultats de la modélisation des résultats.....	84
 Conclusion générale	 86

Annexes.

Bibliographie.

Liste des tableaux

Tableau 01 : La variation de la production en fonction des facteurs de production.....	19
Tableau 02 : Evolution des rendements des céréales en Algérie entre 72/75 et 76/79.....	30
Tableau 03 : Evolution des rendements des céréales en Algérie entre 80/83 et 84/87.....	31
Tableau 04 : Evolution des rendements des céréales en Algérie entre 84/87 et 88.....	31
Tableau 05 : Evolution des rendements des céréales en Algérie entre 91/95 et 01.....	32
Tableau 06 : Evolution de la consommation annuelle des céréales par personne en Algérie....	36
Tableau 07 : Evolution de la consommation annuelle du blé par habitant.....	44
Tableau 08 : Liste des variétés de blé tendre et dure algériennes.....	54
Tableau 09 : Règle d'arbitrage dans le test de Durbin-Watson.....	62
Tableau 10 : Estimation du modèle de Tiaret.....	77
Tableau 11 : Test d'hétéroscédasticité des résidus pour le cas de Tiaret.....	77
Tableau 12 : Estimation du modèle de Sétif.....	80
Tableau 13 : Test d'hétéroscédasticité des résidus pour le cas de Sétif.....	81
Tableau 14 : Estimation du modèle de Médéa.....	82
Tableau 15 : Test d'hétéroscédasticité des résidus pour le cas de Médéa.....	83

Liste des figures

Figure 01 : La variation de la production en fonction des facteurs de production	20
Figure 02 : La courbe d'iso-produit de l'agriculteur.....	21
Figure 03 : La courbe des coûts de l'agriculteur.....	23
Figure 04 : la courbe de l'offre et de la demande de la production.....	27
Figure 05 : Localisation des zones céréalières en Algérie.....	34
Figure 06 : Evolution de la production en tonne des céréales en Algérie.....	35
Figure 07 : Variation de la superficie consacrée à la production du blé tendre et dur	39
Figure 08 : Evolution des rendements de la production du blé en Algérie.....	40
Figure 09 : Evolution des quantités produites de blé tendre et dur en Algérie.....	41
Figure 10 : Evolution de la population et de la production du blé en Algérie.....	45
Figure 11 : Evolution des importations de blé dur et tendre en Algérie.....	46
Figure 12 : Evolution des prix à la production du blé tendre et dur en Algérie.....	49
Figure 13 : Localisation géographiques des wilayas de l'étude.....	70
Figure 14 : Evolution de la production du blé et ces déterminants de la wilaya de Tiaret	72
Figure 15 : Evolution de la production et ces déterminants dans la wilaya de Sétif.....	74
Figure 16 : Evolution le la production du blé et ces déterminants dans la wilaya de Médéa.....	75
Figure 17 : Le corrélogramme des résidus, cas de Tiaret.....	78
Figure 18 : Le corrélogramme des résidus, cas de Sétif.....	80
Figure 19 : Le corrélogramme des résidus, cas de Médéa.....	83

Liste des abréviations

BADR : Banque de l'Agriculture et du Développement Rural.

CAD : Certificat d'Acceptation Définitif.

CAP : Certificat d'Acceptation Provisoire.

CAPRA : Coopérative Agricole de Production de la Révolution Agraire.

CCLS : Coopérative de Céréales et de Légumes secs.

CF : Coûts Fixes.

CIHEAM : Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes.

CIC : Conseil International des Céréales.

CM : Coût Moyen.

Cm : Coût marginal.

CNCC : Centre National de Contrôle et de Certification des semences et plants.

CNIS : Conseil National de l'Information Statistique.

CNUCED : Conférences des Nations Unies sur le Commerce et le Développement.

CV : Coûts Variables.

DA : Dinar Algérien.

DAS : Domaine Agricole Socialiste.

EAC : Exploitation Agricole Collective.

EAI : Exploitation Agricole Individuelle.

ENIAL : Entreprise Nationale de développement des Industries Alimentaires.

EPE : Entreprise Publique Economique.

ERIAS : Entreprise Régionale des Industries Alimentaires et Dérivés.

FAO : Food and Agriculture Organization.

FNDA : Fonds National de Développement Agricole.

FNDI : Fonds National de Développement de l'Investissement.

FNDIA : Fond Nationale de Développement de l'Investissement Agricole.

FNRDA : Fond National de Régulation et de Développement Agricole.

FNRPA : Fond Nationale de Régulation de la Production Agricole.

INRA : Institue Nationale de la Recherche Agricole.

ITGC : Institut Technique des Grandes Cultures.

JORADP : Journal Officiel de la République Algérienne Démocratique et Populaire.

MADR : Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural.

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement Économique.

ONRA : l'Office National de la Réforme Agricole.

ONS : Offices National des Statistiques.

PAS : Programme d'Ajustement Structurel.

PIB : Produit Intérieur Brut.

PIC : Programme d'Intensification des Céréales.

PMG : Prix Minimum Garanti à la Production.

PNDA : Programme National de Développement Agricole.

PPM : Productivité Physique Moyenne.

PPm : Productivité Physique marginale.

PPT : Productivité Physique totale

PRCHAT : Programme de Renforcement des Capacités Humaines et de l'Assistance Technique.

RAR : Renouveau Agricole et Rural.

RGA. Recensement Générale Agricole.

RN : Route Nationale.

SAU : Superficie Agricole Utile.

SEFCA : Stratégie d'Entreprise de la Filière Céréalière en Algérie.

SNTF : Société Nationale des Transports Ferroviaires.

STG : Société de Transport de Grains.

SYRPALAC : Système de Régulation des Produits Agricoles de Large consommation.

TMS : Taux Marginal de Substitution.

UCA : Union de Coopératives Agricoles.

UCASAP : Union de Coopératives de production de Semences et d'Appui à la Production.

UCC : Union des Coopératives des Céréales.

Introduction générale

En économie, l'activité du secteur agricole permet de produire un revenu financier à partir de l'exploitation des ressources disponibles dans l'écosystème du pays, une fonction à travers laquelle l'agriculture joue un rôle capital, celui d'assurer la subsistance des hommes, sujets et agents de la vie économique, ensuite, en raison de l'urgence du besoin auquel elle répond, elle représente le premier secteur occupant une place à peu près exclusive dans les sociétés indifférenciées et sans croissance appréciable, car pour ces pays à faibles revenus, l'agriculture demeure le secteur productif le plus important en termes du partage du PIB et du nombre d'individus qui y sont employés.

Elle représente pour ces pays, le point de départ de la croissance économique et un instrument de développement crucial, puisqu'une augmentation généralisée des revenus agricoles est indispensable pour stimuler la croissance de l'ensemble de l'économie y compris les secteurs non agricoles dont les bénéfices dépendent de l'activité des populations rurales : transport, commerce, mécanique ...etc.

Parmi les produits agricoles, les céréales constituent une source majeure d'alimentation pour une grande partie de l'humanité. C'est d'ailleurs l'aliment de base dans beaucoup de pays en développement. En Algérie par exemple, c'est 54% des apports énergétiques et 62% des apports protéiniques journaliers des ménages qui proviennent de la consommation des céréales¹. Aujourd'hui, les changements des modes de consommations dans les pays émergents ainsi que la hausse de la demande des produits agricoles pour l'agro-carburant, accentuent les problèmes liés à l'offre des céréales dans le monde et à la fixation de leurs prix.

Selon les perspectives de la Commission européenne à l'horizon de 2022², la part de céréales utilisée pour produire de l'énergie dans l'Union européenne pourrait atteindre 8% de la consommation totale contre les 4% d'aujourd'hui, ce qui est une source d'instabilité et même de menace pour les pays dont l'alimentation dépend des importations de l'étranger. Cet état précaire que ces pays appréhendent s'est vu concrétisé lors de la crise alimentaire de 2008, où la flambée des prix du blé et autres produits alimentaires était provoquée par un ensemble de facteurs assez redoutés³.

Parmi ces facteurs, nous pouvons citer la période de sécheresse ayant frappé quelques-unes des régions productrices de blé dans le monde entre 2005 et 2008, ce qui a affaibli l'offre mondiale du blé et donc la constitution de stocks de fin de campagne. À cela s'ajoute la dévaluation du dollar; la monnaie dans laquelle est généralement libellé le blé, et l'instabilité de

¹ RASTOIN.J.L, GHERSI.G, (2009) « *Le système alimentaire mondial: concepts et méthodes, analyses et dynamiques* » Quae, Paris. p.160.

² HANIOTIS.T, (2012), « *Perspectives à l'horizon 2022* » Rapport de réalisé par les services de la commission européenne, Bruxelles.

³ VAVRA.P, JONES.W, (2008) « *La hausse des prix alimentaires : causes, conséquences et solutions* », Synthèse de l'OCDE, Paris.

l'économie mondiale qui a contribué à accroître sensiblement l'intérêt des spéculateurs pour les marchés à terme de produits agricoles favorisant ainsi la hausse des prix.

Les produits céréaliers évoquent essentiellement les aliments à grande consommation, tel que le blé, qui est incontestablement la céréale la plus produite, consommée et échangée dans le monde. En effet, selon la Chambre Internationale du Commerce (CIC), la production mondiale du blé a atteint les 700 millions de tonnes en 2011⁴, dont 147,3 millions de tonnes commercialisées pendant la campagne 2011/2012⁵.

Cette place importante dans les échanges agricoles mondiaux est principalement liée à l'utilisation variée du blé dans l'alimentation humaine ou animale, où il est l'un des produits les plus importants aussi bien dans les pays en développement que ceux industrialisés. Il s'illustre, à travers les produits de boulangerie et de pâtisserie dont il est le principal facteur de production, ajouter à cela la tendance récente à l'augmentation de la demande du blé comme matière première à la production du biocarburant⁶.

L'importance du rôle économique et nutritionnel des céréales fait que chaque pays dans le monde se doit de se prémunir et d'assurer un minimum de sécurité alimentaire. Pour cela, les gouvernements mettent en place un ensemble de politiques, de plans, de mesures et de précautions pour veiller au bon maintien et au développement du secteur agricole en général et de la filière céréalière en particulier.

En Algérie comme dans tous les autres pays, la filière céréalière a connu un historique jonché de politiques, de réformes et tentatives d'amélioration qui aboutissent plus ou moins aux objectifs fixés. Il y a lieu de citer notamment, les réformes prises en 2000 dans le cadre du plan national du développement agricole, qui comportent une politique céréalière ayant pour objectifs de réduire les importations, d'améliorer la production nationale des céréales (notamment pour le blé) tant en quantité qu'en qualité, et d'apporter l'ensemble des facteurs nécessaires à la production ainsi que d'assurer leur maîtrise et leur bonne gestion.

Aujourd'hui, le secteur agricole reste le troisième secteur de l'économie nationale, en matière de formation de la valeur ajoutée. La part du PIB agricole dans le PIB total représentait 12% en 2012⁷ se situant après le secteur des hydrocarbures qui représentait 45,7% et celui des services à 20,5%.

Seulement, bien que cette portion ait connu une progression moyenne de 0,73% par an durant ces six dernières années, la part des importations du blé par rapport à la consommation totale de ce dernier n'a cessé de progresser durant la même période, où l'Algérie est classée parmi les pays les plus importateurs du blé au monde⁸. Cela laisse à constater que les efforts

⁴ BOVA.F, (2012) «*Bilan céréalier et oléo-protéagineux*» France grimer, Paris.

⁵ Statistiques de la FAO, in <http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/csdb/fr/>.

⁶ Le blé peut être utilisé pour produire de l'éthanol.

⁷ Rapport de situation agricole en Algérie (ministre d'agriculture et développement rurale).

⁸ Les importations du blé représentent en moyenne 29% du totale des importations nationales.

fournis à travers les procédures entreprises pour assurer l'autosuffisance céréalière, et les réformes effectuées à travers les politiques du Plan National du Développement Agricole, n'ont pas apporté les résultats recherchés.

C'est alors à partir de ce contexte que nous nous sommes intéressées à la question de savoir **Quels sont les facteurs qui déterminent le volume de la production annuelle du blé dans les wilayas productrices en Algérie ?**

Cette question principale soulève un certain nombre de questions secondaires, auquel nous tenterons d'apporter des éléments de réponses à travers ce travail, à savoir :

- Quelles sont les caractéristiques des variables explicatives du niveau de la production du blé et les contraintes que subit la production du blé au niveau des wilayas productrices au pays ?
- Quels sont les organismes qui assurent la gestion de la filière céréalière en Algérie et quel est le rôle qu'accomplissent ces organismes dans la production du blé ?

L'objectif de notre étude consiste à analyser les principaux déterminants de la production céréalière en général et d'aboutir à la définition des facteurs déterminants de la production du blé en particulier, et ce, à travers une étude comportant l'application d'une modélisation par la régression. Cette étude va nous permettre de disposer d'un outil (un modèle économétrique) qui permet d'approcher la variation annuelle de la production du blé en fonction des facteurs déterminants, et qui rejette de l'information sur le rôle et l'importance de chaque facteur ainsi que des possibilités d'améliorer les niveaux de la production régionale et donc nationale du blé en Algérie.

Nous comptons mener notre travail en se basant sur trois hypothèses ;

La première suppose que la production du blé en Algérie est fonction des conditions climatiques propres aux régions productrices ; ces conditions affectent beaucoup sur les niveaux de la production et influencent grandement sur les résultats des politiques agricoles ;

La seconde hypothèse porte sur l'effet de l'application des politiques et réformes agricoles, supposant que l'application de ces politiques n'assure pas l'exploitation optimale des ressources naturelles et humaines du pays et qu'elle ne procure pas l'organisation adéquate de l'appareil productif du pays ;

La troisième hypothèse quant à elle, suppose que l'insuffisance de la production nationale par rapport à la demande du marché interne est essentiellement due à la forte croissance démographique qu'a connue le pays depuis son indépendance ; cette croissance suit un rythme plus élevé que celui de la production.

Pour accomplir ce travail de recherche, nous comptons conjuguer la méthode de recherche bibliographique nous permettant l'analyse historique et descriptive du sujet, à une étude économétrique par modélisation, afin de montrer l'évolution des variables de notre étude, en nous servant des logiciels tels qu'Eviews et Excel, notamment pour la construction de nos modèles de régressions.

Nous avons structuré notre travail en trois chapitres ; le premier intitulé « *Cadre théorique autour de la production agricole* » contient les principaux concepts en relation avec l'agriculture en général, pour nous permettre de mieux comprendre certaines notions propres à l'agriculture. Le second intitulé « *La céréaliculture et la production du blé en Algérie* », revient sur l'évolution de la céréaliculture algérienne, ainsi qu'une étude graphique de l'évolution des différentes composantes de cette dernière. Le troisième « *Etude empirique des déterminants de la production du blé en Algérie* », contient une présentation de la modélisation par la régression en vue de construire un modèle pour l'estimation du volume de la production du blé en Algérie en fonction des variables de l'étude.

Afin que notre étude soit crédible et représentative, notre cas pratique a porté sur l'utilisation de séries statistiques qui nous ont été fournies par le ministère de l'agriculture, concernant la production du blé et ses conditions dans les wilayas les plus productives du pays, à savoir, Sétif, de Tiaret, et Médéa.

Chapitre 01

Chapitre 01 : Cadre conceptuel de la production agricole

Le blé est un produit agricole dont la production relève du travail de l'agriculteur et du milieu agricole. S'intéresser à sa production afin d'en définir les facteurs qui la déterminent nous met dans l'obligation de nous intéresser l'agriculture en générale et à la production agricole en particulier de manière à avoir des connaissances préliminaires sur le sujet, et de retenir les notions et concepts nécessaires pour la compréhension des mécanismes de production agricole et pouvoir situer et comprendre les difficultés que peut rencontrer l'agriculteur dans son processus de production.

Le présent chapitre vise à nous apporter des notions et concepts à travers deux sections, dont la première intitulée « généralités sur l'agriculture » comporte une introduction conceptuelle sur l'agriculture et l'unité de production agricole, tandis que la seconde section « La production agricole et la théorie néoclassique » porte sur l'approche théorique de la production agricole.

Section 01 : généralité sur l'agriculture

Il ya 20 siècles, Xénophon, illustre philosophe de son époque notait que: *« l'agriculture est la mère de tous les arts, lorsqu'elle est bien conduite, tous les autres arts prospèrent; mais lorsqu'elle est négligée, tous les autres arts déclinent sur terre que sur mer »*, bien qu'elle soit vieille de 2 000 ans cette pensée n'as pratiquement pas perdue de sa valeur. Les éléments de la présente section visent à nous définir ce que c'est que l'agriculture, et le rôle qu'elle assure vis-à-vis l'économie du pays, mais aussi à exposer les différentes constituantes du milieu de la production agricole dont la compréhension nous servira à mieux concevoir les conditions dans lesquelles se procède la production du blé.

1. L'agriculture et l'économie

L'activité économique est constituée de trois principaux secteurs de production dont l'objectif commun est celui de la création de la valeur, ainsi que la participation à la croissance économique et au développement du pays, l'agriculture est une composante du secteur primaire qui englobe les activités de production assurant l'extraction des ressources naturelles, son importance est primordiale, car l'agriculture assure l'alimentation du peuple sujet et agents de l'économie, ajouté aux quoteparts qu'elle peut apporter à l'économie et à la prospérité du pays.

1.1. Conception de l'agriculture

L'agriculture est l'ensemble des travaux qu'entreprend l'agriculteur dans un milieu biologique et socioéconomique donné afin d'obtenir une production végétale ou animale destinée à être consommée directement ou bien à servir comme matière première pour d'autres activités, elle englobe par cela, le travaille du sol, la culture des terres, l'élevage des animaux...etc.

L'agriculture désigne aussi l'ensemble des tâches nécessaires pour préparer une production à être vendue : tel que le stockage et le conditionnement...etc.

L'agriculture est un savoir-faire, un métier et un mode de vie que certains ont choisi comme gagne-pain, mais avant tout elle est l'art de la bonne exploitation des ressources naturelles et humaines disponibles dans l'environnement, son importance s'illustre à travers l'histoire qui montre que les premiers développements industriels que la terre a vu naître ont eu lieu dans les nations qui ont d'abord vécu un essor important de l'agriculture.

Actuellement, il n'existe aucun pays qui peut se permettre de négliger ce secteur au profit d'un autre, car la sécurité alimentaire est l'une des priorités primordiales des gouvernements qui ne peut être assurée si celui-ci repose sur l'importation des produits alimentaires, cette situation peut s'avérer être hautement dangereuse notamment lors des périodes de guerre¹

1.2. Le rôle de l'agriculture dans l'économie

Depuis que l'homme est sur terre, l'agriculture était et restera l'activité qui assure son alimentation quotidienne, son rôle dans la sécurité alimentaire justifie à lui seul le fait que les responsables politiques lui prêtent un intérêt particulier et une priorité absolue, et rend la bonne conduite du secteur de l'agriculture aussi urgente que dans les temps qui précèdent à la révolution industrielle et à la libéralisation du commerce extérieur².

Cette importance attribuée à l'agriculture n'est pas liée à la question alimentaire uniquement, mais aussi à celle de la lutte contre la pauvreté, car l'agriculture constitue une source de richesse, de revenus et d'emploi et donc un bon point de départ pour démarrer une économie avec le peu de moyens dont disposent les sociétés pauvres. En effet l'agriculture peut employer un nombre important de travailleurs en amont (engrais, machines, récolte ... etc.), et en aval (industrie de transformation, commercialisation des produits, transport ... etc.).

Les économistes qui ont étudié les modalités de croissance dans les pays actuellement industrialisés exhortent que le progrès agricole est nécessaire pour la réussite du décollage économique. La plupart des révolutions industrielles semblent avoir été précédées par une amélioration sensible de la productivité et de la production agricole³.

S'ajoute à cela les phénomènes d'influence réciproque entre les progrès de l'agriculture et ceux de l'industrie ; en effet, la complémentarité entre ces deux secteurs est primordiale, dans le sens où, l'agriculture constitue un moteur à l'essor industriel du fait qu'elle fournit les matières premières nécessaires non seulement pour l'industrie alimentaires, mais aussi pour

¹ د. محمد السعيد محمد, (1953) "الاقتصاد الزراعي" مكتبة الأنجلو المصرية, القاهرة, ص 12.

² Grâce à l'industrialisation et la libéralisation du commerce extérieur, certaines économies à défaut des disponibilités en moyens et possibilités de l'agriculture, se base sur d'autres secteurs pour accroître la croissance économique et comptent beaucoup sur l'importation pour satisfaire la demande interne en produits alimentaires et autres matières premières d'origine agricole.

³ ROUX.P, (1987) « l'agriculture dans le développement économique » Technique et Documentation (Lavoisier), Paris.

plusieurs d'autres branches d'activités tel que le textile, l'industrie pharmaceutique, la menuiserie ... et plus récemment l'agro carburant, de la même manière l'industrie est à l'origine du développement de l'agriculture à travers le progrès technique, celui-ci fournit des matériaux de plus en plus sophistiqués qui facilitent les différentes étapes du processus de la production, et améliorent la productivité agricole.

w. Rostow, dans son livre « *les étapes de la croissance économique* », affirme que les améliorations considérables dans la production agricole sont une condition essentielle pour la réussite du « take off » d'une croissance économique, pour lui le progrès agricole joue un triple rôle qui se clarifie à travers trois faits:

- D'une part, par le fait que grâce à la prospérité de l'agriculture, on peut subvenir aux besoins alimentaires d'une population urbaine en expositions, sans recourir à l'importation de produits alimentaires, mais bien au contraire l'agriculture peut concourir par l'exportation des excès de production à l'équilibre de la balance commerciale et engendrer des rentabilités qui peuvent être redirigées vers l'investissement et donc participer à la croissance économique.
- D'autre part du fait que, l'augmentation générale des revenus réels dans l'agriculture liée à l'accroissement de la productivité, permet un prélèvement fiscal plus important, indispensable pour financer les investissements publics d'infrastructure, sans avoir à soumettre les populations rurales à la sous-alimentation, ou la population urbaine à une inflation des prix, en même temps cette élévation des revenus suscite de la part des agriculteurs une demande effective supplémentaire en biens de consommation qui accroît les débouchés de l'industrie nationale.
- En fin, à travers le fait que l'agriculture met à la disposition du secteur industriel une partie de ses revenus excédentaires, qui sont utilisés pour accroître ces capacités de production.

Par ailleurs l'agriculture joue un rôle important dans l'entretien et la conservation de l'espace rural.

1.3. Les structures économiques de l'agriculture

Agriculteur produisant de la denrée pour des fins de commercialisation, exerce une activité d'ordre économique qui demande une certaine connaissance des structures économiques du marché et de l'échange des produits agricoles, il s'agit de⁴ :

- L'offre et la demande : l'offre et la demande des produits agricoles sur le marché, notamment les denrées alimentaires, sont caractérisées par leurs fluctuations qui dépendent du temps, certains produits par exemple ne peuvent être disponibles que dans certaines saisons. L'offre de ces produits survenant en intégralité dans la même période de l'année, caractérise le marché par une forte présence de vendeurs de sorte que le retrait de quelques vendeurs n'a aucun impacte sur la situation du marché et celle de l'offre, on parle alors d'atomicité de l'offre, par ailleurs l'offre et la demande des produits agricoles sur le marché présentent une fluidité telle que la

⁴ ROUSSEL.M, PEYRAT.R, (1971) « *l'action en commun des agriculteurs* » J-B. Baillière, Paris.

demande s'adapte rapidement aux fluctuations de l'offre et de même l'offre s'adapte facilement à la demande.

- Le prix : les prix agricole sont, des prix déterminés principalement par le volume de l'offre (qualité et quantité), le niveau du coût de revient apporte très peu d'influence sur eux.
- La distribution : la distribution des produits agricoles est essentiellement déterminée par l'atomicité de l'offre et de la demande et de leur fluidité sur le marché.
- Le crédit : la production agricole est caractérisée par l'existence d'un espace de temps plus au moins important séparant les revenus des dépenses, cela engendre à l'agriculteur un important besoin en fonds de roulement (pour alimenter sa trésorerie ou bien pour des investissements divers) qu'il est nécessaire de faire appel au financement externe, le crédit en est donc la solution idéale.

Dans son livre « *économie rurale* » P.FROMONT (1957) mis en évidence les caractéristiques du Crédit Agricole⁵ ;

- Une durée de prêt plus longue que pour une opération industrielle ou commerciale
- Un faible volume des prêts, cela est dû au fait qu'il ya dominance des exploitations agricoles de petite taille, les grandes exploitations sont rares et leurs démentions restent significativement plus petites par rapport aux grandes entreprises industrielles.
- La grandeur du risque est nettement plus importante que celle observée dans le milieu industriel et commercial.
- La difficulté de fournir une véritable garantie à la banque, car la terre n'est pas toujours la propriété de l'exploitant, et ces capitaux d'exploitations sont de type vivant c'est-à-dire des biens périssables ou fragiles qui ne peuvent constituer une véritable garantie.
- La faible rentabilité de l'agriculture par rapport à l'industrie ne permet qu'un faible taux d'intérêt sur les capitaux mis en œuvre.

2. L'évolution de l'agriculture

Le développement actuel de l'agriculture nous laisse constater qu'il ya une augmentation importante des quantités de biens alimentaires produites par l'agriculture contre une diminution de la population active dans le domaine, cela signifie naturellement qu'il ya amélioration des rendements agricoles (par hectare, et par travailleur).

Par ailleurs nous constatons aussi que parmi les apports du temps moderne sur l'agriculture le fait que en tant que secteur l'agriculture est apte à subir des améliorations apportées par la mise en œuvre de politiques agricoles à objectifs divers, ou par l'entretien d'approches de vulgarisation qui ont pour objectif de former l'agriculteur en premier lieu est de

⁵ FROMONT.P, (1957) « *économie rurale* » Genin, librairie de médicis, Paris.

transmettre aux populations agricoles les techniques et méthodes qui leurs permettent d'améliorer leurs productions.

2.1. Les principales causes du progrès agricole

L'amélioration des rendements agricole résulte notamment:

- de l'introduction de la modification génétique dans l'agriculture qui a permis d'obtenir des espèces plus résistantes aux aléas atmosphériques et à grande capacité productive.
- du développement des connaissances sur les plantes et animaux et des conditions (d'alimentation, de fertilisation, de santé...etc.) nécessaires pour permettre la réalisation d'une bonne production.
- de l'accroissement du nombre de facteurs de production utilisés par l'agriculture (machines, engrais, produits antiparasitaires...etc.).

Toutefois, il est à remarquer qu'une fraction des activités exercées autrefois par les agriculteurs est aujourd'hui réalisée par d'autres catégories professionnelles (chercheurs ingénieurs, ouvriers) qui participent au développement de l'agriculture en fabriquant les engrais, les pesticides, les machines et autres, faisant ainsi dissocier ces tâches du domaine de l'agriculture, mais par conséquent, augmentant les coûts des intrants.

2.2. L'impacte du développement de la mécanisation sur l'agriculture

Parmi les changements importants qu'a connus l'agriculture après l'introduction de la mécanisation, on trouve :

- L'amélioration des rendements : la disponibilité de machines permet de faire le labour dans des moments propices de la saison ce qui permet d'être moins soumis aux aléas climatiques et de faire le travail (moissons, récolte, et fourrage) dans de meilleures conditions, de plus certaines opérations d'amélioration foncières ne peuvent être effectuées sans l'utilisation de puissantes machines telles que le défrichement et le drainage.
- L'augmentation de la productivité du travail humain : c'est-à-dire l'augmentation de la quantité de production réalisée par un seul travailleur, cela permet d'augmenter la superficie de la production tout en gardant le même niveau de coûts mais cet avantage qui permet de produire à moindre coût a provoqué la diminution de la main-d'œuvre agricole dans les grands domaines de production, et d'une manière indirecte l'augmentation de l'exode rural.
- La diminution du nombre de produits agricoles par exploitation : afin de réduire la diversité des machines nécessaires pour un seul exploitant, les agriculteurs tendent à diminuer le nombre et la diversité de leurs productions et pour mieux utiliser les machines dont ils disposent, ils forment des groupements pour l'utilisation en commun des machines agricoles (entraide, copropriété...etc.).
- Les machines représentent un capital important qui s'ajoute au patrimoine de l'exploitant, leur valeur a tendance à augmenter au fur et à mesure que des améliorations leur sont apportées,

mais l'amortissement de ces machines rend plus sensible la trésorerie de l'exploitation aux fluctuations du marché.

- La détention des machines représente un potentiel qui en général pousse l'agriculteur à élargir la surface de son entreprise ce qui intensifie la course à l'achat de nouvelles terres et donc à des endettements importants.
- Par ailleurs la motorisation et la mécanisation de l'agriculture ont rendu le travail de l'exploitant moins difficile en le libérant de certaines tâches fastidieuses tel que la trait à la main, l'épandage du fumier...etc.

2.3. La vulgarisation agricole

La vulgarisation agricole est un service qui au moyen de procédés éducatifs et pédagogiques transmet les connaissances aux agriculteurs et aide les populations rurales à améliorer les méthodes et les techniques agricoles, à accroître la productivité et les revenus, à améliorer leur niveau de vie et à élever, sur le plan social et éducatif, la qualité de la vie en milieu rurale, la création de service de vulgarisation agricole organisés et financé par l'État à l'intention des populations agricoles est une innovation du 20^{ème} siècle.

Par exemple les États-Unis d'Amérique ont créé leur service coopératif de vulgarisation en 1914, cela dit en Algérie cette mission a été abandonnée après le départ des collants à cause du nombre très réduit de cadres à l'époque, mais elle a été attribuée par la suite à des services technico administratives et de formation agricole en 1967.

La vulgarisation agricole peut avoir différentes formes et proportions en voici quelques-unes⁶ :

- L'approche généraliste de la vulgarisation agricole : Cette approche suppose que les techniques de l'agriculture et les informations dont les populations rurales ont besoin sont disponibles, mais ne sont pas utilisées; cette vulgarisation relève du rôle de l'État et ses résultats sont mesurés par le taux d'adoption des recommandations, et par l'augmentation de la production nationale ;
- La vulgarisation spécialisée par produits : Cette approche considère que, pour accroître la production d'un produit donné au niveau national ou régional, il faut regrouper les fonctions qui le concernent: fourniture d'intrants, commercialisation et fixation des prix ; (c'est une vulgarisation axée sur un produit ou une culture donnée) ;
- L'approche formation et visites : Cette approche consiste à prévoir un calendrier de formations du personnel de terrain et de visites des spécialistes aux agriculteurs. Les agents de la vulgarisation ne prennent part qu'au transfert de technologie, quant aux résultats de ce type de vulgarisation il se mesure par l'accroissement de la production des denrées ou des cultures concernées ;
- L'approche participative de la vulgarisation agricole. L'objectif de cette vulgarisation est de combler les besoins d'information exprimés par les exploitants agricoles, en vue d'augmenter la

⁶ AXINN.G.H, (1993) « Guide des approches possibles en matière de vulgarisation » FAO.

production et d'améliorer la qualité de vie des populations rurales. Son exécution est décentralisée et flexible, et ses résultats se mesurent par le nombre d'agriculteurs participants activement aux activités et à la longévité des organisations locales de vulgarisation ;

- L'approche par projets. L'objectif de cette vulgarisation est de faire est une démonstration pour apprendre aux agriculteurs des techniques et des méthodes qui pourraient être adoptées par la suite et continuer à être appliquées, les résultats se mesurent par les changements à court terme observés sur le site ;

- L'approche par les institutions d'éducation : Cette approche fait intervenir des institutions d'éducation (qui détiennent les connaissances techniques et compétences en matière de recherche) pour fournir des services de vulgarisation aux agriculteurs, cette vulgarisation se concentre sur le transfert du savoir technique ;

- L'approche du développement des systèmes agricoles. Cette vulgarisation consiste à élaborer au niveau d'une région donnée des techniques et des méthodes adaptées aux besoins des agriculteurs de la région, et ce à travers un processus itératif prévoyant la participation des populations concernées. Les résultats se mesurent à l'adoption par les agriculteurs des technologies mises au point dans le cadre du programme et à leur utilisation durable.

- La vulgarisation par la participation aux coûts : Cette approche consiste à partager des coûts avec les agriculteurs pour leurs faciliter la réalisation d'un programme adapté à leurs problèmes et contraintes d'exploitation, les agents de vulgarisation seront portés à servir les intérêts des bénéficiaires. Le but de cette approche est de fournir des avis et des informations pour faciliter l'auto-apprentissage des exploitants. Les résultats se mesurent à la volonté des agriculteurs de participer aux coûts.

2.4. La politique agricole

On peut utiliser le terme politique agricole pour divers sens, on ne peut lui attribuer une définition universelle puisque cela dépend en premier lieu du contexte historique en fonction des idées dominantes du moment.

Dans la littérature on trouve plusieurs définitions qui dépendent de l'angle selon lequel on se place, T. POUCH⁷ propose, donc plusieurs définitions de la politique agricole, selon des points de vue différents; ainsi si le secteur agricole est caractérisé par des défaillances de marché auxquelles il faut remédier ; la politique agricole est donc : « *un mode d'allocation des ressources plus efficace que le marché* » et si on se place du point de vue de l'économie politique l'agriculture est : « *un système social visant à préserver les intérêts de certaines catégories de la population ou groupes de pression* », mais si on privilégie une approche en termes d'économie internationale l'agriculture est « *un ensemble de moyens permettant aux agriculteurs de préserver ou d'étendre leur compétitivité interne et externe et de dégager des parts de marché au détriment de leurs principaux concurrents* »

⁷ POUCH.T, (2006) « La politique économique : mondialisation et mutations » L'harmattan, Paris.

Selon G. Bazin⁸ la politique agricole est « *l'ensemble des actions mises en œuvre dans un pays par décisions des pouvoirs politiques, de manière consciente et finalisée, une politique agricole s'exerce dans les domaines de la production, des échanges intérieurs et extérieurs, de la consommation de biens agricoles, et dans celui de la constitution de capital dans le secteur agricole. Il s'agit d'une politique sectorielle, qui s'intègre dans une politique économique nationale et, éventuellement, dans une stratégie plus générale de développement économique et social* ».

D'une manière générale la politique agricole est *un ensemble de mesures réglementaires, dispositifs structurels, moyens financiers et humains interdépendants, mis en œuvre par la puissance publique pour contribuer à la progression et la prospérité du secteur agricole.*

2.5. La politique alimentaire

La politique alimentaire est un concept qui a émergé depuis deux décennies en réponse à un problème de décalage entre la production agricole mondiale considérée comme suffisante, et la pénurie et/ou la famine dont souffrent certains pays, selon P.C.TIMMER « la politique alimentaire englobe tous les efforts collectifs des gouvernements pour influencer les milieux responsables chez les agriculteurs, les consommateurs et les agents de commercialisation dans le but d'atteindre des objectifs sociaux »⁹, la politique alimentaire vise à accroître la protection sociale en s'efforçant à ajuster l'offre et la demande dans le temps et dans l'espace pour réduire la mal-nutrition et assurer une meilleure répartition des revenus,

3. Les facteurs de production d'une entreprise agricole

La réalisation d'un processus de production agricole exige un certain nombre de facteurs de production qui peuvent être simplifiés en trois groupes¹⁰ : le capital foncier, le travail et le capital d'exploitation.

3.1. Le capital foncier

Le capital foncier d'une entreprise agricole est ce qu'on désigne par les structures agraires. On désigne en premier lieu par le capital foncier la terre, qui est le lieu de la production, mais aussi sa principale matière première, ce facteur de production est caractéristique de tous les processus de production agricole, mais dans les agricultures évoluées le capital foncier ne s'identifie pas au sol uniquement, car il comporte aussi le sous-sol, le microclimat ainsi que toutes les modifications de structure et tous les apports réalisés par l'homme. Cette artificialisation du milieu originel se traduit généralement par l'amélioration des potentialités naturelles, et donne naissance à un milieu culturel favorable à l'amélioration de la productivité et au développement du produit agricole, et permet d'augmenter la productivité du facteur travail.

⁸ BAZIN.G, (2002) « *Larousse agricole* » Larousse, paris, p 689.

⁹ COURADE.G, « *le concept de la politique alimentaire, mise en œuvre et analyse au Nord et au sud – module 1-2-4* » agriculture - CIDEF, 1994-1995, p. 65.

¹⁰ DESCLAUDE.G, TONDUT.J, (1969) « *l'entreprise agricole* » J-B. Baillié et Fils, Paris.

Le capital foncier d'une entreprise agricole est la valeur d'ensemble des terres, des bâtiments et des améliorations foncières.

3.1.1. La terre

Quand on parle de la terre on désigne l'ensemble du terrain de la production qui peut être divisé en deux catégories : la superficie agricole totale, elle correspond à la superficie globale de l'exploitation tel qu'elle est enregistrée sur le plan cadastral, et la superficie agricole utile: elle correspond à la surface productive de l'exploitation, elle est la partie labourable qui se trouve tantôt occupée par des plantations et tantôt par une surface d'herbe portant l'appellation de terre jachère¹¹.

En tant que structure technique de production, la terre est caractérisée par :

- Le morcellement : c'est l'état de division du territoire en propriétés ou en exploitations agricoles.
- Le parcellement : c'est l'état de division d'une propriété ou d'une exploitation en parcelles de culture.
- La dispersion : c'est l'état d'un domaine comprenant un grand nombre de parcelles éloignées les unes des autres, la dispersion cause d'importantes pertes de temps dans les transports.

Les caractéristiques de la terre en tant que facteur de production :

- Une inélasticité de production : la terre est un bien limité ;
- Une inélasticité de substitution : la terre est un capital irremplaçable ;
- L'immobilité : la terre est immobile, si un agriculteur souhaite détenir un terrain cela lui implique de se déplacer et de travailler dans les conditions que lui confère l'emplacement de son terrain ;
- L'absence d'obsolescence : à l'inverse du matériel d'exploitation la terre ne vieillit pas, et ne se démode pas, l'agriculteur dispose de plusieurs moyens pour la rendre fertile et de lui permettre de se régénérer (drainage, irrigation, dérochage).

3.1.2. Les bâtiments

Il s'agit de toutes les constructions et infrastructures que l'agriculteur a dû bâtir pour des fins d'exploitation, on peut les regrouper dans deux catégories :

- Les locaux d'habitats : ils font partie du domaine privé, ce sont des éléments importants du mode de vie de l'agriculteur.
- Les bâtiments d'exploitation : ils ont une importance technique et économique variable en fonction de leur état et leur agencement, les bâtiments d'exploitation englobent les granges, les écuries, les cages...etc.

¹¹ Terre non cultivée laissée temporairement au repos pour permettre la reconstitution de la fertilité du sol.

3.1.3. Les améliorations foncières

On appelle les améliorations foncières tous les travaux effectués par l'agriculteur dans le but d'accroître la productivité de son sol ou bien de réduire le prix de revient de ses travaux agricoles par un aménagement rationnel du milieu, ces opérations d'amélioration concernent¹² :

- Les travaux d'hydraulique agricole : il s'agit du drainage et de l'irrigation ;
- Le reboisement ;
- Les équipements publics ruraux : qui concernent l'électrification et la disponibilité des eaux dans les régions rurales ;
- Les opérations de groupement des parcelles.

3.2. Le travail

Le travail constitue l'activité par laquelle l'agriculteur utilise d'une manière directe ses capacités physiques intellectuelles et techniques pour des fins de production.

3.2.1. Les formes du travail en agriculture

L'activité de l'agriculteur lui exige deux types de travail :

- Le travail d'exécution : il s'agit du travail physique, il se caractérise essentiellement par son irrégularité dans le temps
- Le travail de direction : il s'agit du travail d'ordre intellectuel, il exige des connaissances techniques et économiques, de sérieuses notions d'organisation du travail et une certaine pratique de la psychologie rurale ; le chef de l'exploitation devra jouir d'une bonne formation de base qu'il devra entretenir et améliorer tout au long de sa carrière

3.2.2. Les caractéristiques du travail agricole

Le travail de l'agriculteur porte les caractéristiques suivantes :

- Il est moins spécialisé que le travail dans le domaine de l'industrie, ce qui permet de réaliser une division du travail moins poussée ; un seul agriculteur accomplit plusieurs tâches différentes en une journée ;
- Il exige des efforts physiques intenses malgré la motorisation et la mécanisation de l'exploitation agricole ;
- Il est irrégulièrement réparti dans le temps vu la saisonnalité des cultures et leurs dépendances du climat.

3.3. Le capital d'exploitation

Il s'agit des équipements et des biens de production utilisés pour la mise en valeur du capital foncier, on distingue entre le capital fixe et le capital circulant¹³ :

¹² ROUSSEL.M, PEYRAT.R, « l'action en commun des agriculteurs » J-B. Baillièrre, Paris, p.105.

- Le capital fixe comporte : les capitaux inanimés ou ce qu'on appelle par cheptel mort (bien d'équipement, machines, outils...etc.), et les capitaux vivants appelés aussi cheptel vivant (bétail de rente et bétail de trait...etc.), ces capitaux ont une durée de vie de plusieurs années.
- La capitale circulant comporte : les avances aux cultures, les disponibilités, les produits en magasins (semences, fertilisants, produits antiparasitaires, aliment du bétail...), contrairement au capital fixe, le capital circulant n'intervient qu'une seule fois dans le processus de production.

Le capital d'exploitation sert à rendre plus efficace les deux facteurs originels que sont le capital foncier et le travail, son importance croît au fur et à mesure que les techniques évoluent, elle caractérise donc une agriculture moderne et par conséquent la part que prend cette activité dans la croissance économique d'un pays.

4. Le travail dans une exploitation agricole

L'exploitation agricole est un milieu de production qui diffère de l'entreprise industrielle, cette différence bien qu'elle soit maigre se manifeste sur différents niveaux, le contenu de ce sous-titre tend à clarifier le fonctionnement de certains éléments de la production dans une exploitation agricole qui peuvent être différents de ceux du monde de l'industrie il s'agit cependant des différents mode de faire valoir d'une terre agricole, des fonctions du chef d'une exploitation, ainsi que les contraintes que peut rencontrer un agriculteur cherchant constituer des combinaisons optimales de ses facteurs de production.

4.1. Distinction entre patrimoine et exploitation

Les deux mots exploitant et propriétaire n'ont pas le même sens;

- Le patrimoine d'une personne est constitué par l'ensemble des biens qui lui appartiennent, la propriété est une notion juridique qui confère le droit de jouir d'un bien de façon exclusive et absolue : le louer le vendre l'exploiter ou le laisser en friche. Le patrimoine de l'exploitation agricole peut se constituer par achat, échange, donation, ou héritage, il s'évalue en comptabilité lors de l'inventaire, on le protège contre les risques aléatoires par l'assurance, sa mise en valeur est réalisée directement ou par fermage

- L'exploitation agricole est une unité de production, l'exploitant est le chef de l'exploitation qui combine les différents facteurs de productions (capital foncier, capital d'exploitation et travail) en vue de produire, vendre et réaliser un profit.

4.2. Les modes de faire valoir de l'exploitation agricole

Les modes de faire-valoir d'une exploitation agricole sont les différentes modalités juridiques de son occupation, on distingue¹⁴:

¹³ GHAUTHIER.J, (1991) « notions d'agriculture » Lavoisier, Bordeaux, France.

¹⁴ DESCLAUDE.G, TONDUT.J, (1971) « gestion de l'entreprise agricole » J-B. Baillière et Fils, Paris, p 48.

- Le mode de faire-valoir direct : dans cette modalité, le propriétaire de la terre exploite lui-même son terrain, il est le chef de l'entreprise et il apporte l'ensemble des facteurs de productions, il profite des bénéfices et supporte seul les pertes et assume les risques.
- Le mode de faire-valoir direct avec régisseur : dans cette modalité, le propriétaire procède l'entreprise, mais ne travaille pas la terre, il confie cette tâche à un régisseur en contrepartie d'un salaire et de rémunérations en nature, ce régisseur peut également bénéficier d'un pourcentage sur le chiffre d'affaires.
- La location rurale : il existe deux types de location rurale :
 - Le fermage : dans ce type de faire-valoir le propriétaire du terrain loue la terre et l'ensemble du capital foncier au preneur qui se charge d'apporter les deux autres facteurs de production (le capital d'exploitation et le travail), le preneur exerce son activité et prend en charge l'ensemble des risques économiques et la gestion de l'entreprise
 - Le métayage : ici le propriétaire du terrain apporte le capital foncier et le capital d'exploitation tandis que le métayer apporte le travail d'exécution ainsi qu'une partie du capital d'exploitation, tous les deux vont participer à la gestion de l'entreprise le contra de leur association comporte la répartition des bénéfices et des risques entre les deux.
- L'appropriation collective : il s'agit de groupement collectif ayant pour objectif de résister plus aux problèmes de la production, ici les moyens de production appartiennent à plusieurs propriétaires, on distingue entre : L'appropriation par une collectivité territoriale, l'appropriation par une collectivité de travailleurs, et l'appropriation par la collectivité nationale
- Les exploitations agricoles étatiques : l'État possède les domaines les exploite les dirige et supporte le risque.

4.3. Les fonctions d'un chef d'une exploitation

Dans son exploitation agricole, le chef assume les responsabilités d'un entrepreneur, il doit donc être compétent dans beaucoup de domaines¹⁵ :

- Sur le plan technique : il doit réaliser les combinaisons de production qui optimisent son rendement, et choisit les modalités de production qui lui confère un bénéfice maximums.
- Sur le plan commercial : il achète les moyens de production et vend ses produits à des prix qui dépendent du succès de son entreprise, la difficulté réside dans le fait qu'il ne soit pas tout à fait libre de déterminer le prix qui lui permet de réaliser un profit par rapport à ses prix de revient.
- Sur le plan financier : l'exploitant doit déterminer avec exactitude la part de ses investissements (achat de matériel pour le capital d'exploitation) et réunir la somme nécessaire pour les obtenir,

¹⁵ GUATHIER.J, (1991) « *notion d'agriculture* » Lavoisier, Bordeaux, p 470.

par ailleurs, il est tenu d'établir une comptabilité pour ses résultats économiques issus de ses opérations de ventes et d'achats.

- Sur le plan de la gestion et de l'organisation : le chef de l'exploitation fixe les objectifs, coordonne les tâches, veille à l'efficacité du travail et assure une utilisation correcte des machines, il aussi est chargé d'entretenir des relations externes à son entreprise , tel que les organismes professionnels ; organismes de vulgarisation, coopératives, groupements de producteurs, office de comptabilité et de gestion, mutualité agricole, chambre d'agriculture, syndicat, direction départementale de l'agriculture ...etc.

4.4. Les contraintes de la production agricole

La production agricole rencontre un certain nombre de contraintes qui font d'elle une activité de risque nécessitant beaucoup de travail et de patience, ces contraintes tiennent de :

- La dépendance du climat : le climat détermine le volume de la production et conditionne la répartition des cultures entre les régions d'un pays ; en Algérie par exemple la production du blé des agrumes des olives et vignes se concentre au nord, tandis que la production des dattes et touffes d'alfa se concentre au sud. Le microclimat¹⁶ constitue un aléa de production qui peut causer la réduction ou l'irrégularité des récoltes et donc des rentrées d'argent, par ailleurs les excès de production résultants des conditions climatiques favorables peuvent entraîner des difficultés de commercialisation ;
- Le travail avec des organismes vivants ; animaux et végétaux, sur lesquels l'agriculteur n'a que peu d'emprise, il ne peut modifier la durée d'évolution d'une culture pour la présenter plutôt au marché ;
- L'insuffisance de formations professionnelles des chefs d'exploitations (encadrement technique et ouverture d'établissement d'enseignement agricole nécessaire) ;
- La faible rentabilité des moyens de production agricoles ; l'agriculture nécessite des moyens et capitaux importants dont la rentabilité est faible, pour un même chiffre d'affaires il en faut davantage que dans le commerce ou l'industrie, cela est dû aux coûts chers des consommations intermédiaires : l'équipement en matériel et bâtiment adaptés au progrès technique, ainsi qu'à la lenteur du cycle biologique des plantations ;
- La difficulté d'accroître la superficie d'une exploitation agricole, cela nécessite un déplacement ou la disparition des exploitations agricoles voisines, s'ajoute à cela les difficultés liées au morcellement et parcellement des terres ;
- La rareté de la main-d'œuvre qualifiée pour certaines tâches et culture ;
- Le manque de disponibilités financières et les possibilités de financement.

¹⁶ Le microclimat est l'ensemble des conditions climatiques propres à une petite région géographique, significativement distinctes du climat général de la zone où se situe cette région.

Section 02 : La production agricole et la théorie néoclassique

L'application des théories économiques à la production agricole, permet aux agriculteurs de disposer d'un ensemble d'instruments qui leur permettent la prise de décisions de production, et la détermination de leurs choix techniques et culturels (volume et composition de leur offre), ces décisions sont très importantes car elles n'affectent pas seulement leurs revenus, mais aussi l'ensemble de l'économie.

L'approche néoclassique assimile l'exploitation agricole à une entreprise, et perçoit l'agriculteur comme un agent économique rationnel, qui dans une économie de marché, cherche à maximiser son profit, et dont les décisions sont orientées par l'ensemble de la demande et des prix formés sur le marché.

1. Définition d'une exploitation agricole

En théorie, on peut définir l'exploitation agricole comme étant une unité de production agricole, constituée par un ensemble de terres cultivées dans le but de réaliser une production agricole par une personne ou un groupe de personnes¹⁷, mais cette définition reste générique, puisque dans la réalité chaque pays adopte des critères d'identification physiques, sociaux et économiques¹⁸ qui lui sont propres pour distinguer entre ce qui est une exploitation agricole des autres formes.¹⁹

2. La fonction de production agricole

La fonction de production de l'agriculteur exprime l'ensemble des possibilités techniques qui lui sont offertes, le volume de la production (y) est fonction d'un certain nombre de facteurs de production (l'ensemble des intrants agricoles : pesticides, engrais, irrigation ... etc.) elle peut être exprimée sous la forme suivante: $y = f(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$.

L'agriculteur en se référant à la théorie marginaliste, va chercher les conditions d'équilibre technique et économique qui optimisent l'utilisation de ses facteurs de production, cet équilibre est atteint par une combinaison du critère technique : la recherche de la productivité physique des facteurs de productions, et du critère économique : la recherche du prix qui permet à l'agriculteur de réaliser des bénéfices, mais aussi d'être compétitif sur le marché.

La théorie néoclassique est fondée sur la notion de productivité physique, on distingue :

- La productivité physique totale (PPT) : représente le volume de la production réalisée.

¹⁷ AIT AMARA.H, (2005) « introduction à l'économie de l'agriculture » ZYRIAB, Alger.

¹⁸ Critères d'emploi et de revenus.

¹⁹ Il existe divers autres formes d'unités de productions agricoles autres que celles auxquelles on attribue le titre d'exploitation agricole à titre d'exemple : les exploitations à temps partiel (qui n'occupent pas son propriétaire à plein temps), ou bien des exploitations qui n'ont pas atteint le niveau du revenu minimum.

- La productivité physique moyenne (PPM) : représente le rapport entre la production totale et la quantité du facteur utilisée : $PPM = \frac{y}{x}$
- La productivité physique marginale (PPm) : représente la variation de la production totale apportée par l'utilisation d'une unité supplémentaire du facteur de production mathématiquement, elle est la limite du rapport suivant :

$$PPm = \lim_{x_1 \rightarrow 0} \left(\frac{\Delta y}{\Delta x_1} \right) = f'(x_1)$$

2.1. Réalisation de l'équilibre technique

Dans la production agricole, la quantité des inputs utilisée est soumise à la loi des rendements non proportionnels, ou ce qu'on appelle dans la théorie néoclassique par la loi des rendements physiques décroissants, cette loi énonce que lorsqu'on accroît l'utilisation d'un facteur de production variable, la quantité des autres facteurs étant fixe, on atteint un point au-delà duquel la productivité marginale tend à se diminuer.

Exemple numérique : Pour expliquer cela, on prend l'exemple classique de la variation de la production en fonction des quantités d'engrais utilisées²⁰.

Tableau 01 : La variation de la production en fonction des facteurs de production.

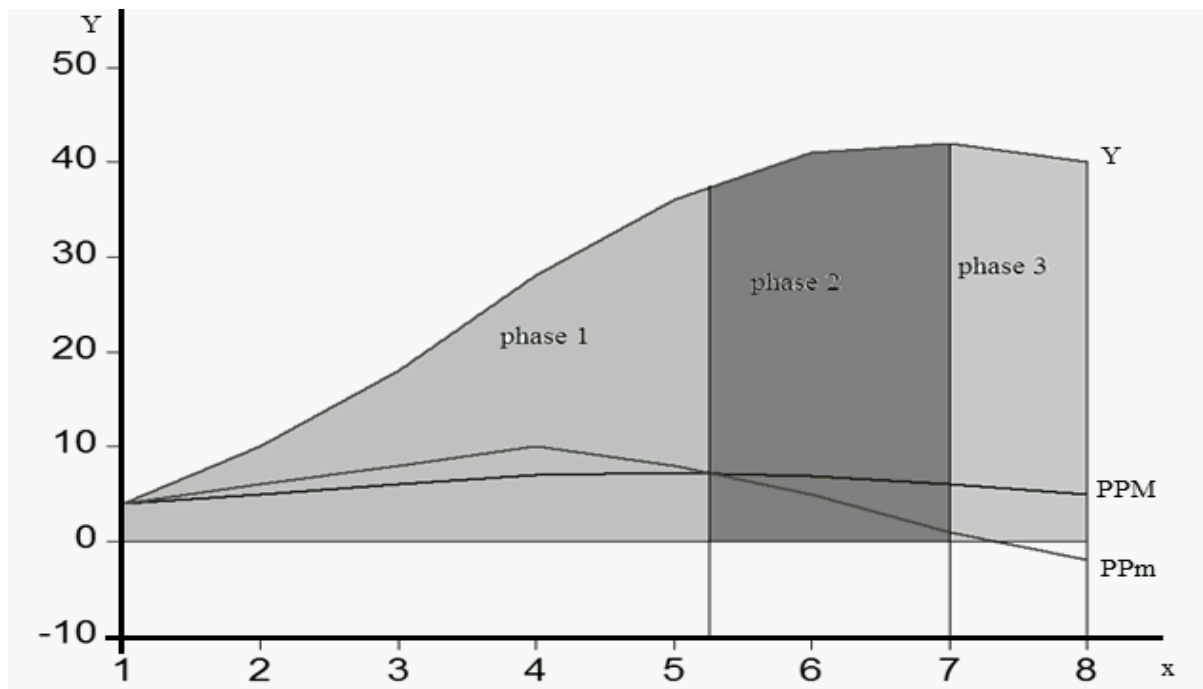
x input	Y production totale	Productivité moyenne	Productivité marginale
1	4	4.0	4
2	10	5.0	6
3	18	6.0	8
4	28	7.0	10
5	36	7.2	8
6	41	6.8	5
7	42	6.0	1
8	40	5.0	-2

Source : AIT AMARA.H, (2005) « introduction à l'économie de l'agriculture » ZYRIAB, Alger.

²⁰ AIT AMARA.H, (2005) « introduction à l'économie de l'agriculture » ZYRIAB, Alger, p 23.

Reproduction graphique:

Figure 01 : La variation de la production en fonction des facteurs de production.



Source : élaborer par les membres du binôme suivant le tableau de données de l'exemple.

À partir du graphe on constate que la quantité produite augmente au fur et à mesure que les inputs augmentent tout en suivant trois phases d'évolution²¹:

- 1^{ère} phase : la productivité marginale est supérieure à la productivité moyenne, mais toutes les deux sont en croissance jusqu'au point de l'inflexion de la courbe de production totale qui correspond au point maximal de la courbe de la PPM, donc chaque unité du facteur (x) ajoutée implique un accroissement plus que proportionnel de la quantité produite, ainsi l'agriculteur dans cette phase doit ajouter des inputs.
- 2^{ème} phase : ici la production totale est en augmentation, tandis que la productivité marginale est inférieure à la productivité moyenne et toutes les deux sont en décroissance à mesure que les quantités de (x) augmentent ; ce qu'on appelle « la loi des rendements décroissants ».
- 3^{ème} phase : ici les ajouts d'unités supplémentaires de (x) ont pour effet de diminuer la production totale il faut donc cesser de produire.

Les meilleures conditions de production sont donc celles de la deuxième phase où il y a disponible les critères de l'efficacité technique. L'optimum technique réside à l'entrée de la deuxième phase, tel que le graphe le montre, la courbe de la PPM passe par son maximum et celui-là correspond au point d'inflexion de la courbe représentative de la productivité totale, sur

²¹ GUYOT.F, (1985) « éléments de microéconomie » Technip, Paris, p.83.

cette phase l'agriculteur a la possibilité de pousser la production jusqu'à ce que le niveau de la productivité marginale soit égal à zéro, car c'est à ce moment que la production est maximale.

2.2. La réalisation de l'équilibre économique

Pour que l'activité de l'agriculteur soit rentable, il doit chercher à maximiser son profit en examinant sa fonction de production en termes de prix.

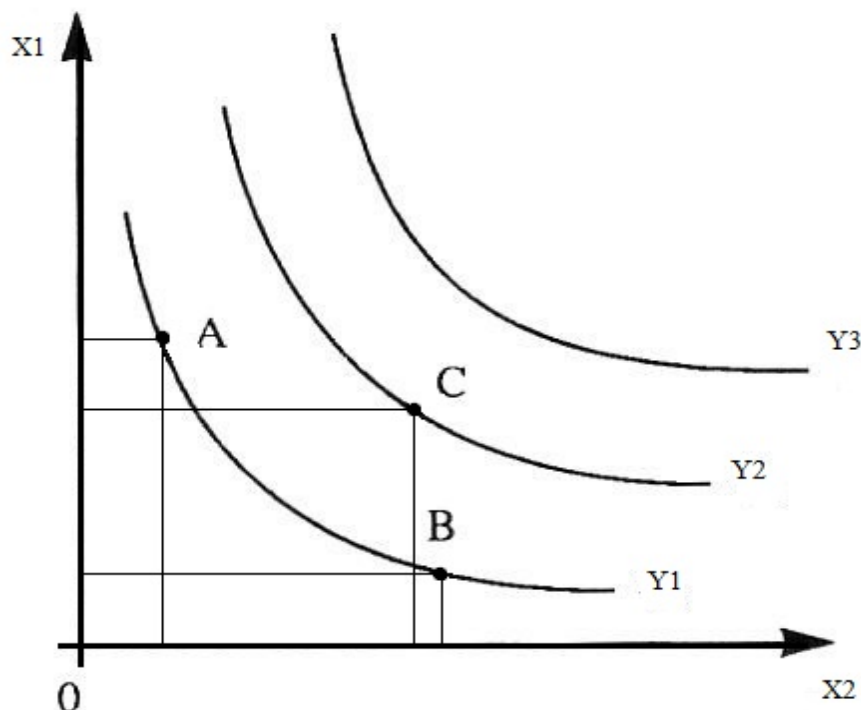
La réalisation de profit dépend des prix des facteurs de production et du prix du produit agricole lui-même sur le marché, car lorsque la production augmente d'une manière moins que proportionnelle par rapport à l'accroissement des facteurs utilisés cela la rend de plus en plus coûteuse, provoquant ainsi des pertes pour l'agriculteur.

Pour maximiser son profit, l'agriculteur doit alors cesser d'augmenter les inputs au moment où la productivité marginale de la dernière unité d'input employée sera égale au prix d'acquisition de cette même unité.

3. La variabilité des facteurs de production

En agriculture, la fonction de production comporte plusieurs facteurs dont certains d'entre eux peuvent être variables ; prenant l'exemple de la variation de deux facteurs de production x_1 et x_2 , la courbe d'isoproduit est un lieu géométrique qui montre toutes les combinaisons (x_1, x_2) qui procurent un même niveau de production à l'agriculteur.

Figure 02 : La courbe d'isoproduit de l'agriculteur.



Source : réalisé par les membres du binôme conformément à la théorie néoclassique.

Le rapport entre les productivités marginales des deux facteurs définit le taux marginal de substitution (TMS) qui indique la quantité du facteur x_1 à laquelle le producteur est prêt à

renoncer pour une quantité de x_2 (ou bien le contraire) tout en restant sur le même niveau de production, cela donne lieu au déplacement le long de la courbe, tandis qu'un déplacement d'une courbe à une autre reflète un changement du niveau de la production, de sorte que ce dernier est plus élevé au fur et à mesure que la courbe s'éloigne de l'origine (0, 0).

4. La fonction de l'offre

Tous comme pour une entreprise industrielle, il existe deux types de coûts pour une exploitation agricole ; les facteurs fixes et les facteurs variables, l'importance des facteurs fixes a été reconnue depuis longtemps par les économistes. Elle a poussé Marshall à distinguer entre le court terme, dans lequel la plupart des facteurs sont fixes, et le long terme où tous deviennent variables²².

- Les coûts fixes (CF) : terre, bâtiment, le travail de l'agriculteur et celui des membres de la famille...etc.
- Les couts variables (CV) : les prix de l'ensemble des quantités d'intrants utilisés, la main d'œuvre embauchée²³...etc.

En agriculture, la portion importante des coûts fixes dans le coût total de production explique le maintien du volume de l'offre agricole en période de baisse des prix sur le marché des produits agricoles²⁴.

Ainsi l'agriculteur peut calculer :

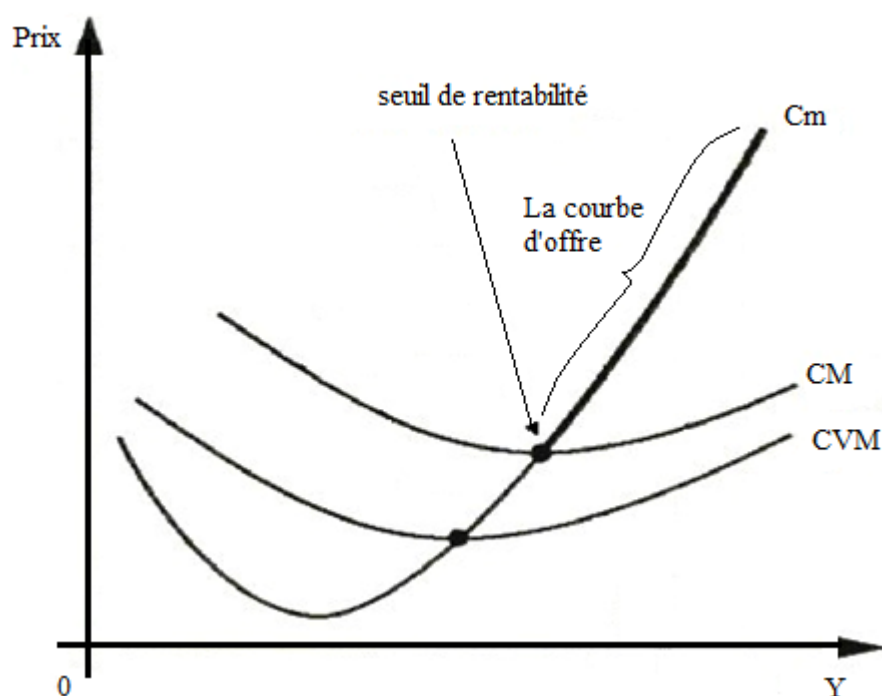
- Un coût totale de la production : $CT = \Sigma CF + \Sigma CV = (P_1x_1 + P_2x_2 + \dots + P_nx_n)$.
- Un coût total moyen : $CM = CT/Y$.
- Un coût variable moyen : $CVM = CV/Y$.
- Un coût marginal : $Cm = d CT/ d Y$.

²² PETIT.M, Avril - Juin (1962) « *La fonction d'offre - Application à l'agriculture* » Essai de mise au point théorique, Economie Rurale N°2.

²³ Celle-ci peut être saisonnière selon le produit cultivé.

²⁴ HATHAWAY.D.E, (1963) "Government and Agriculture - Economic Policy in a Democratic Society" Me Millan, New York, chapitre IV.

Figure 03 : La courbe des coûts de l'agriculteur.



Source : réalisé par les membres du binôme conformément à la théorie néoclassique.

La figure ci-dessus montre les formes des différentes courbes de coûts déjà spécifiés : La loi des rendements non proportionnels implique que quand la production augmente d'une manière plus que proportionnelle aux inputs, le coût unitaire de la production (CM) a une tendance à la baisse, tandis que lorsqu'elle augmente d'une manière moins que proportionnelle ce même coût devient croissant.

La figure montre aussi que la courbe Cm atteint son maximum avant celle du coût moyen et la coupe en son minimum, ce point d'intersection appelé : seuil de rentabilité, permet à l'agriculteur de déterminer sa fonction de l'offre. Un producteur fait son offre telle que le prix du produit soit égal au coût marginal que engendre sa production, mais à condition que le niveau du prix soit supérieur au plus bas niveau que le coût moyen peut atteindre.

5. Application des hypothèses néoclassiques sur la production agricole

La théorie néoclassique utilise un certain nombre d'hypothèses sur lesquelles elle se base pour atteindre la fonction de la production qui tient compte des conditions de la production²⁵.

5.1. L'hypothèse de substituabilité des facteurs de production

Cette hypothèse suppose que toute combinaison du facteur travail et capitale (l, k) est possible à réaliser. L'exploitant agricole peut se procurer de la terre sur le marché foncier, de la main-d'œuvre sur le marché du travail, et des biens de production sur le marché des inputs, mais ces trois facteurs sont caractérisés par une certaine rigidité tel que :

²⁵ AIT AMARA.H, (2005) « introduction à l'économie de l'agriculture » ZYRIAB, Alger, p 26.

- Sur le marché foncier, l'offre de terre ne dépend pas du prix (celle-ci peut être libérée par une exploitation ayant cessé son activité) ce qui fait qu'une exploitation agricole ne peut s'agrandir et changer sa dotation en facteur de production que sur long terme avec la condition que d'autres exploitations disparaissent ;
- La main-d'œuvre agricole dans une exploitation familiale ne peut être augmentée que par embauche, mais vu le caractère saisonnier de certaines cultures et la rareté de la main-d'œuvre qui accepte d'être employée pour un temps limité, l'exploitant ne peut donc pas débaucher et embaucher les travailleurs tel que ça l'arrange ;
- En fin, l'acquisition des machines d'équipements et autres intrants est entravée par les disponibilités financières ou par l'accès au crédit qui joue un rôle important dans l'évolution des structures de production.

Pour l'hypothèse de la substituabilité des facteurs de production, l'agriculteur n'a pas toujours suffisamment d'opportunités pour former les combinaisons qui optimisent son emploi des facteurs de production, et les contraintes ne peuvent être enlevées que sur le long terme.

5.2. L'hypothèse des rendements d'échelle constants

Cette hypothèse reflète l'utilisation de la fonction de production homogène de degré (1) : si les facteurs sont multipliés par une constante (a), la production est aussi multipliée par cette même constante ; cela signifie que le coût unitaire de l'output est constant.

En agriculture cette hypothèse de rendement d'échelle constant est controversée par le phénomène de la concentration de la production avec un moindre degré que ce qu'il est dans l'industrie: une entreprise « A » plus grande et qui dispose de plus grands moyens que « B », arrive à s'agrandir et réaliser des coûts unitaires de production plus faibles que les petits concurrents tel que « B » ce qui menace cette dernière de disparaître au profit de la première. De plus, en agriculture le coût de production est difficile à définir, du fait du nombre important des facteurs de production, et la dépendance de la production des aléas climatiques.

Par ailleurs l'application de la programmation linéaire pour la construction d'un modèle de choix de l'agriculteur peut modifier les rendements d'échelle constants dans certains cas d'exception :

- Le cas des grandes exploitations, celles-ci arrivent à avoir des prix des inputs et d'outputs différents de ceux des petites exploitations ;
- Et le cas de certains équipements de travail dont le prix ou la taille fait qu'un agriculteur qui travaille d'une manière individuelle ne peut les obtenir que si son exploitation ait une certaine taille.

5.3. L'hypothèse de l'optimalité du marché

Cette hypothèse concerne le marché et ses fluctuations qui orientent et régulent la production de l'agriculteur (variabilité de la production et des prix). La théorie néoclassique considère que les choix des producteurs sont orientés par les prix du marché, l'optimalité du marché est atteinte lorsqu'un prix d'équilibre entre l'offre et la demande est déterminé.

La relation entre l'offre et le prix est croissante, c'est-à-dire que si le prix augmente la production augmente, mais en agriculture l'agriculteur peut répondre à une baisse des prix par une augmentation de la production ; parce que ses décisions ne se basent pas sur les prix réels du moment, mais plutôt sur des prix futurs anticipés, cela est dû au fait que son activité est reliée au processus biologique que comporte le processus de sa production, et qui est caractérisé par l'existence d'un espace de temps entre le moment du lancement de la production et le moment de la récolte²⁶, ce qui fait que l'offre agricole est inélastique aux prix sur le court terme ; elle ne peut répondre aux mouvements des prix qu'avec un retard, ce qui conduit à la formation de cycle de production : succession des périodes de surproduction par des périodes de sous-production ; des périodes de hausse des prix par des périodes de chute des prix.

5.3.1. Emploi de prix anticipés

Compte tenu des cycles de production, il est évident que les producteurs prennent leurs décisions concernant le volume de la production sur la base de prix anticipés, mais ces prix ne peuvent être anticipés avec exactitude. Beaucoup d'auteurs ont simplement assimilé ce prix anticipé au prix courant au moment de la prise de décision. D'autres l'ont estimé par une moyenne pondérée de prix passés, cela dit la détermination des pondérations étant arbitraires, l'approche de NERLOVE se montre sophistiquée, car il y détermine les pondérations par une procédure mathématique déduite d'une hypothèse simple sur la façon dont les agriculteurs forment leurs anticipations des prix²⁷. Mais des renseignements prospectifs disponibles montrent que les niveaux de productions ne se sont pas reflétés par les prix passés. Il semble alors que les agriculteurs utilisent l'information passée dans le cadre d'une structure d'anticipation plus compliquée que celle prise en compte par les modèles statistiques.

Cela dit Il est généralement admis que l'offre agricole est inélastique par rapport au prix du produit pour le court terme chose que confirme l'étude faite par l'INRA²⁸ aux Etats-Unis, mais sur le long terme et même sur une période de quelques années seulement, cette étude montre que l'influence des prix sur le volume de production ne saurait être négligée.

5.3.2. Effet de la variation des prix agricoles

L'augmentation du prix d'un produit agricole a un double effet :

- L'effet rentabilité : si un produit agricole est plus rentable qu'un autre, il peut y avoir un déplacement de la production ; (abandonner la production de produits moins rentables au profit du produit le plus rentable)

²⁶ Cette période est fonction du cycle biologique du produit en question, pour le blé par exemple elle est de neuf mois.

²⁷ NERLOVE.M, (1961) *"Time-Series Analysis of the supply of agricultural Products"* Agricultural Supply Functions, Iowa State University Press.

²⁸ Etats-Unis, (1962), étude faite sur les déterminants du volume de la production des céréales secondaires et la viande de bœuf et du porc.

- L'effet revenu : si le prix d'une récolte augmente, la capacité financière de l'agriculteur augmente, par contre, si le prix diminue il peut y avoir comme effet une diminution de sa capacité financière et de ses liquidités actuelles ce qui justifie une réduction future de son activité de l'année suivante.

Ces deux effets peuvent par ailleurs se cumuler et alors une hausse des prix d'un produit (A) augmente les revenus de l'agriculteur (effet revenu), ce qui permet l'accroissement de l'offre d'un autre produit (B), plus rentable que A (effet rentabilité). Si par exemple les recettes du blé augmentent, cela permet à l'agriculteur de développer une autre activité plus rentable telle que l'élevage. Cette situation montre que l'élasticité croisée de l'offre entre les produits agricoles peut être forte et de signe positif ou négatif.

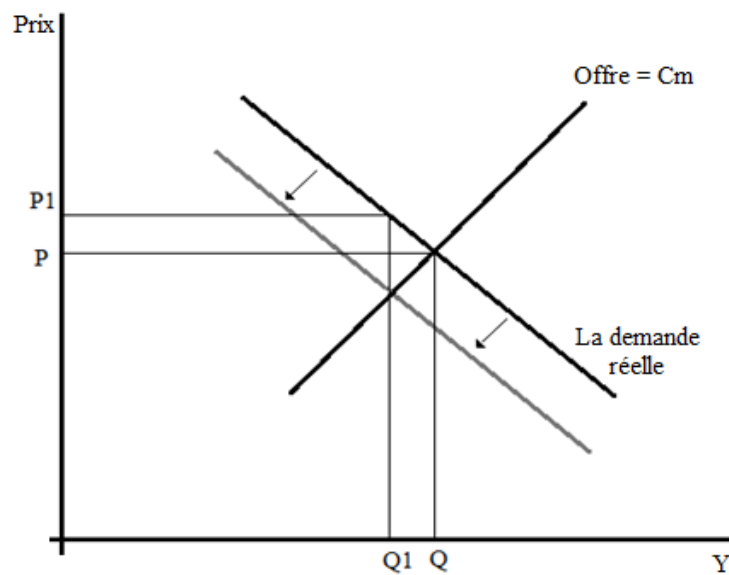
Par ailleurs une baisse des prix n'engendre pas forcément et toujours une diminution de la production tout comme une hausse n'induit pas une augmentation de la production, il ya bien des cas où les agriculteurs produisent plus malgré la baisse des prix, soit pour maintenir le niveau de leurs recettes ou parce que leur production s'agit d'un produit important qui ne peut être substitué ou remplacé tel que le blé, le lait...etc. c'est là que l'État intervient pour subventionner les prix de tel produits et apporter un soutien financier aux agriculteurs.

6. Le risque et la maîtrise de la production agricole

L'agriculture est une activité qui dépend beaucoup du climat, celui-ci peut être la raison d'une très bonne récolte et donc d'une augmentation de l'offre, cela dit une offre très importante peut provoquer une chute des prix, mais le climat peut être aussi la raison d'une récolte de petite quantité et de mauvaise qualité et parfois même l'origine de dégâts et pertes importantes, l'impacte du climat sur les revenus de l'exploitant donne à son activité un aspect de risque qu'il doit prendre en compte dans ces décisions.

Dans l'hypothèse du profit maximisé, l'agriculteur stoppe la production lorsque la productivité marginale (PPm) est égale au coût marginal, tandis que sous l'effet du risque il produit moins que ce que son potentiel lui permet, c'est-à-dire avec une (PPm) supérieure au coût marginal, ainsi l'agriculteur ne cherche pas à combler la demande du marché puisqu'il va tenir compte d'un prix inférieur à celui de la courbe de la demande réelle, ce qui déplacera cette dernière à un niveau inférieur (plus bas que ce qu'elle est réellement) pour donner lieu à un nouveau point d'équilibre qui ne représente pas forcément la situation recherchée, tel que le montre la figure suivante :

Figure 04 : La courbe de l'offre et de la demande de la production.



Source : réalisé par les membres du binôme conformément à la théorie de production néoclassique.

Où :

- P : prix sans risque.
- P1 : prix moyen avec risque.
- Q : quantité en l'absence de risque.
- Q1 : quantité produite sous l'effet du risque.

Dans ce genre de cas, l'intervention d l'État avec une politique de prix et d'organisation du marché ou avec une politique de financement et de bonification du crédit permet de créer un environnement plus sûr à l'agriculteur, et lui donne la possibilité de s'approcher d'une situation optimale dans sa prise de décision.

Conclusion

L'agriculture est un secteur de production important dans une économie et sa participation au développement est majeure, car en plus d'assurer la sécurité alimentaire, elle crée des revenus et des emplois de travail et participe à l'équilibre de la balance commerciale.

Les méthodes et techniques de production agricole ont connu beaucoup de progrès dans le 20^{ème} siècle, l'unité de production d'aujourd'hui est dotée de moyens biologiques mécaniques et techniques qu'ils lui permettent d'augmenter sa productivité par hectare et par travailleur.

Dans une unité de production agricole, l'agriculteur assure la production par la mise en œuvre de combinaisons optimales de trois types de facteurs de production qui présentent des rigidités très liées à la nature et à l'environnement de l'exploitation,

La production agricole est soumise à la loi néoclassique des rendements physiques décroissants, cette loi oriente l'agriculteur à produire lorsque la productivité physique marginale est égale ou inférieure à la productivité physique moyenne et s'arrêter lorsque l'augmentation des facteurs de production n'induit pas d'augmentation de la quantité produite, ainsi il est convenable que l'offre soit formulée lorsque les prix seront égaux au coût marginal de la production, mais supérieurs au coût moyen

En plus des décisions qui relèvent de la production, l'agriculteur doit avoir des qualifications diverses lui permettant de prendre les risques qui peuvent se présenter sur le marché et pouvoir produire sous un ensemble de contraintes liées à la performance de son entreprise à la nature de sa production, et aux conditions naturelles et environnementales qu'ils entourent.

Chapitre 02

Chapitre 02 : La céréaliculture et la production du blé en Algérie

Au cinquième siècle, Socrate dit : « *On ne peut appeler homme d'État quelqu'un qui ignore tout des problèmes du blé* », cette réflexion reflète bien l'importance de cet aliment depuis la nuit des temps, car le blé constitue et continuera à être un élément principal de la sécurité alimentaire dans les pays du monde, c'est donc pour cette raison que; comprendre les problèmes reliés à la production du blé, dans le but d'en apporter les solutions adéquates, fait partie des priorités de tout gouvernement visant à réaliser l'autosuffisance nationale.

C'est à partir de cette réflexion que découle le sujet de notre étude ; comprendre les problèmes de la production du blé en Algérie afin de savoir quels sont les facteurs qui en déterminent le volume, et rendre possible la définition des actions nécessaires à mettre en œuvre pour relancer la production, pour cela voici dans ce chapitre une présentation de la situation de la céréaliculture en Algérie dans une première section, et dans une seconde section, une étude graphique de l'évolution des différentes caractéristiques de la filière blé en Algérie, sensée nous aider à desseller les problèmes de la production.

Section 01 : la céréaliculture en Algérie

En Algérie, le secteur des céréales se situe au premier ordre des priorités économiques et sociales du pays vu le rôle important que jouent les céréales dans le régime alimentaire du peuple algérien, cette priorité se manifeste notamment à travers la place importante dont il jouit dans les différents plans de développement socioéconomique que le gouvernement algérien a élaborés depuis son indépendance.

1. Evolution de la filière céréalière en Algérie

La filière céréalière a depuis longtemps était un sujet important d'intervention de l'État dans le secteur agricole, voici dans ce qui suit, les principales phases de l'évolution de la filière céréalière en Algérie depuis l'indépendance du pays¹.

1.1. La période 1962-1977 ; l'intensification agricole

Après l'indépendance, les premières améliorations enregistrées dans les pratiques culturales en Algérie se résumaient à l'utilisation des engrais chimiques et des produits phytosanitaires² dont la mise en œuvre était tracée par le plan triennal et les directives du ministère de l'agriculture, mais avec l'instauration du premier plan quadriennal en (1970-1973) et du deuxième en (1974-1977) ainsi que les orientations suivies par la politique d'intensification

¹ DJERMOUN.A, (Juin 2009) « *La production céréalière en Algérie les principales caractéristiques* » université de Chlef, Revue Nature et Technologie, n° 01, p 45 à 53, Chlef.

² ABDOUCHE.F, (2000) « *les céréales et la politique alimentaire en Algérie* » El hikma, Alger.p.48.

Chapitre 02 : La céréaliculture et la production du blé en Algérie

agricole, les rendements de la production céréalière n'ont pas marqué de résultats positifs, tel que le montre ce tableau qui mis en seine une baisse générale du niveau des rendements moyens de la production céréalière entre les périodes 72/75 et 76/79.

Tableau 02 : Evolution des rendements des céréales en Algérie entre 72/75 et 76/79.

Les céréales	Les rendements qx/ha		Taux de croissance des rendements en %
	1972/1975	1976/1979	
Blé dur	5,7	5,5	-3,51
Blé tendre	7,5	6	-20
Orge	6,5	5,5	-15,38

Source : SEFCA, rapport provisoire, juin 1993.

Cependant, dans la pratique, les projets et prévisions d'investissements étatiques n'ont jamais été entièrement réalisés, tout comme n'a pas été réellement allouée le budget prévu pour le secteur de l'agriculture. Ce qui a provoqué des effets désastreux sur la mécanisation du secteur en entier.

Parmi les causes de l'échec de l'intensification de la céréaliculture :

- l'utilisation d'instruments mécaniques nécessitant un entretien et un savoir de conduite important ;
- l'existence d'un ensemble de facteurs organisationnels financiers et humains au niveau des différentes structures qui interviennent dans le processus d'intensification et qui ne se trouvaient pas en mesure de remplir leur mission, tel que l'approvisionnement, la maîtrise des différentes technologies, la vulgarisation...etc.
- La mise en œuvre d'une politique de prix qui entrave l'activité des agriculteurs dans la fixation de leurs prix, et la commercialisation obligatoire des produits agricoles à des offices spécialisés en utilisant des prix fixes ;
- la politique d'intensification suivie a marginalisé le secteur privé et ne lui a pas accordé les mêmes avantages que le secteur socialiste.

1.2. La période 1980-1988 ; désengagement partiel de l'État et émergence du capital privé

Cette période se caractérise par la modification des politiques céréalières suite à la réorganisation du secteur public agricole et à la libéralisation du commerce des produits agricoles, ainsi qu'au soutien à l'agriculture privée, c'est facteurs ont favorisé d'une part, le désengagement partiel de l'État du secteur agricole, et d'autre part, de l'implication progressive du capital privé dans le fonctionnement de la filière « blé », durant cette période les rendements de la production ont connu une légère amélioration. Le tableau suivant montre une légère augmentation des taux de rendement moyens de l'orge et du blé en ses deux catégories.

Tableau 03 : Evolution des rendements des céréales en Algérie entre 80/83 et 84/87.

Les céréales	Rendements qx/ha		Taux de croissance en pourcentage %
	1980/1983	1984/1987	
Blé dur	6,0	7,7	28,330
Blé tendre	7,0	7,5	07,143
Orge	6,5	7,8	20 ,000

Source : SEFCA, rapport provisoire, juin 1993.

Malgré les améliorations marquées au niveau des rendements les modifications apportées n'ont pas eu d'impacts significatifs sur la production céréalière, à l'exception de la culture de l'orge dont l'essor est intimement lié au maintien d'un élevage ovin spéculatif, ce qui a induit à une hausse importante des importations de céréales, chose que la situation financière du pays ne peut assurer.

1.3. La période 1989-1995 ; les réformes économiques et la politique d'ajustement structurel

Cette période se caractérise par la mise en œuvre du processus d'autoajustement économique et du PAS qui ont eu une grande influence sur les politiques céréalières, tel que l'acquisition de l'ERAD et ENIAL du statut d'EPE et deviennent ainsi autonomes et soumises aux lois du marché, tandis que l'OAIC reste sous la tutelle du ministère de l'agriculture et assure la politique d'appui à la production, qui consiste à assurer l'approvisionnement en semences et les aides multiformes aux entreprises productrices de céréales au niveau régional, et leur garantir l'achat de la quasi-totalité de production livrée à l'OAIC.

Ce qui convenait pour stimuler la production durant cette période était essentiellement une augmentation des prix à la production, mais cette dernière n'a pas eu lieu à cause de la dépréciation du Dinar algérien, chose qui a fait augmenter les prix des intrants agricoles, quant aux rendements enregistrés, le tableau montre qu'entre les périodes 84/87 et 88/91, les rendements de la production du blé dur et de l'orge ont marqué une petite amélioration tandis que les rendements du blé tendre a marqué une légère baisse entre les mêmes périodes.

Tableau 04 : Evolution des rendements des céréales en Algérie entre 84/87 et 88.

Les céréales	Rendements qx/ha		Taux de croissance en pourcentage %
	1984/1987	1988/1991	
Blé dur	7,7	8,2	6,49
Blé tendre	7,5	7,3	-2,66
Orge	7,8	8,5	8,97

Source : SEFCA, rapport provisoire, juin 1993.

Mais en dépit des difficultés que traverse le pays les réformes économiques engagées n'ont pas cessé la logique « distributive » celle qui consiste à assurer la disponibilité des produits à bas prix, bien que substantiellement ils coutent plus, ce qui est le cas pour la farine et la semoule.

1.4. La période 1996-2008 ; l'orientation du soutien de l'État vers la sphère de la production.

Durant cette période la tendance était et l'est jusqu'à présent, à la libéralisation et au désengagement de l'État. En 1997, le rôle attribué à l'OAIC s'est vu renforcé, puisque désormais il intervient dans l'importation des farines et des semoules, par ailleurs la politique de la subvention des prix à la production s'est vue limitée uniquement au blé.

En 1998 le gouvernement met en œuvre un Programme d'Intensification des Céréales ; le PIC à travers lequel le FNDA se charge de financer des incitations à la production des céréales, il en résulte :

- l'instauration d'une prime de rendement,
- la stabilisation des prix garantis aux producteurs,
- la réduction des taux de crédit pour la mécanisation des labours
- et la systématisation des préfinancements entre agriculteurs et les CCLS pour l'achat des intrants industriels.

En l'an 2000, le gouvernement met en œuvre un plan national de développement agricole PNDA qui contenait une multitude de programmes ayant pour objectif de remettre à niveau le secteur agricole en général, de combler la consommation nationale et d'assurer la sécurité alimentaire³.

Le PNDA vise à développer les filières (céréales, lait, pomme de terre et arboriculture) et accroître leurs rendements, l'opération la plus importante étant celle de la reconversion de près de 3 millions d'hectares de sols, cette opération vise à concentrer la céréaliculture dans les zones les plus favorables, et la reconversion des cultures céréalières dans les zones sèches et soumises à l'aridité vers l'arboriculture rustique, la viticulture et l'élevage.

Dans le cadre du PNDA le PIC sera reconduit avec la mise en place d'un dispositif de soutien des cultures de blés, où on note un maintien d'un soutien à la production locale à l'aide d'un PMG mais uniquement pour les blés (19000 DA/t pour le blé dur, 17000 DA/t pour le blé tendre) et l'instauration d'une prime à la collecte des blés (570 pour le blé dur et 770 DA la tonne pour le blé tendre) livrée aux centres de stockage, ajouter à cela des soutiens versés aux agriculteurs pour le maintien d'itinéraire technique (opérations de labour, désherbage des adventices, utilisation des pesticides...etc.), ce qui a permis une amélioration des rendements du blé et de l'orge tel que le montre le tableau suivant ;

Tableau 05 : Evolution des rendements des céréales en Algérie entre 91/95 et 01.

Les céréales	Les rendements qx/ha		
	1991-1995	1996-2000	2001-2005
Blé	9,4	10,3	13,1
Orge	9,0	10,6	13,5

Source : à partir des données de l'Observatoire méditerranéen.

³ Rédaction collective, (2004) « Algérie » Ebizguides, Madrid.

Ce tableau montre que les rendements moyens de la production du blé passent de 9,4 qx/ha dans la période 91/95 à 13,1 qx/ha et de 9 qx/ha à 13,5 qx/ha pour le l'orge durant la même période, ce qui est une amélioration importante par rapport aux années passées.

1.5. La période 2009 à nos jours ; la politique du renouveau agricole et rurale

Dans le but de renforcer la sécurité alimentaire les autorités publiques du secteur agricole (le MADR), mettent en place une politique qui cherche pour le moyen terme, à apporter des éléments de changement de la base structurelle de l'état actuel de la sécurité alimentaire du pays, il s'agit de la politique du renouveau agricole dont la mise en œuvre est fondée sur trois piliers principaux, à savoir ; le renouveau agricole, le renouveau rural et le Programme de Renforcement des Capacités Humaines et de l'Assistance Technique (PRCHAT)⁴.

La politique du renouveau agricole et rurale constitue une rupture avec les anciennes politiques menées jusqu'à présent, dans la mesure où, pour la première fois les responsables du développement du secteur mettent l'accent et se recentrent sur l'importance des acteurs intervenants dans les différentes filières et sur la nécessité de la coopération internationale et ce afin de remédier aux dysfonctionnements qui continuent à perturber l'ensemble des filières du secteur

Cette politique se fixe quatre objectifs principaux, il s'agit de :

- augmenter l'offre intérieure par l'intensification de la production des biens alimentaires entrant dans la composition de la ration moyenne de base des Algériens,
- faciliter l'adoption des progrès techniques par les agriculteurs et les éleveurs,
- contribuer à une diversification de la production agricole,
- soutenir l'amélioration des conditions de vie et de revenus des populations rurales.

Concernant la filière céréalière, son organisation dans le cadre de la politique du renouveau est remodelée autour du point nodal que constitue l'O.A.I.C après la sensibilisation des opérateurs de la filière (agriculteurs, coopératives de céréales et légumes secs, minotiers et semouliers) aux avantages de l'espace de concertation et de dialogue qu'offre le conseil interprofessionnel. Le remodelage a été conçu de manière à permettre aux C.C.L.S de retrouver le statut d'acteur essentiel en la mettant en position de proposer des services de plus en plus diversifiés aux céréaliculteurs.

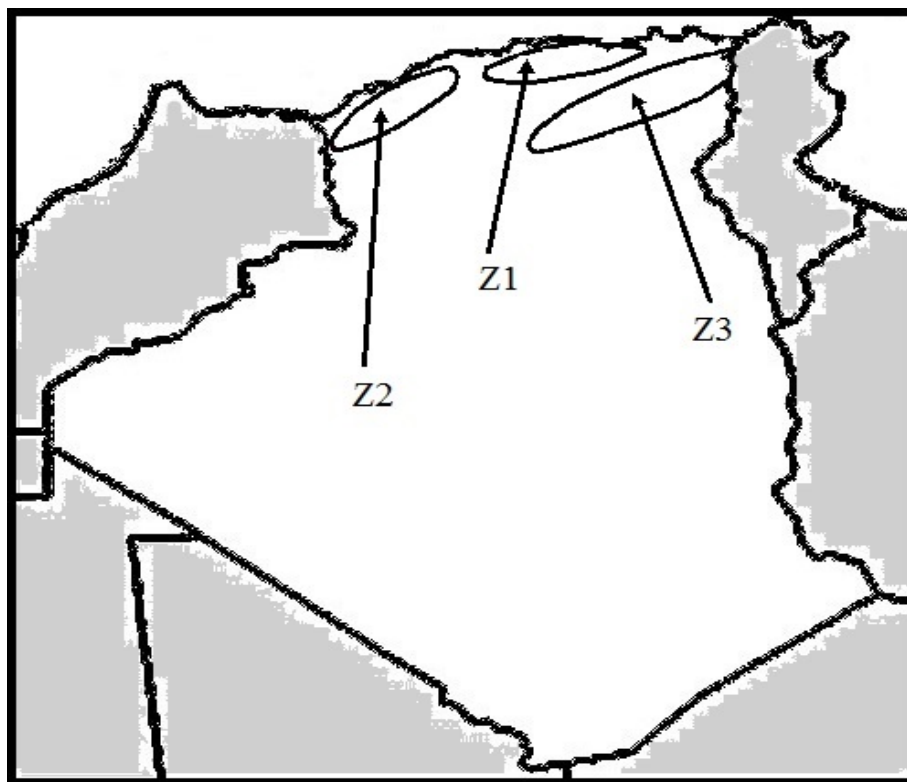
2. La localisation géographique de la production

En Algérie, la production des céréales est une mission assurée par la majorité des exploitations agricoles du pays, en effet, près de 60% de l'effectif global des entreprises agricoles algériennes participent annuellement à l'accumulation de la production totale du pays (RGA, 2001) et ce par l'utilisation de près de 80 % de la superficie agricole utile, l'aire de culture de ces exploitations s'étend depuis le littoral jusqu'à la limite des hauts plateaux et certaines

⁴ Le MADR, (Mai 2012) « *le renouveau agricole et rurale en marche* » rapport du MADR, Alger.

zones sahariennes⁵, mais pour mieux spécifier les limites des zones géographiques où domine la céréaliculture, on peut partitionner cette superficie agricole en trois zones céréalières principales, les critères de la partition étant la quantité de pluie reçue au cours de l'année et les quantités de céréales produites⁶ :

Figure05 : Localisation des zones céréalières en Algérie.



Source : réalisé par les membres du binôme.

- Une zone à hautes potentialités (Z1) : cette zone se caractérise par une pluviométrie annuelle moyenne supérieure à 500 mm, et ses rendements annuels moyens tournent autour des 20 quintaux à l'hectare, elle couvre les régions suivantes : les plaines de l'Algérois et Mitidja, bassin des Issers, vallées de la Soummam et de l'Oued El Kébir, vallée de la Seybouse...etc. la superficie agricole utile sur laquelle s'étend cette zone est estimée à 400.000 ha, dont moins de 20% est consacrés aux céréales.
- Une zone à moyennes potentialités (Z2) : cette zone se caractérise par une pluviométrie annuelle comprise entre 400 et 500 mm, mais elle peut être sujette à des crises climatiques élevées, ses rendements annuels moyens peuvent varier entre 5 et 15 qx/ha, et elle s'étend sur les régions suivantes : les coteaux de Tlemcen, les vallées du Chélif, le massif de Médéa...etc. cette zone englobe une SAU de 1 600 000 ha dont moins de la moitié est réservée aux céréales.

⁵ DJERMOUN.A, (Juin 2009) « La production céréalière en Algérie - les principales caractéristiques » Revue Nature et Technologie, n° 01, Pages 45 à 53.

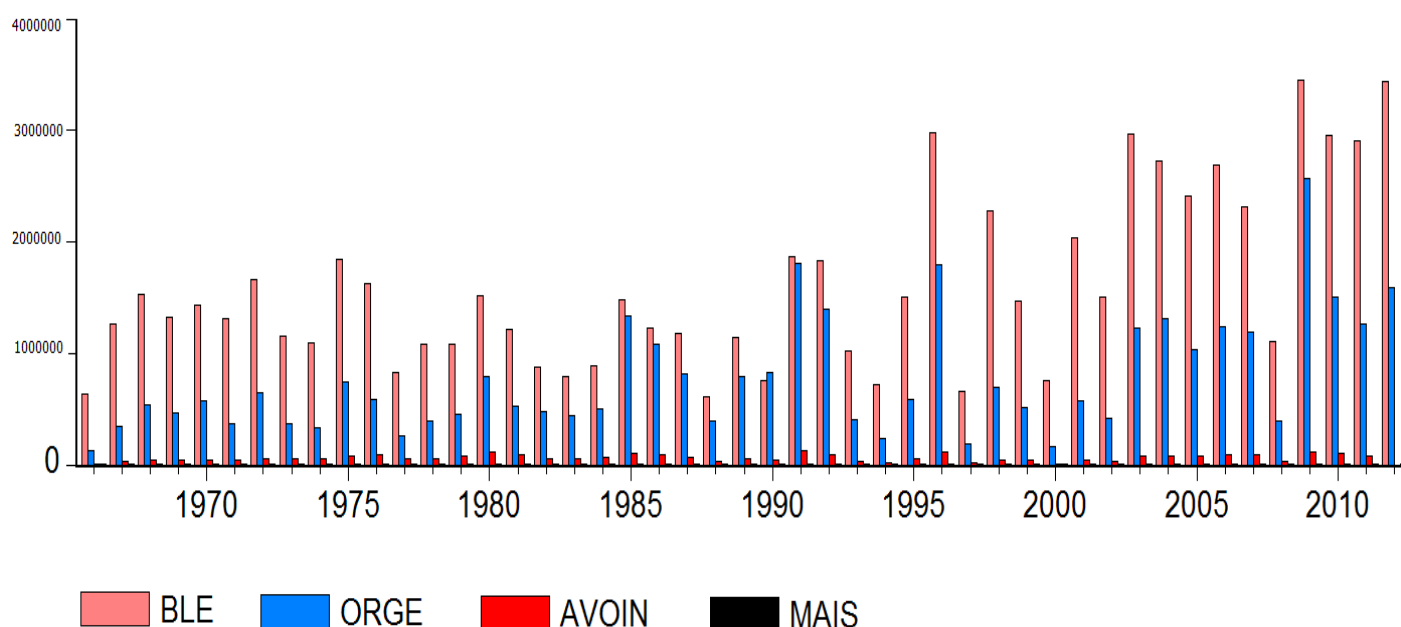
⁶ KELLOU.R, (2008) « Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée - Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop » CIHEAM-IAMM, thèse publiée, série Master of Science, n° 93, Montpellier.

- Une zone à basses potentialités (Z3) : cette zone se caractérise par un climat semi-aride elle est située dans les hauts plateaux à l'est, à l'ouest, et au sud du massif des Aurès, la moyenne des précipitations pluviales est inférieure à 350 mm par an et les rendements en grains sont le plus souvent inférieurs à 8 qx/ha, cette zone couvre une SAU de 4,5 millions d'ha dont près de la moitié est emblavée chaque année en céréales.

3. Evolution de la production des céréales

La production céréalière algérienne présente des caractéristiques fondamentales depuis l'indépendance de l'Algérie, il s'agit notamment du caractère pluvial des cultures et de la conduite en extensif de la production, ajouter à cela l'adoption du système céréales-élevage⁷ dans beaucoup d'exploitants, cela dit, la variabilité du volume des récoltes témoigne aussi d'une maîtrise insuffisante de cette culture et des indices des aléas climatiques.

Figure 06 : Evolution de la production en tonne des céréales en Algérie.



Source : FAOSTAT et MADR.

La figure 06 représente un histogramme montrant l'évolution de la production du blé (tendre et dur), de l'orge, de l'avoine et du maïs en Algérie entre les années 1966 et 2012, tel que l'en voit, le pays accorde une plus grande importance au blé et à l'orge où leur moyenne annuelle dépasse le 1,5 million de tonnes par an pour le blé, et 130 milles de tonnes pour l'orge, tandis que cette moyenne est de 60 milles de tonnes pour l'avoine et de l'ordre de 2 milles tonnes seulement pour le maïs cette importance accordée au blé et à l'orge s'explique par l'importance de ces deux céréales dans l'alimentation humaine et animale du pays.

On voit aussi que la production suit une tendance générale à la hausse tout en subissant des fluctuations interannuelles causées principalement par les conditions climatiques de l'année,

⁷ABDOUCHE.F, (2000) « Les céréales et la sécurité alimentaire en Algérie » el Hikma, Alger, p.44.

cette tendance à la hausse est explicable par la nécessité d'accroître la production pour pouvoir satisfaire les besoins de consommations qui peuvent être exprimés par une population en croissance.

4. Les caractéristiques de la consommation des céréales en Algérie

D'après les prévisions du secrétariat de la CNUCED, la demande algérienne en céréales est une demande en croissance qui à l'horizon de 2020 va subir une augmentation de plus de 60%, cette consommation est caractérisée par deux éléments essentiels⁸ : d'abord par le changement des régimes alimentaires de la population, et ensuite par l'augmentation des quantités consommées.

4.1. Le régime alimentaire de la population

L'alimentation du peuple algérien est constituée essentiellement par des produits à base de céréales (pain, pâtes alimentaires, couscous, galettes de pain, ...etc.), en 2003, les céréales constituaient 54% des apports énergétiques et 62% des apports protéiniques journaliers, tandis que la consommation céréalière moyenne directe⁹ par habitant est l'une des plus grandes en monde elle a été estimée à 229,75 kg/an/personne, cette consommation par habitant a du doubler dans l'espace d'un demi-siècle grâce à l'amélioration du niveau de vie depuis l'indépendance du pays.

Tableau 06 : Evolution de la consommation annuelle des céréales par personne en Algérie.

Années	1962/1969	1970/1979	1980/1989	1990/1999	2000
Consommation en Kg par an et par habitant	150	196	208	220	250

Source : réalisé par les membres du binôme à partir des données fournies par le CNIS et quelques ouvrages¹⁰.

Tel que le montre le tableau suivant la consommation annuelle par habitant a connue une augmentation continue depuis 1962, où elle est passée de 150 kg à 250 kg en l'an 2000 une hausse expliquée notamment par la croissance démographique du pays.

⁸ BOUSSARD.J.M, CHABANE.M, (8 et 9 décembre 2011) « *La problématique des céréales en Algérie Défis, enjeux et perspectives* » Communication dans le cadre de la 5èmes Journées de recherches en sciences sociales à AgroSup, Dijon.

⁹ La consommation directe ne prend pas en compte la consommation des céréales indirectement en forme de viandes.

¹⁰ LARBI.R, (1990) « *Contribution à l'analyse de l'évolution du degré d'autosuffisance en céréales en Algérie* », Mem, Ing, Econ, Rural, INA, Alger.

⁸ BENCHARIF.A, CHAULET.C, CHEHAT.F, KACI.M, SAHLI.Z, (1996) « *La filière blé en Algérie. Le blé, la semoule et le pain* » Karthala, Paris.

4.2. Les niveaux de consommation

Malgré l'amélioration des productions des céréales en général et du blé en particulier, le secteur agricole est toujours incapable de faire face à la croissance de la demande en céréales, car cette croissance est liée non seulement à l'augmentation de la consommation par personne, mais aussi à la croissance continue de la population du pays, par ailleurs le secteur agricole algérien présente des caractéristiques structurelles qui le laissent incapable de satisfaire une demande de plus en plus importante, ce qui a placé en 2008 l'Algérie quatrième parmi les pays les plus importateurs du blé au monde, après l'Europe des 27, le Brésil et l'Égypte.

5. La méthode d'estimation de la production des céréales en Algérie

Une fois le processus de la production des céréales (blé tendre, blé dur, avoine, et orge) est lancé dans les différentes communes céréalières du pays, le canal administratif du service statistique du ministère de l'agriculture lance une collecte de données par communes, ainsi des enquêtes seront réalisées sur le terrain par le service des statistiques des wilayas en question, sous la supervision de l'administration centrale.

L'estimation de la production future des céréales implique au service statistique de réaliser une enquête par échantillonnage sur un nombre important de communes afin de pouvoir évaluer de façon plus rigoureuse la production céréalière nationale attendue de la campagne en cours.

L'exemple qui nous a été présenté par la direction des statistiques au ministère de l'agriculture est celui de l'enquête de 2010, réalisée sur 1005 parcelles et répartie sur les 554 communes les plus céréalières du pays situées dans 29 wilayas et a touché plus de 90% des surfaces emblavées de blé et orge.

Ce genre d'enquête est réalisé en deux étapes :

- **Première étape : l'enquête dite « à dire d'expert »** : Elle a pour objectif de faire une prédiction avant terme de la production susceptible d'être engrangée à la fin de campagne, cette enquête se déroule à une période (mi-avril jusqu'au début de mai) où le stade de maturation de la plus grande partie des céréales ne permet pas encore d'effectuer des coupes et des pesées d'épis pour pouvoir évaluer les rendements par mesures directes.
- **Deuxième étape : l'enquête complémentaire** : Elle vise à l'évaluation finale de la production qui sera récoltée, cette enquête est réalisée juste avant les moissons (entre juin et juillet) au cours de laquelle des mesures précises ont été effectuées (coupes et pesées), ces enquêtes d'estimation de la production de l'année sont préparées et conduites selon les règles classiques de l'enquête par échantillonnage afin de leur donner une fiabilité reconnue, et préciser son cadre et ses limites d'utilisation.

Section 02: production et consommation blé en Algérie

La production du blé en Algérie constitue l'une des préoccupations principales du gouvernement notamment lorsqu'il s'agit de la question de sécurité alimentaire du pays, les actions que celui-ci entretient afin d'agir sur la production en terme de qualité ou de quantité font que la filière du blé algérienne soit dotée d'un ensemble de caractéristiques propres à elle seule, que ce soit au niveau de la production, de la consommation et des mécanismes d'incitation à la production ou bien au niveau des contraintes que la filière rencontre.

Cette deuxième section comporte des éléments susceptibles de nous donner une image assez claire sur ce qui est l'état de la production et de la consommation du blé en Algérie, ainsi que des clarifications importantes sur la tâche que remplit l'Office algérien Interprofessionnel des Céréales dans cette filière.

1. La production du blé en Algérie

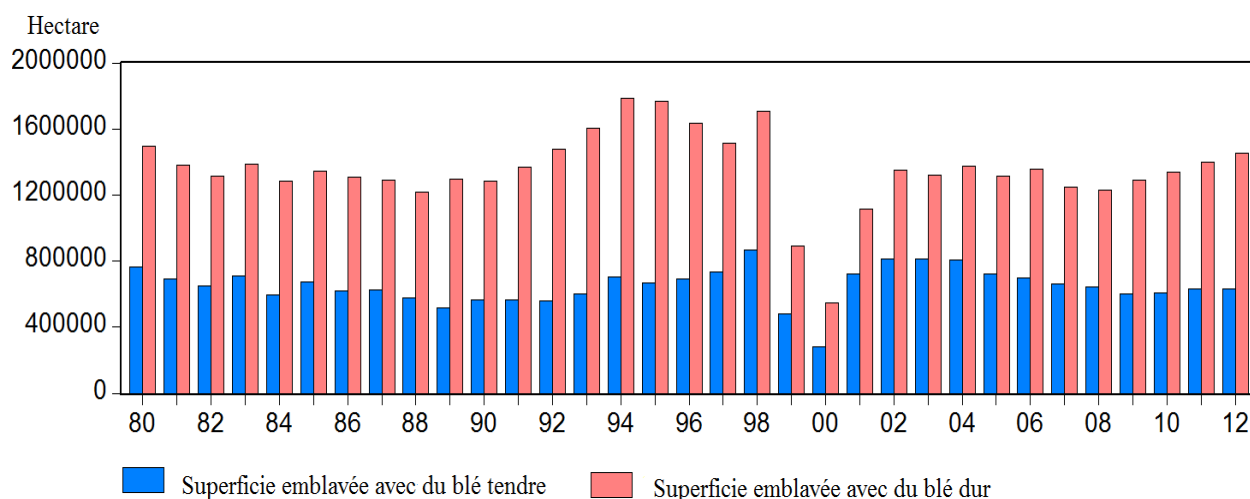
On peut facilement déterminer les potentiels et lacunes d'une filière d'une production agricole donnée, ainsi que le degré de l'importance qu'il lui est attribuée par les autorités concernées et ce par l'analyse sous forme graphique de l'historique de l'évolution de certains critères qui lui sont propres tel que : la superficie consacrée, le niveau des rendements que les récoltes peuvent atteindre, ainsi que des quantités récoltées après chaque culture, dans le but de saisir ces informations concernant la production du blé en Algérie, voici une analyse des caractéristiques de la production du blé en Algérie ;

1.1. La superficie consacrée à la production du blé

En Algérie, La production du blé occupe une place très importante dans la structure spatiale de l'activité agricole céréalière, en 2012 la superficie agricole consacrée à la production du blé tendre et dur était respectivement estimée à 629 670 ha et 1 451 119 ha, soit en somme 61,36% de la superficie totale consacrée à la céréaliculture, et 24,61% du totale de la superficie agricole utile du pays.

L'histogramme suivant montre les variations de la superficie agricole consacrée à la production du blé (dur et tendre) en Algérie entre les années 1980 et 2012.

Figure 07 : Variation de la superficie consacrée à la production du blé tendre et dur en Algérie.



Source : réalisé par les membres du binôme grâce aux statistiques fournies par le MADR.

L'observation de ce graphe nous permet de remarquer que de 1980 à 1998 la superficie consacrée à la production du blé (dur et tendre) avait en générale une faible tendance à l'augmentation bien qu'elle contient quelques fluctuations interannuelles où la superficie emblavée en blé dur atteint son maximum en 1994 avec 1.783.930 ha et celle du blé tendre en 1998 avec 869.910 ha, ces fluctuations peuvent être dues aux jachères ainsi qu'aux terres lissées en repos et à la fertilisation.

Entre 1998 et 2000, cette superficie subit une baisse importante, où elle atteint les plus bas niveaux ; estimé à 544470 ha pour le blé dur et à 282100 ha pour le blé tendre, cette diminution sans précédent était marquée par la diminution générale de la production du blé au niveau régional et l'absence de culture des céréales d'hiver dans certaines des wilayas du pays à titre d'exemple les wilayas El-Bayadh et Tindouf n'ont produit aucun quintal en l'an 2000, ces diminutions de la production peuvent par ailleurs être dues au programme d'adaptation des systèmes de culture que le gouvernement a entamé dans le cadre du PNDA, et qui consiste en un ensemble d'opérations de reconversion, en vue de gérer les effets des facteurs pédoclimatiques, notamment la sécheresse dans les régions arides

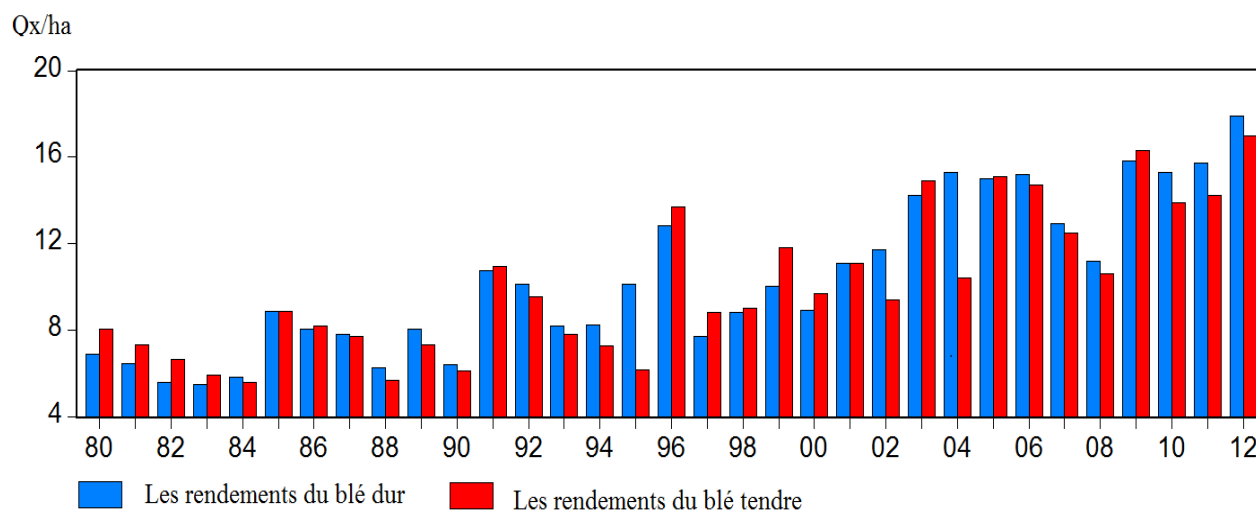
À partir de l'année 2000 l'histogramme montre que la superficie emblavée reprend sa croissance, pour se caractériser à nouveau par une tendance générale à l'augmentation pour le blé dur, et une tendance générale à la baisse pour le blé tendre entre la période 2001-2012 , cela peut s'expliquer par l'importance de la part du blé dur par rapport au tendre dans les habitudes alimentaires du peuple algérien, et aussi au rôle qu'a pu joué le PNDA et la politique du renouveau agricole dans l'amélioration des potentialités de travail des agriculteurs.

1.2. Les rendements de la production du blé

Le calcul du rendement de la production du blé se fait sur la base des superficies récoltées, et non pas sur celles des superficies emblavées et ce a pour objectif de déterminer la vraie productivité du sol, en Algérie l'écart entres ces deux superficies peut être très important notamment dans les années de sécheresse que traverse le pays de temps à autre.

L'histogramme suivant présente les fluctuations des rendements de la production du blé tendre et dur en Algérie entre les années 1980 et 2012 ;

Figure 08 : Evolution des rendements de la production du blé en Algérie.



Source : réalisé par les étudiantes à partir des statistiques fournies par le MADR

À partir de l'observation de la figure 08, on peut voir qu'il n'y a pas de grand écart entre les rendements du blé dur et ceux du blé tendre, et que ces deux rendements varient ensemble suivant une tendance générale à la croissance, bien qu'il y ait de fortes fluctuations interannuelles dues essentiellement aux changements des conditions climatiques, où le plus grand rendement est atteint en 2012 avec 17,9 qx/ha pour le blé dur et 17 qx/ha pour le blé tendre, et le plus faible rendement est atteint en 1983 pour le blé dur avec 5.47 qx/ha et en 1984 pour le blé tendre avec 5.57 qx/ha.

Cette tendance à la hausse peut s'expliquer par l'amélioration de la productivité des facteurs de production au niveau des exploitations agricoles grâce à la modernisation et au développement des techniques et matériel de production, notamment après la mise en œuvre du PNDA et de la politique du RAR.

Au-delà de l'observation de cet histogramme, il y a lieu de dire que même les plus grands rendements réalisés sur le terrain algérien restent des taux de rendement très faibles en comparaison avec les rendements de production des pays développés dont la moyenne annuelle dépasse les 50 qx/ha, ce faible niveau de rendements a fait objet d'un ensemble d'enquêtes¹¹ qui ont montré que les exploitations agricoles algériennes ont une tendance à minimiser le risque par la simplification des itinéraires techniques appliqués pour la culture du blé, en effet, pour réduire les effets d'un risque probable, les agriculteurs procèdent à la suppression de toutes les tâches et opérations qu'ils considéraient comme coûteuses et moins indispensables tel que :

¹¹ KELLOU.R, (2008) « Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée - Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop » CIHEAM-IAMM, thèse publiée, série Master of Science, n° 93, Montpellier, France.

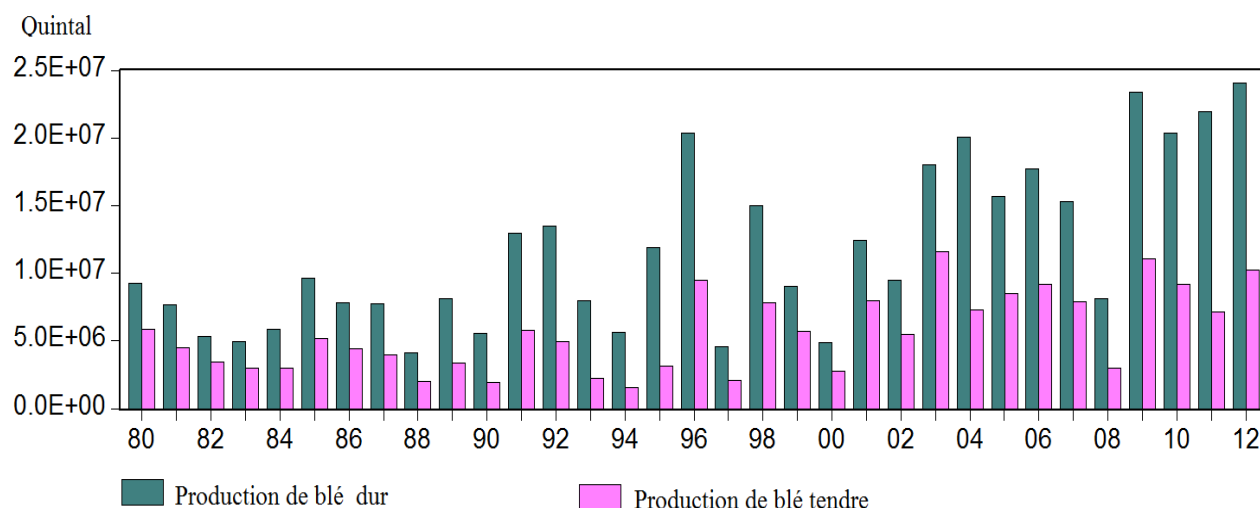
- la réduction des façons culturales ;
- la suppression du roulage après semis ;
- la suppression de la fertilisation chimique,
- la suppression du désherbage...etc.

Cette adoption du système de production extensif (simplification volontaire des itinéraires techniques) se répercute négativement sur le niveau des rendements même lorsque les conditions climatiques sont favorables.

1.3. Les quantités produites

La figure suivante représente l'évolution de la production du blé dur et tendre en Algérie depuis 1980 jusqu'à 2012 ;

Figure 09 : Evolution des quantités produites de blé tendre et dur en Algérie.



Source : réalisé par les étudiantes conformément aux données fournies par le MADR.

« Le maillon agricole de la filière blé constitue la base nationale d'approvisionnement. Il se caractérise en Algérie par une faible ampleur et sur tout par une grande instabilité en termes de production, s'agissant d'une production soumise à des aléas climatiques importants (dry farming) »¹².

À partir de cet histogramme, on voit que la plus grande production jamais réalisée depuis 1980 pour le blé dur est celle de 2012 estimée à 24.071.180 qx, tandis que pour le blé tendre est celle de 2003 estimée à 11.625.590 qx,

Cette figure nous montre que la production a une tendance générale à l'augmentation, cette tendance est beaucoup plus importante pour le blé dur que pour le blé tendre et cela s'explique par l'importance de cette céréale dans les habitudes alimentaires du peuple algérien.

¹² RASTOIN.J.L, GHERSI.G, (2009) « *Le système alimentaire mondial: concepts et méthodes, analyses et dynamiques* » Quae, Paris.p.161.

Tel que les figures 07 et 08 le confirment, l'augmentation de la production est essentiellement induite par l'amélioration des rendements que par l'augmentation des superficies emblavées, cela dit, malgré les efforts fournis par le gouvernement dans le but d'établir des améliorations institutionnelles au niveau des exploitations agricoles (privatisation des terres et investissements), la production du blé en Algérie souffre comme toute production du secteur agricole algérien de la faiblesse du dispositif de recherche et de vulgarisation¹³.

1.4. Les contraintes de la production du blé en Algérie

Les contraintes qui entravent la production du blé en Algérie sont celles que subit toute la filière céréalière, les aborder revient à analyser les paramètres de la production à caractère naturel, socioéconomique et structurel qui auraient une incidence sur le niveau de la productivité au pays.

➤ les contraintes naturelles

La production du blé en Algérie est dépendante d'un certain nombre de contraintes naturelles indéniables, et la pluviométrie en constitue l'une des plus importantes, en effet, les précipitations du pays ne sont pas conséquentes et n'arrivent pas toujours là où on les attendons en temps opportun et en quantités suffisantes, ajouter à cela :

- les catastrophes climatiques : gel, sécheresses, sirocco ...etc.
- les filiaux et accidents : incendies, invasion de criquets ...etc.
- l'érosion de la terre, qui touche notamment les terres des zones telliennes et envase les barrages au rythme de 20 millions de mètres cubes par an,
- la déforestation et le surpâturage qui fragilisent les écosystèmes et contribuent à la dégradation du couvert végétale ;

➤ les contraintes techniques

Les insuffisances techniques dont souffre la production céréalière en général et celle du blé en particulier sont très nombreuses, mais les principales se résument en:

- La faiblesse qualitative et quantitative des semences, et la négligence concernant leur priorité ;
- Le caractère extensif de la production (l'insuffisance dans l'application des itinéraires techniques) ;
- L'insuffisance des potentialités hydriques, et faiblesse des moyens d'irrigation ;
- Non-maitrise des techniques modernes de production, et le caractère empirique de la recherche et de la vulgarisation agricole.

¹³ BENCHARIF.A, RASTOIN.J.L (2007) « Concepts et méthodes de l'analyse de filières agroalimentaires : application par la chaîne globale de valeur au cas des blés en Algérie » M.O.I.S.A, communication au Séminaire Acralenos II, Montpellier, France.

➤ Les contraintes foncières¹⁴

Bien qu'ils ont toujours constitué les points sur lesquels se focalisent les expériences et tentatives d'amélioration ou d'intensification de la production agricole, le statut de la terre, la dimension, le morcellement, la localisation des parcelles, et le mode de gestion dont sont caractérisées les exploitations agricoles algériennes se montrent comme de principales entraves qui empêchent une croissance importante de la production agricole notamment celle du blé.

➤ les contraintes logistiques

Les contraintes logistiques dont souffre la production du blé, ne concernent pas uniquement ce produit, mais le secteur agricole en entier il s'agit principalement de:

- De l'insuffisance des moyens de collecte de récoltes et de transport ;
- L'insuffisance des structures de stockage et des équipements de conditionnement.
- Le parc de tracteurs est caractérisé par une répartition déséquilibrée par zone et par type d'exploitation, et le sous-dimensionnement du parc de moissonneuses-batteuses accentué par les conditions de son utilisation et sa maintenance, entraîne une prolongation de la campagne de moisson au-delà des périodes optimales, induisant des pertes considérables aux champs (30% en moyenne).

➤ les contraintes économiques¹⁵

Les contraintes économiques sont liées aux coûts de production élevés résultants de la cherté des facteurs de production et du matériel agricole, mais aussi à la disponibilité insuffisante des intrants en qualité et en quantité dans les délais recommandés, notamment les intrants à faible utilisation.

Par ailleurs il existe plusieurs facteurs à caractère économique qui causent de sérieux blocages techniques à la production du blé, et au maintien de la politique d'intensification céréalière, à titre d'exemple le rapport céréales- élevage défavorable à la céréaliculture ; en effet, dans les conditions actuelles, l'élevage associé à la jachère et /ou à une céréaliculture extensive, génère plus de valeur ajoutée qu'une céréaliculture intensive, et ce grâce aux prix élevés des viandes rouges.

2. La consommation du blé en Algérie

Le blé et ces produits dérivés représentent l'alimentation de base du peuple algérien dont le régime alimentaire reste caractérisé par des habitudes héritées du passé et traditions du pays, la tendance que ces habitudes prennent ne laisse pas à entrevoir une diminution future du volume annuel de la consommation du blé par habitant qui est estimée à 285 kg en 2012¹⁶, mais ce qui explique cette place prépondérante du blé et ses dérivés est avant tous l'importance des valeurs

¹⁴ ABDOUCHE.F, (2000) « les céréales et la sécurité alimentaire en Algérie » El hikma, Alger. p.29.

¹⁵ Idem. p.53.

¹⁶ Chiffres fournis par le service statistique du ministère de l'agriculture, Alger.

nutritionnelles qu'ils contiennent et qui constituent un antidote efficace face à la malnutrition des ménages lors de la diminution importante de leur pouvoir d'achat.

Pour procéder à l'estimation de la consommation nationale du blé le MADR applique l'équation suivante :

$$C = (Qp + Qi) - Qs - Qx$$

Où :

- C : quantités consommées ;
- Qp : quantités produites ;
- Qi : quantités importées ;
- Qs : quantités de semences ;
- Qx : quantités exportées.

Bien que cette équation soit une représentation théorique de ce qui est le niveau global de la consommation du blé, il reste que son calcul comporte des limites parmi lesquelles le fait que les agriculteurs gardent toujours de côté certaines quantités de leurs productions pour leurs propres consommations, et ne livrent pas la totalité aux centres des UCA chargés de collecter les récoltes de la campagne en cours, de plus les quantités de semences prises en compte dans le calcul sont constituées uniquement de semences distribuées par l'OAIC, sans prendre en compte les semences produites par les agriculteurs et utilisées pour leurs propres cultures.

2.1. Croissance démographique et production agricole

Pour faire une analyse de l'évolution de la consommation du blé en Algérie ainsi que le niveau de la sécurité alimentaire dont dispose le pays pour cette céréale, on va établir une étude de l'évolution de la croissance démographique comparée à celle de la production tout en prenant compte de la consommation annuelle du blé par habitant.

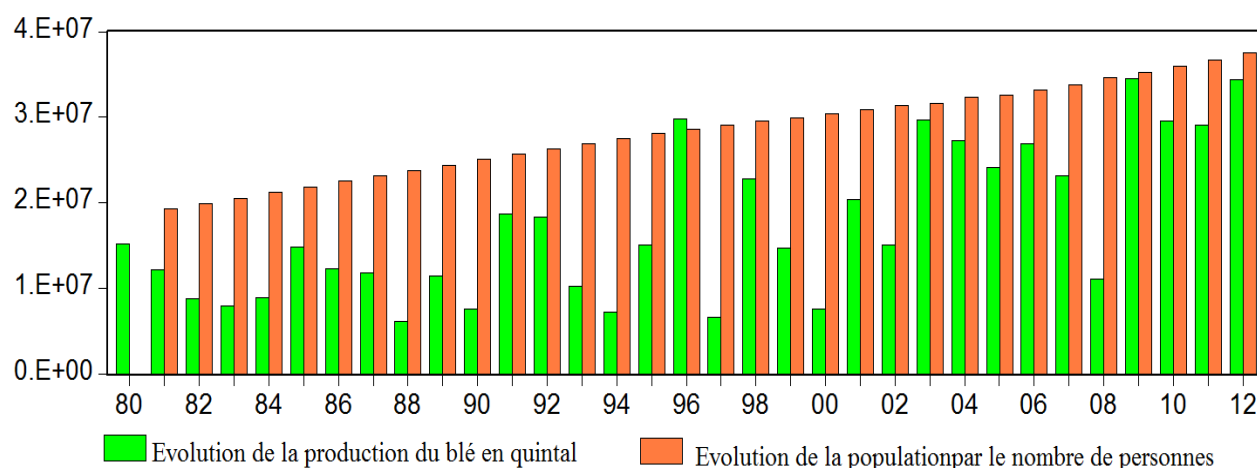
Tableau 07 : Evolution de la consommation annuelle du blé par habitant.

années	1961	1970	1980	1990	2000	2003	2010	2012
Consommation du blé par habitant en kilogramme	110	120	182	193	190	201	231	285

Source : données FOASTAT, 2008, et MADR 2012.

Ce tableau montre que la consommation annuelle du blé par habitant est en croissance continue, la valeur de cette consommation est passée de 110 kg en 1961 pour dépasser le double en 2012 avec 285 kg, cette augmentation peut s'expliquer par l'amélioration du niveau de vie des habitants ainsi que la stabilité politique dans laquelle se trouve le pays depuis son indépendance.

Figure 10 : Evolution de la population et de la production du blé en Algérie.



Source : statistiques de l'ONS.

Cet histogramme représente l'évolution de la production nationale du blé exprimée en quintal comparée à celle de la croissance démographique exprimée en nombre d'habitants entre les années 1980 et 2012, et tel que l'on voit, l'évolution de la population suit une croissance continue, où le nombre d'habitants double en passant de 19.262.000 hab en 1981 à 37.495.000 hab en 2012, cette croissance annuelle a été estimée de l'ordre de 2,4% entre 1961 et 2011¹⁷, et elle est principalement due à l'amélioration du niveau de vie du peuple après l'indépendance du pays.

La population algérienne exprime une demande de blé qui a accru de cinq fois depuis 1962, une demande qui est caractérisée par une faible élasticité par rapport aux prix du blé et ses dérivés, en effet lorsque ces derniers se sont accru suite à leur libéralisation, le niveau de la demande continuait à être stable pendant que les ménages se montraient de plus en plus rationnels en diminuant leur gaspillage, mais en contrepartie à exiger des produits d'une meilleure qualité.

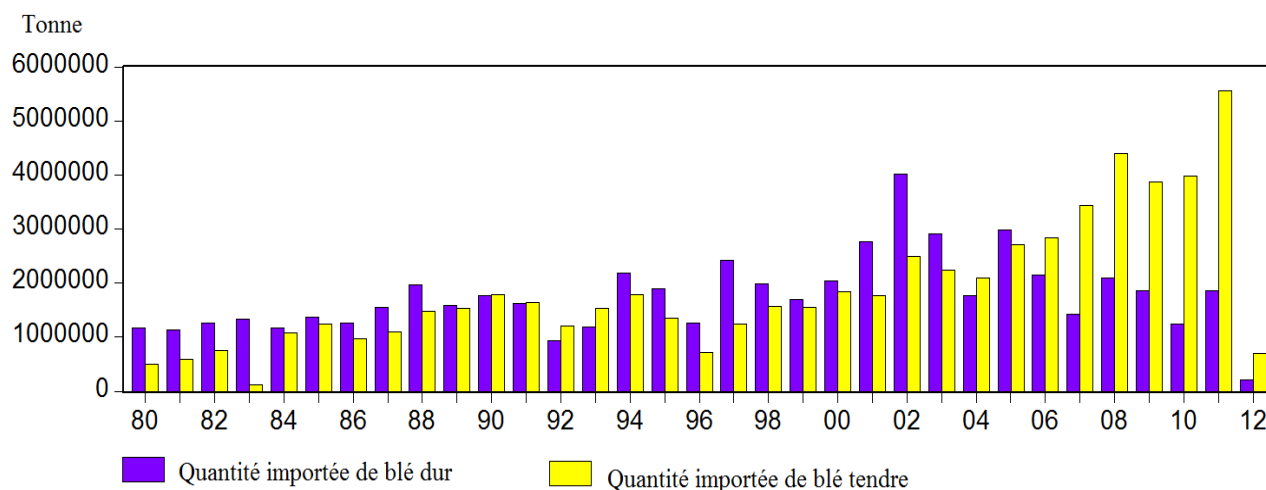
La figure 10 montre que la production nationale du blé est loin de satisfaire les besoins en consommation qui peuvent être exprimés par une telle démographie, sans oublier la consommation exprimée par l'alimentation animale, cette situation s'aggrave encore plus lorsque la production marque des fluctuations interannuelles à la baisse, il est donc évident que le pays fait recours à l'importation d'importantes quantités de blé pour assurer la sécurité alimentaire.

2.2. Les importations du blé en Algérie

L'histogramme suivant représente l'évolution des quantités importées de blé dur et tendre en Algérie entre les années 1980 et 2012 ;

¹⁷ Statistiques de l'ONS 2011.

Figure 11 : Evolution des importations de blé dur et tendre en Algérie.



Source : réalisé par les étudiants à partir des données du CNIS.

Cette représentation graphique nous permet de voir que les importations de blé en Algérie suivent une tendance générale à la hausse, tout en subissant des fluctuations d'une année à l'autre, ces fluctuations s'expliquent par les variations interannuelles de la production domestique, on voit que pour le blé tendre la plus grande importation jamais réalisée est celle de l'année 2011 estimée à 5.550.403 t, et la plus petite est celle de l'année 1983 estimée à 112.300 t, tandis que pour le blé dur la plus grande importation réalisée est celle de l'année 2002 estimée à 4.015.000 t et la plus petite est celle de 2012 estimée à 704.898 t.

Si on compare entre le niveau des importations dans la période qui précède l'année 2000 (l'année de la mise en œuvre du PNDA) et celle qui l'a succèdent on trouvera que le volume des importations est bien plus important dans les dix dernières années, cette hausse est expliquée par l'augmentation de la part non satisfaite de la demande exprimée par le peuple

bien que la production nationale de blé a enregistré quelques progrès à la hausse elle reste insuffisants pour subvenir à l'ensemble des besoins de consommation exprimés par une population caractérisée d'un taux de croissance démographique important (2,03 %), ce déficit, qui atteint pour certaines années 20% de la consommation nationale induit à des importations de plus en plus massives et de plus en plus coûteuses, ce qui condamne l'État à chercher les moyens d'une gestion rationnelle des approvisionnements à l'extérieur, adaptés aux ressources budgétaires du moment, mais offrant une garantie contre les risques de pénurie.

Si on regarde à l'année 2012 on trouve que les importations enregistrées ont été relativement réduites que ce soit pour le blé dur ou tendre, cela dit cette diminution peut être expliquée par la participation de la politique du renouveau agricole à accroître la production et permettre de réduire les importations.

Ce qu'il ya lieu d'ajouter, est que la filière blé en Algérie est fortement liée au marché externe non seulement par l'importation de quantités importantes de blé, mais aussi par l'importation des intrants (machines et matières premières); la filière blé algérienne est

internationalisée uniquement par son amont¹⁸, où le pays figure parmi les plus importateurs du blé au monde, et il est classé au niveau méditerranéen deuxième après l'Égypte, ces principaux fournisseurs sont la France, le Canada et les États-Unis d'Amérique.

Sur le marché mondial, le prix du blé est déterminé à la bourse selon sa disponibilité dans le monde, mais bien que la production mondiale soit en augmentation, la consommation mondiale l'est aussi et par conséquent les prix du blé sont en augmentation perpétuelle, ce qui fait que les factures des importations sont de plus en plus chères, et même si on marque une diminution des quantités importées, les montants des factures restent très élevés, par exemple en 2012, la facture des importations de blé algérienne était estimée à 2,11 milliards de dollars contre 2,85 milliards de dollars en 2011, une légère diminution de la facture avec près de 26% contre une diminution réelle de près de 88% des quantités importées¹⁹.

3. Les mécanismes d'incitation à la production du blé

La réalisation de la sécurité alimentaire relève de la souveraineté du pays, et dans un secteur aussi important que l'agriculture, les pouvoirs publics algériens, à travers le Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, ont mis en place un ensemble d'actions visant à accroître et à moderniser la productivité de ce secteur, ces mécanismes sont nombreux, mais parmi eux voici ceux qui touchent à la filière céréalière en particulier à la production du blé

3.1. Le financement des producteurs par crédit

Tel que nous l'avons soulevé dans le chapitre précédent, le financement de l'agriculture par crédit fait partie des structures économiques de la production agricole, les autorités publiques algériennes du secteur agricole sont souvent à la quête de moyens financiers qui peuvent aider et/ou inciter les agriculteurs à la production, et parmi ces moyens le crédit bancaire semble être un outil indispensable auquel l'État a fait recours via la création de produits bancaires bonifiés dont les charges d'intérêts sont supportées par le ministère de l'agriculture.

3.1.1. Le crédit RFIG

Le crédit RFIG est un produit de la BADR lancé le 10/08/08, il s'agit d'un crédit à taux bonifié adressé aux agriculteurs et éleveurs, à titre individuel ou organisés en coopératives (groupement, association, ou fédération), aux fermes pilotes, et aux entreprises qui concourent à l'intensification agricole. C'est un crédit d'une durée de 2 ans, dont les intérêts sont supportés par le MADR sur le compte du FNRPA.

Pour son domaine de couverture, le crédit RFIG englobe le crédit d'exploitation, le crédit de campagne, et le crédit fédératif.

¹⁸ RASTOIN.J.L, GHERSI.G, (2009) « *Le système alimentaire mondial: concepts et méthodes, analyses et dynamiques* » Quae, Paris.p.163.

¹⁹ Bilan provisoire du Centre national de l'informatique et des statistiques des Douanes (CNIS).

➤ **Le crédit d'exploitation :**

Il a pour objectif d'aider les agriculteurs à gérer leurs problèmes de trésorerie.

➤ **Le crédit de campagne :**

C'est le crédit accordé aux agriculteurs pour :

- Acquisition d'intrants nécessaires à l'activité des exploitations agricoles (semences, plants, engrais, produits phytosanitaires...etc.) ;
- Acquisition d'aliments pour les animaux d'élevage (toutes espèces) de moyens d'abreuvement et de produits médicamenteux vétérinaires ;
- Acquisition de produits agricoles à entreposer dans le cadre du système de Régulation des Produits Agricoles de Large Consommation « SYRPALAC » ;
- Travaux culturels, moisson-battage.

➤ **Le crédit fédératif :**

Le crédit fédératif s'adresse aux opérateurs intégrateurs, aux entreprises économiques, aux coopératives et groupements intervenant dans plusieurs activités agricoles parmi lesquelles on cite :

- Production de céréales ;
- Production de lait ;
- Unités de fabrication de pâtes alimentaires et couscous ;
- Création d'unités d'élevages et centres d'engraissement ;
- Commercialisation, stockage, conditionnement et valorisation des produits agricoles ;
- Production et distribution de petits outillages agricoles, irrigation, serres.... ;

3.1.2. Le crédit d'Ettahadi

Ettahadi est un crédit d'investissement octroyé par la BADR, dans le cadre de la création de nouvelles exploitations agricoles sur des terres agricoles non exploitées dont la superficie ne dépasse pas les 10 hectares, et qui relèvent de la propriété privée ou publique, il s'agit d'un crédit bonifié d'une durée de 7 ans, dont le montant ne peut dépasser le un (01) million de dinars par hectare. Son objectif principal est la création, l'équipement et la modernisation de nouvelles exploitations agricoles, ainsi que le renforcement des capacités de production d'anciennes exploitations qui sont insuffisamment valorisées.

❖ Les charges d'intérêts du crédit

Les intérêts du crédit Ettahadi sont pris en charge par le MADR sur le compte du FNDIA comme suit :

- Prise en charge de la totalité des intérêts par le MADR quand la durée de remboursement du crédit ne dépasse pas 3 ans; le bénéficiaire du crédit aura à payer 1 % d'intérêt quand le remboursement est effectué entre 3 et 5 ans ;

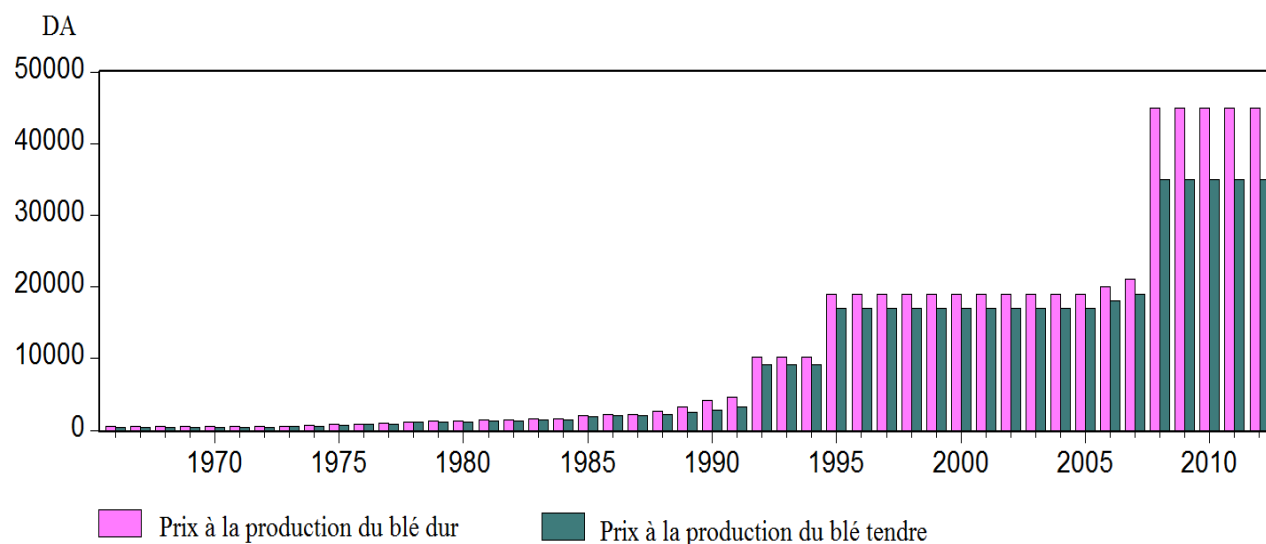
- Le bénéficiaire du crédit aura à payer 3 % d'intérêt quand le remboursement est effectué entre 5 et 7 ans.
- Au-delà de cette période, le bénéficiaire aura à rembourser l'intégralité du taux d'intérêt du crédit.

Tout bénéficiaire du crédit ETTAHADI qui rembourse aux échéances arrêtées ci-dessus ouvre droit à un autre crédit de même nature.

3.2. La subvention des prix du blé

On entend par le prix à la production ; le prix payé par l'OAIC aux agriculteurs lors de la collecte des récoltes de blé à la fin de campagne, ce prix exercé par l'OAIC est un prix subventionné par l'État dans le but d'encourager les agriculteurs à produire du blé en les protégeant des risques du marché.

Figure 12 : Evolution des prix à la production du blé tendre et dur en Algérie en DA courant/ T.



Source : réalisé par les étudiantes à partir des données du JORADP.

Cette représentation graphique montre l'évolution des prix garantis à la production du blé tendre et dur en Algérie entre les années 1963 et 2012, l'histogramme montre qu'avant 1992 les variations du prix étaient très faibles, cette faiblesse s'explique par la tendance à la baisse des prix du blé sur le marché mondial, bien que les fluctuations de ce dernier font que par fois les prix nationaux soient inférieurs aux prix exercés sur le marché mondial, ce qui pénalise la production nationale²⁰, comme est le cas entre (1968-1975).

La figure montre qu'à partir de 1992 ces prix vont subir deux autres augmentations principales en 1995 et 2008 susceptibles de les doubler, ces augmentations se justifient par le renchérissement du coût des importations et la tendance de leur volume à l'accroissement ce qui pousse l'État à utiliser de plus en plus la subvention des prix comme moyen essentiel d'incitation

²⁰ CHEHAT.F, (2006) « les politiques céréalières en Algérie » Rapport annuel, agriculture, pêche, alimentation et développement rural durable dans la région méditerranéenne, CIHEAM, Paris, p. 99.

à l'augmentation de la production locale afin de ne plus dépendre des importations même lorsque celle-ci se montrent aisées.

3.3. Le club des 50

Pour encourager la production du blé et le suivi des itinéraires techniques agricoles, le ministère de l'agriculture et du développement rural a créé en 2009 le club des 50, ce club consiste à regrouper pour ensuite récompenser les agriculteurs ayant réalisé une production de blé avec un taux de rendement supérieur à 50 qx/ha, En son année de lancement le club ne comptait que 17 céréaliculteurs, un chiffre qui a passé à 41 dans la campagne de 2010-2011 pour atteindre les 170 céréaliculteurs dans la campagne de 2011-2012, cette action du ministère a permis de créer l'esprit d'une concurrence saine entre les agriculteurs pour un meilleur rendement, ces taux de rendement ont parfois pu dépasser les 80 qx/ha montrant ainsi le rôle qu'a joué le club dans l'incitation des agriculteurs à la production.

4. La gouvernance de la filière blé en Algérie

On désigne par la gouvernance²¹ la manière dont le pouvoir de décision est structuré et exercé dans une organisation, qu'elle soit autonome, ou multi-agent. Dès l'indépendance du pays les autorités ont mis en place, un système de planification centrale de la filière blé, dont les décisions sont assurées par le ministère de l'agriculture, mais à la fin des années 1980, et sous la pression des institutions intergouvernementales (FMI) cette gestion est passée à un pilotage ministériel dont la régulation est mixte entre État et marché (libéralisation). Concernant l'approvisionnement de blé (importation et commercialisation), l'OAIC en avait le monopole jusqu'en 1995, mais depuis, le secteur privé constitué de négociants ou de minotiers s'est développé rapidement et commence à avoir une activité plus ou moins importante notamment lorsque les prix sont favorables (lorsque les prix sont bas).

La libéralisation de la filière des céréalières et le développement rapide du secteur privé a induit à des conséquences dont les plus remarquables sont :

- La multiplication de centres de décision et l'absence d'une structure de coordination en dehors du marché ;
- La surcapacité de production liée aux investissements massifs des entrepreneurs privés ;
- Une plus forte dépendance des importations de blé
- La régression des taux d'utilisation des capacités et de la production du secteur public ;
- Des meuniers et des importateurs peu compétents et/ou mal équipés, ce qui induit à une faible qualité des produits ;
- Des sous efficacités économiques globales qui obligent le maintien du contrôle des prix à la consommation des produits de base ;
- Absence de la libre fixation du prix par les opérateurs privés, ce qui les fait tourner vers les produits non administrés (pâtes et biscuits) et laissent entière la question de la régulation du marché des produits de première nécessité.

²¹ RASTOIN.J.L, GHERSI.G, (2009) « *Le système alimentaire mondial: concepts et méthodes, analyses et dynamiques* » Quae, Paris.p.169.

5. Présentation de l'OAIC et son rôle dans la production du blé

L'Office Algérienne Interprofessionnel des Céréales (OAIC)²² est un organisme public ayant vu le jour suite à la mise en œuvre de l'ordonnance du 12 juillet 1962, elle obtient son statut d'établissement public à caractère industriel et commercial suite aux apports du décret exécutif n°97-94 du 23/03/1997 qui met l'Office face à la fois à la logique de l'ouverture du marché des céréales à d'autres opérateurs ainsi qu'à ses obligations qui découlent de ses missions de service public et qui sont les suivantes :

- La stimulation de la production nationale des céréales et dérivés au moyen de mécanismes financiers et/ou d'intervention directe.
- La gestion et la mise en œuvre pour le compte de l'État l'ensemble des actions d'appui à la production de céréales.
- L'organisation de la collecte de la production nationale des céréales et de la livraison des intrants aux céréaliculteurs.
- La mise en œuvre de l'ensemble des mesures tendant à assurer la péréquation des frais de transport.
- Assurer à la disponibilité suffisante et à tout moment des céréales et dérivés dans toutes les régions du pays, et L'organisation du marché national des céréales.
- La réalisation du programme national d'importation et d'exportation des céréales dans les meilleures conditions de prix, de coût, de qualité et de délai.

5.1. Les organismes reliés à l'OAIC

Ces fonctions font de l'OAIC l'organisme central, détenteur des pouvoirs d'organisation, d'approvisionnement, de contrôle et de soutien au sein de la sphère céréalière. Et pour mener sa mission à bien elle s'appuie sur les moyens (infrastructure de stockage, transport et manutention) des coopératives de Céréales et de Légumes secs (CCLS), et des Unions de Coopératives Agricoles (UCA), ces organismes sont rattachés à l'OAIC par le contrôle technique et financier. et on dénombre :

- 41 Coopératives de Céréales et de Légumes Secs (CCLS): Chargées de collecter, de conditionner, de stocker, de distribuer et de commercialiser les céréales ; autant que d'encadrer et d'assister les producteurs dans l'ensemble des opérations liées à la production des céréales et de leurs semences.
- 05 Unions de Coopératives Agricoles (UCA): Chargées de réceptionner les produits à partir de l'importation, de stocker et de distribuer les produits aux CCLS, ainsi que de les commercialiser aux différents utilisateurs.
- Une Union des Coopératives des Céréales (UCC) : chargée de la logistique. Elle a pour mission de procurer à moindre coût au profit des CCLS et des UCA les matériels et les équipements, les emballages, fils, ficelles, les pièces de rechange, les produits de traitement ainsi que les intrants agricoles (engrais, désherbants, fongicides).

²² In: <http://www.oaic-office.com/>

5.2. La fonction de l'appui à la production du blé

Dans sa fonction de l'appui à la production L'OAIC cherche par le biais du financement bancaire à apporter à la disposition des agriculteurs des facilités financières et des moyens matériels pour la production du blé, afin d'encourager cette filière dans le secteur agricole.

La fonction de l'appui à la production consiste à aider l'agriculteur dans l'ensemble des tâches qui existent du labour jusqu'aux semailles et de l'accompagner le long du processus de la production

Il ya deux types de producteurs de blé : le producteur ordinaire et le producteur multiplicateur

- Le producteur ordinaire est tout céréaliculteur produisant du blé pour des fins de consommation humaine ou animale ;
- Le producteur multiplicateur est tout céréaliculteur produisant de la semence pour une utilisation future à des fins de productions.

Un agriculteur disposant d'une superficie donnée et désirant l'exploiter pour produire du blé peut se présenté auprès de l'OAIC pour se procurer de la semence à un prix subventionné, il peut aussi se procurer des machines et des outils dont dispose les UCA de la région dans laquelle il se trouve, ou bien solliciter leur aide et avis professionnels, mais pour obtenir un appuie technique et financier à la production il doit s'inscrire et présenter un dossier au niveau de l'UCA, un dossier que celle-ci va se chargée d'envoyer à la banque qui va établir une étude sur la solvabilité de l'agriculteur pour voir si elle va ou non financer sa production,

Si l'agriculteur s'avère être solvable la banque octroie un crédit à l'UCA pour lui permettre de fournir l'aide que demande l'agriculteur que ce soit au niveau des intrants (semences, engrais azote...etc.) ou bien du suivi qu'effectue les équipes d'ingénieurs en intervenant directement sur le terrain afin de le guider et de l'orienter dans chaque étape de production, ainsi vers la fin du processus, une fois les récoltes sont faites cet agriculteur peut utiliser ses récoltes pour sa propre consommation ou bien la vendre à des tiers (autre agriculteur et ménages ou bien des meuniers) comme il peut présenter sa production à la vente auprès de l'OAIC, et celle-ci se chargera de l'acheter à un prix subventionné²³ supérieur à celui des semences et qui permet à l'agriculteur de couvrir l'ensemble de ses charges et dépenses, mais avant de lui payer la marchandise l'UCA doit d'abord tranché ce qui est à elle c'est-à-dire qu'elle va prendre l'équivalent du prêt bancaire pour rembourser la banque.

5.3. Le cas d'un agriculteur multiplicateur

La responsabilité qu'assume l'agriculteur multiplicateur est toute aussi importante que le rôle qu'il accomplit, car celui-ci s'engage à produire du blé d'une très bonne qualité c'est-à-dire ; un blé dont les grains disposent d'un taux de germination élevé.

²³ CHEHAT.F, (2006) « *les politiques céréalières en Algérie* » Rapport annuel, agriculture, pêche, alimentation et développement rural durable dans la région méditerranéenne, CIHEAM, Paris.

5.3.1. Les critères et conditions d'une production de semence de blé

Avant que l'OAIC lui apporte son appui technique à la production, le producteur multiplicateur doit répondre à un certain nombre de conditions :

- L'agriculteur doit disposer d'une superficie de plus de 10 hectares ;
- Le sol doit être d'une bonne qualité et présentant des caractéristiques de fertilité et de productivité ;
- La production antécédente du terrain : il est préférable qu'elle soit une production de tubercule (pomme de terre et betterave), car les plantes du blé absorbent beaucoup de minéraux ce qui fait que la succession des productions de blé fatigue le sol et le rend moins productif ;
- L'agriculteur doit avoir un minimum d'expérience dans le domaine de la production du blé ;
- La délimitation du terrain : pour garder un maximum de la pureté des variétés des semences utilisées, il est préférable que le terrain soit loin d'une autre production de blé ou autres céréales afin d'éviter que les grains des productions voisines au terrain de l'agriculteur ne soient emportés à cause du vent ou des insectes, car cela touchera à la pureté de la variété récoltée (l'existence, à la récolte, de variétés de céréales autres que celles qu'il a semées).

5.3.2. Le dispositif de l'appui à la production des semences

Contrairement à un producteur ordinaire, une fois que le producteur multiplicateur dépose son dossier d'inscription l'OAIC, par le biais des UCA, se charge de mener une étude de son terrain afin de voir si les conditions citées ci-dessus sont vérifiées ou pas, et dans le cas où elles se trouvent vérifiées, l'office se charge de lui faire signer des engagements, parmi lesquels figure celui de ramener la production au centre de l'UCA en question, une fois les récoltes sont faites, par la suite elle se charge de lui fournir les semences, les intrants et les machines dont il a besoin, et sollicité le crédit bancaire si cela est nécessaire, et une fois le processus de production est lancé l'OAIC va entamer un travail de coaching direct avec l'agriculteur, de sorte qu'une équipe d'ingénieurs et de spécialistes va le suivre le long du processus de la production en lui apportant des conseils, des directives, et instructions qu'il doit impérativement suivre à la lettre afin d'assurer le bon déroulement des différentes étapes et d'aboutir à un produit de bonne qualité.

Pour cette première étape de production, l'OAIC fournit un CAP (certificat d'acceptation provisoire) pour les agriculteurs ayant fait un bon travail en suivant les conseils et directives des ingénieurs, mais une fois les récoltes sont faites, des analyses vont être effectuées sur le produit au niveau des laboratoires du CNCC pour déterminer la qualité du produit (taux de germination, contenance en minéraux et en protéine, existence de maladie ... etc.) et trancher s'il est bon ou pas comme semence, pour enfin pouvoir accorder ou pas le CAD (certificat d'acceptation définitif).

5.3.3. La production des semences en Algérie

Malgré les nombreux efforts que fournis l'Algérie pour répondre à sa demande interne en blé il reste que celle-ci est toujours insuffisante, le recours à l'importation est alors plus que nécessaire, mais d'un autre coté l'État essaye de minimiser ses importations de semences, et encourage beaucoup le développement de variétés locales d'abord pour continuer à fournir un produit purement algérien, et éviter que les variétés de semences importées soient adaptées au climat de leurs pays natals, ainsi elles ne donneront pas les rendements attendus sous les conditions climatiques disponibles en Algérie

Le tableau ci-dessous contient les noms de quelques unes des variétés de blé dur et tendre que l'Algérie a pu développer grâce aux travaux de l'*Institut Technique des Grandes Cultures (ITGC)*, ces variétés disposent de caractéristiques qui diffèrent de l'une à l'autre, mais sont toutes adaptées au climat et sols algériens et aptes à donner un bon taux de rendement une fois cultivées sur les terrains locaux :

Tableau 08 : Liste des variétés de blé tendre et dure algérienne.

Blé dur	Blé tendre
- Bolenga - Boussallem - Carioca - Ciccio - Cirta - Colosseo - Durbel - Cannizzo - Ofanto - Orjaune - Simeto (Sersou) - Poggio - Vitron - Waha « s » - Belikh 02 - Bidi 17 - Capeiti (Aribs) - Chen's - Polonicum - Eider - Gloire de Rahouia (Gloire de Montgolfier) - Guemgoum R'khem - Hedba 3 - Kebir - Taslemt (Langlois 1527) - Mouhamed Ben Bachir - Sebaou - Tassili	- Almirate - Anapo - Guadalupe - Buffalo - Bonpain - Sensas - Orion - Pinzon - Salama - Hiddab - Hodna (ACSAD 59) - Ain Abid - Anza - Arz (Beni Slimane) - Chan 4 (Sidi Okba) - Florence Aurore - Mahon Demias - Mimouni - Nesser - Tessalah - Ziad - zidane

Source : fourni par le centre de L'UCA de la wilaya de Béjaia

5.4. Le rôle de l'OAIC dans l'importation du blé :

Une fois l'estimation de la production nationale en blé tendre et dur est établie et comparée à la demande nationale pour la consommation, l'OAIC se charge d'importer cet écart tout en respectant un certain nombre de conditions notamment celles qui relèvent de la qualité vu que le blé constitue une source importante de protéines et de calories dans l'alimentation des ménages algériens, raison pour laquelle l'OAIC ne peut se permettre d'importer un blé ayant une composition de protéines inférieure à 12%, chose qui fait alourdir la facture d'importation puisque sur le marché international les prix du blé sont déterminés sur la bourse selon la disponibilité, mais le facteur qualité reste aussi un élément déterminant, de sorte que le prix du blé est d'autant plus élevé que sa composition en protéines est riche.

Une fois la production importée l'OAIC se charge de la distribuer entre les différentes régions du territoire national d'une manière rigoureuse en fonction des besoins et caractéristiques de la consommation propre à chaque région.

Après la ratification par l'Algérie de l'accord général portant l'organisation mondiale du commerce puis de la convention internationale sur le commerce des céréales dans le cadre des réformes économiques engagées depuis 1987, un processus de libéralisation de l'activité d'importation des céréales sera amorcé sérieusement à partir de 1996. Il créera la possibilité pour tout agent économique spécialisé dans les opérations d'import-export (de statut public ou privé) ou non (entreprises industrielles de transformation des céréales, par exemple) de procéder à des importations de céréales sur la base d'autorisation délivrée par l'OAIC et en fonction d'un cahier des charges précisant, entre autres, les normes de qualité et les prix plafond tolérés.

Conclusion

L'historique de la céréaliculture algérienne depuis l'indépendance du pays, montre que les autorités publiques, à travers le ministère de l'agriculture et du développement agricole, ont plusieurs fois essayé de faire avancer la filière et d'arriver à une autosuffisance en terme de céréale puisque celle-ci constitue un élément important du système alimentaire du peuple, ces tentatives se résument essentiellement en la volonté de l'État à promouvoir aux prés des agriculteurs algériens les techniques d'intensification de la production agricole, d'encourager la production privée, et de mettre à la portée des agriculteurs le savoir-faire ainsi que les moyens financiers et matériaux leurs permettant de réaliser une production susceptible de répondre aux besoins de consommation du pays.

Parmi ces différentes tentations il ya lieu de mettre l'accent sur la politique d'intensification des céréales ; dont l'objectif est d'encourager l'adaptation des itinéraires techniques, le PNDA ; qui a touché à l'ensemble du secteur agricole et qui contenait notamment une politique céréalière visant à mieux exploiter les ressources du pays en mettant en œuvre une grande opération de reconversion des terres afin de consacrer à la production des céréales les terres qui lui conviennent le mieux, et enfin la politique du renouveau agricole et rurale qui avait pour objectif d'étendre les réformes agricoles et les améliorations techniques, mécaniques , logistiquesetc. à l'ensembles des acteurs intervenant dans le processus de la production agricole (céréalière), et compris pour les filières non céréalières, afin de réaliser un développement du secteur agricole par le biais du développement d'autres filières et secteurs.

les contraintes dans les quelles évolue la production du blé en Algérie sont nombreuses et leur impacte se fait ressentir d'une manière différente d'une région à une autre, ces contraintes relèvent de plusieurs domaines, mais celle qui constitue la plus grande et dangereuse est celle qui concerne des aléa climatiques, ces derniers représentent des risques que les agriculteurs ne peuvent éviter, notamment lorsque les moyens techniques et logistiques dont ils disposent sont insuffisants, cette carence fait que les fluctuations interannuelles du volume de la production soient de plus en plus importantes.

Afin de gérer aux mieux la filière céréalière le gouvernement accorde cette tâche mangeure à l'OAIC, cet organisme est chargé non seulement de gérer la collecte et la distribution du blé sur le territoire national, mais aussi l'approvisionnement de l'extérieur des quantités nécessaires à combler le reste de la consommation nationale non satisfaite, l'OAIC se doit d'importer des quantités importantes de blé tout en veillant à respecter les normes de qualité et les contraintes budgétaires.

Chapitre 03

Chapitre 03 : Etude empirique des déterminants de la production du blé en Algérie

Afin de pouvoir formuler un modèle qui estime la production du blé en Algérie en fonction des différents facteurs qui relèvent de politiques macroéconomiques, de politiques commerciales, de changements technologiques, d'aléas climatiques...etc., nous avons fait recours à une analyse économétrique, ce chapitre sera donc subdivisé en deux sections dont la première contient une présentation des modèles susceptibles de répondre à nos besoins de modélisation ainsi qu'un bref résumé du modèle choisi, quant à la deuxième section, elle sera constituée d'une présentation des variables de l'étude et d'une estimation du modèle économétrique, ainsi qu'une interprétation des résultats obtenus.

Section1 : Modélisation et estimation de la production agricole

Pour obtenir une estimation des réactions de l'offre à un changement quelconque, il est nécessaire en premier lieu, de construire un modèle économique. Ceci est une étape théorique, au cours de laquelle est formulée l'hypothèse que l'offre d'un produit donné est modifiée par certains stimuli, tels que le prix, le temps, ou le progrès technique, conformément aux principes de la théorie économique. Il faut ensuite obtenir les données qui correspondent à la valeur de l'offre et aux stimuli, de façon à passer à des estimations quantitatives. Enfin, la théorie économique doit être reliée aux données, au cours d'une troisième démarche nécessaire, par l'utilisation d'un outil statistique ou mathématique adéquat. Cette synthèse de la théorie économique, des données, et des outils mathématiques et statistiques, nous donne un modèle analytique, la version opérationnelle d'un modèle économique.

1. Les modèles de l'estimation de la production agricole

Le modèle économétrique est une représentation formalisée d'un phénomène économique sous forme d'équations dont les variables se réfèrent à des grandeurs économiques, il représente une schématisation théorique d'un problème économique, en mettant en relation les différentes variables de l'étude, tout en respectant un certain nombre d'hypothèses qui expliquent ces relations.

Pour estimer la production agricole on peut recourir à la formulation de la fonction de production de COBB-DOUGLASS qui formalise le processus de production au niveau de l'entreprise ou bien de recourir à l'analyse par la régression linéaire, qui est une fonction susceptible de nous donner une analyse de l'offre agricole au niveau du marché à partir des séries chronologiques.

1.1. Le modèle de la régression linéaire

Avant de présenter le modèle de régression multiple, nous devons commencer d'abord par définir ce que c'est que le « modèle de régression simple ».

a. Le modèle de régression simple

La modélisation par la régression simple est une méthode statistique qui sert à expliquer une variable par une autre variable, ce modèle linéaire s'écrit sous la forme suivante¹:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_t + \varepsilon_t \quad t = 1, \dots, n \quad (1)$$

Avec :

- y_t : Variable à expliquer au temps t (variable endogène) ;
- x_t : Variable explicative au temps t (variable exogène) ;
- β_0, β_1 : Paramètres du modèle ;
- ε_t : Une erreur aléatoire ou perturbation ;
- n : Nombre d'observations.

En réalité, une variable économique dépend toujours de plusieurs variables, ce qui justifie l'utilisation des modèles de la régression multiples.

b. Présentation d'un modèle de régression multiple

Le modèle de régression multiple est une extension du modèle de régression simple, où la variable à expliquer y est une combinaison linéaire d'un certain nombre de variables appelées variables explicatives $x_1, x_2, \dots, x_k$, ainsi y peut être exprimée par la formule suivante:

$$y_t = \beta_0 + \beta_1 x_{1t} + \beta_2 x_{2t} + \dots + \beta_k x_{kt} + \varepsilon_t, \quad t = 1, \dots, n \quad (2)$$

Avec :

- y_t : représente les variables à expliquer ou variables endogènes ;
- $x_1, x_2, \dots, x_k$: K variables explicatives ;
- $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$: Paramètres (coefficients) du modèle ;
- ε_t : L'erreur de spécification ;
- n : Nombre d'observations ;
- k : Nombre de variables explicatives.

Afin d'alléger cette écriture et de faciliter les calculs de certains résultats, on a fait recours aux notions matricielles, dont la forme matricielle est la suivante :

$$Y = X\beta + \varepsilon \quad (3)$$

$$\text{Où : } Y = \begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix}; \quad X = \begin{pmatrix} 1 & x_{11} & x_{k1} \\ 1 & x_{12} & x_{k2} \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ 1 & x_{1n} & x_{kn} \end{pmatrix}; \quad \beta = \begin{pmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_k \end{pmatrix} \quad \text{et} \quad \varepsilon = \begin{pmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{pmatrix}$$

¹ CADORET.I, BENJAMIN.C, MARTIN.F, HERRARD.N, TANGUY.S, (2004) « *économétrie appliquée* », de Boeck, Bruxelles.

Avec :

- Y : Le vecteur à n lignes et une colonne ;
- X : La matrice à n lignes et $k+1$ colonnes ;
- β : Vecteur à $k+1$ lignes et une colonne ;
- ε : Vecteur à n lignes et une colonne (vecteur des perturbations).

Nous remarquons que la première colonne de la matrice X est composée uniquement de « 1 », ces « 1 » correspondent au coefficient β_0 (coefficient du terme constant).

1.2. La fonction de production COBB-DOUGLASS

La version généralisée d'une fonction de production de type COBB-DOUGLASS où la somme des exposants des facteurs de production n'est pas nécessairement unitaire est de la forme suivante² :

$$Q = AK^\alpha L^\beta$$

Où : α et $\beta > 0$

Et : - K : le facteur capital ;
- L : le facteur travail ;
- Q : quantité produite.

Les propriétés fondamentales de ce type de fonction sont les suivantes :

- Elle est homogène de degré : $(\alpha + \beta)$;
- Dans le cas où $(\alpha = \beta)$ la fonction est linéairement homogène ;
- Ses isoquantes ont des pentes négatives et sont convexes strictement pour K et L positifs ;
- Elle est strictement quasi-concave pour K et L positifs.

$$A(\lambda K)^\alpha (\lambda L)^\beta = \lambda^{(\alpha+\beta)} (AK^\alpha L^\beta) = \lambda^{(\alpha+\beta)} Q$$

La fonction est homogène de degré $(\alpha + \beta)$:

- Si $(\alpha + \beta) < 1$: les rendements d'échelle sont décroissants ;
- Si $(\alpha + \beta) = 1$: les rendements d'échelles sont constants ;
- Si $(\alpha + \beta) > 1$: les rendements d'échelle sont croissants.

² FERRIER.O, (2003) « *Math pour economists, l'analyse en économie – Vol :02 ; les fonctions de plusieurs variables* » De Boeck, Bruxelles.

2. Justification du choix de la régression linéaire

Ce qui justifie notre choix de la modélisation par la régression linéaire est qu'historiquement, de nombreuses analyses d'offre reposent sur des modèles à une seule équation de régression, obtenue à partir de séries chronologiques. Ces modèles, qui consistent à étudier le changement période par période ont permis un minimum de compréhension des modifications de l'offre avant la généralisation de l'analyse au moyen du calcul de coefficients de régression³, Les modèles basés sur les régressions ont été l'objet de quelques améliorations mineures avec le temps.

JOHNSON⁴, a montré que dans certaines conditions, l'offre des produits agricoles est déterminée par des facteurs externes, tels que la météorologie plutôt que par la réaction des cultivateurs aux variations de prix. Il a aussi appliqué un grand nombre de techniques statistiques à l'analyse de l'offre ; en particulier l'analyse confluentielle et les différences premières.

Dans une étude de l'offre de céréales en Angleterre, GARDNER⁵ a introduit l'hypothèse d'une certaine variabilité dans les modifications de l'offre suivant les régions, et mis en évidence des interrelations entre les offres des différentes céréales. Avec ces derniers modèles, on se trouve devant un progrès sensible par rapport à la simple corrélation entre l'offre et les prix des périodes précédentes. Cependant, on a donné beaucoup de développement, dans les dernières années, à l'utilisation des données issues des séries chronologiques, en particulier aux U.S.A⁶.

3. Les hypothèses du modèle de la régression multiple

La construction du modèle de la régression multiple est fondée sur deux types d'hypothèses ; les hypothèses stochastiques (liées à l'erreur ε_t) et les hypothèses structurelles.

➤ les hypothèses stochastiques :

- H1 : les valeurs x_{it} sont observées sans erreurs ;
- H2 : $E(\varepsilon_t) = 0$, l'espérance mathématique de l'erreur est nulle ;
- H3 : $E(\varepsilon_t^2) = V(\varepsilon_t) \sigma_\varepsilon^2$, la variance de l'erreur est constante ($\forall t$) (hypothèse d'homoscédasticité) ;
- H4 : $E(\varepsilon_t \varepsilon_{t'}) = 0$, tel que $t \neq t'$, les erreurs sont non corrélées ou encore indépendantes ;

³ ASHBY.A.W, JONES.J.M, (1926) "The relation of price production of pigs" Journal of the royal agricultural society, Vol: 87, England.

⁴ JOHNSON.R.W.M, (Mai 1955) "The aggregate supply of new Zealand farm products" Economics records, Vol : 31, N° 60-61.

⁵ GARDNER.T.W, (Juin 1957) "A note on cereal prices and acreages" Journal of agricultural economics, Vol : 12 N° 3.

⁶ Gardner Tracy. A, Cowling.K, « Modèles analytiques pour l'estimation de l'offre dans le secteur agricole: Vue d'ensemble et critique » Économie rurale. N°61, 1964. pp. 27-36.

- H5 : $Cov(\varepsilon_t, x_{it}) = 0$, l'erreur est indépendante des variables explicatives.

➤ les hypothèses structurelles :

- H6 : l'absence de colinéarité entre les variables explicatives, cela implique que la matrice $(X'X)$ est régulière et que la matrice inverse $(X'X)^{-1}$ existe ;
- H7 : $(X'X)/n$ tend vers une matrice finie non singulière ;
- H8 : $n > k+1$, le nombre d'observations est supérieur au nombre des variables explicatives.

4. Les conditions fondamentales de l'analyse de la régression multiple

Avant d'entamer une analyse par la régression multiple, les séries statistiques qui feront l'objet de cette analyse doivent présenter un certain nombre de conditions impérativement nécessaires avant toute utilisation possible du modèle pour des fins de prévision, il s'agit de⁷ :

- La linéarité du phénomène mesuré : Cette condition stipule que la variable endogène y est linéairement liée à chacune des variables exogènes x_j ($j = 1 \dots \dots k$);
- La variance constante du terme d'erreur ou l'homoscédasticité : elle est vérifiée par l'examen des résidus ou par les tests statistiques ;
- La normalité de la distribution du terme d'erreur : $\varepsilon \rightarrow (0, \sigma^2)$;
- Et en fin, l'indépendance des termes d'erreurs : outre l'examen du graphique des résidus, cette hypothèse peut être validée par le teste de Durbin-Watson, notamment dans le cas de données temporelles.

❖ Le test de Durbin-Watson :

Pour vérifier l'hypothèse d'indépendance des termes d'erreurs, on applique le test de Durbin-Watson dont la statistique est la suivante :

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_t \varepsilon_t^2} \quad \text{où } \varepsilon_t = y_t - y'_t (t = 1 \dots \dots n)$$

Cette expression peut être écrite aussi de la manière suivante :

$$DW = \left[\sum_{t=2}^n \varepsilon_t^2 - \sum_{t=2}^n \varepsilon_t^2 - 2 \sum_t \varepsilon_t \varepsilon_{t-1} \right] / \left[\sum_t \varepsilon_t^2 \right]$$

Les trois quantités sont égales, il en résulte que : $DW = 2 - \frac{2[\sum_t \varepsilon_t \varepsilon_{t-1}]}{[\sum_t \varepsilon_t^2]}$

On posant : $\frac{[\sum_t \varepsilon_t \varepsilon_{t-1}]}{[\sum_t \varepsilon_t^2]} = r(1)$: coefficient de corrélation on arrive à la formule suivante :

$$DW = 2(1 - r(1))$$

⁷ CARRICANO.M, POUJOL.F, BERTRANDIAS.L, (2010) « l'analyse de données avec SPSS » Pearson, Paris.

Remarque : $-1 \leq r(1) \leq 1 \Rightarrow 0 \leq DW \leq 4$;

Alors si $DW = 2 \Rightarrow r(1) = 0$: (auto corrélation nulle) ;

D'où le test : $\begin{cases} H_0: r(1) = 0 \text{ (les erreurs sont non corrélées ou indépendance des erreurs)} \\ H_1: r(1) \neq 0 \text{ (auto corrélation ou dépendance des erreurs)} \end{cases}$

Sous une autre forme : $\begin{cases} H_0: DW = 2 \text{ (indépendance des erreurs)} \\ H_1: DW \neq 2 \text{ (dépendance des erreurs)} \end{cases}$

À un seuil de risque, $\alpha\%$ la règle de décision est résumée dans le tableau suivant :

Tableau 09 : Règle d'arbitrage dans le test de Durbin-Watson.

DW =	0	d_1	d_2	2	$4 - d_2$	$4 - d_1$	4
La décision	Rejet de H_0 présence d'auto corrélacion positive > 0	Zone de doute	Acceptations de H_0 ; indépendance des erreurs	Zone de doute	Rejet de H_0 présence d'auto corrélacion négative < 0		

Source : Grégory DENGLOS « introduction à l'économétrie », Presse Universitaire France, 2009, p : 166.

Quant aux d_1 et d_2 , ce sont deux valeurs lues dans la table statistique de Durbin-Watson.

5. L'estimation des paramètres du modèle de régression par la méthode des moindres carrée ordinaires

On peut utiliser la méthode des moindres carrés ordinaires (MCO) pour estimer l'équation (03). La méthode des moindres carrés ordinaires est une méthode attribuée à Carl Friedrich Gauss, un mathématicien allemand, elle consiste à calculer les valeurs du vecteur β en minimisant la somme des carrés des résidus $(\mathcal{E}'\mathcal{E})^8$.

$$\text{Min} \sum_{t=1}^n \mathcal{E}\mathcal{E}_t^2 = \text{Min} \sum \mathcal{E}'\mathcal{E} = \text{Min} (Y - X\beta)'(Y - X\beta) = \text{Min} S \quad (4)$$

- Avec $\mathcal{E}'$ transposé du vecteur $\mathcal{E}$.

Pour minimiser cette fonction par rapport à β , nous différencions S par rapport à β , et nous obtenons :

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1}X'Y \quad (5)$$

Cette solution est réalisable si la matrice carrée $X'X$ de dimension $(k+1, k+1)$ est inversible, mais si la matrice $X'X$ est singulière la méthode des MCO est défailante.

⁸ GUJARAT.D.N, (2004) « économétrie » De Boeck Université, Paris.

6. Propriétés de l'estimateur des moindres carrés ordinaires (MCO)

L'estimateur donné par la formule (5) est un estimateur sans biais, car $E(\hat{\beta}) = \beta$: D'après les hypothèses H_3 et H_7 , nous déduisons que cet estimateur est à variance minimale, ce qui fait de $\hat{\beta}$ un bon estimateur de β .

L'expression de la matrice variance covariance de $\hat{\beta}$ est formulée comme suite :

$$\Omega_{\hat{\beta}} = \sigma_{\varepsilon}^2 (X'X)^{-1} \quad (6)$$

Mais dans la pratique, la variance de l'erreur est inconnue, on peut donc estimer cette dernière par un estimateur sans biais donné par l'équation suivante :

$$\hat{\sigma}_{\varepsilon}^2 = \frac{\sum_{t=1}^n e_t^2}{n - k - 1} \quad (7)$$

Où e est le vecteur des résidus, donné par : $e_t = y_t - \hat{y}_t$, par conséquent, la matrice de variance et covariance de l'estimateur du vecteur des paramètres du modèle est donnée par :

$$\hat{\Omega}_{\hat{\beta}} = \hat{\sigma}_{\varepsilon}^2 (X'X)^{-1} \quad (8)$$

7. Les tests statistiques

À partir des différentes relations définies ci-dessous, nous pouvons mettre en place un certain nombre de tests statistiques que nous allons expliciter ci-dessous.

7.1. L'équation de l'analyse de la variance

L'équation de l'analyse de la variance exprime simplement que la variance empirique de y appelée « variance totale », peut se décomposer en deux parties additives⁹ : la première dite « variance expliquée », tandis que la seconde est dite « variance résiduelle », elle est formulée comme suite :

$$\begin{aligned} \sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2 &= \sum_{t=1}^n (\hat{y}_t - \bar{\hat{y}})^2 + \sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 \\ SCT &= SCE + SCR \end{aligned} \quad (9)$$

Avec :

- $\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2$: Variance totale (SCT) ;
- $\sum_{t=1}^n (\hat{y}_t - \bar{\hat{y}})^2$: Variance de régression (SCE) ;
- $\sum_{t=1}^n (y_t - \hat{y}_t)^2 = \varepsilon' \varepsilon$: Variance résiduelle (SCR).

⁹ DELSART.V, RYS.A, VANEECLOO.N, (2009) « Méthodes statistiques de l'économie et de la gestion » Septentrion, Paris.

7.2. Le coefficient de détermination

Le principe des moindres carrés nous permet non seulement de décrire une relation entre les x_i et y , mais aussi de calculer le degré d'association entre les deux, et ce à l'aide du coefficient de détermination noté¹⁰ « R^2 ». Autrement dit, ce coefficient mesure la proportion de y qui est expliquée par la présence de x , et il est formulé comme suite :

$$R^2 = 1 - \frac{SCE}{SCT} \Rightarrow R^2 = \frac{\hat{y}'\hat{y}}{y'y}$$

Le coefficient R^2 est un indicateur de la qualité d'ajustement linéaire entre les variables explicatives et la variable expliquée, sa valeur est comprise entre zéro et un ($0 \leq R^2 \leq 1$) de tel sorte que la qualité d'ajustement est bonne au fur et à mesure que celle-ci est proche de 1.

Remarque : lorsque le degré de liberté est faible¹¹, il convient de tenir compte du nombre d'observations comparé au nombre de facteurs explicatifs par le calcul d'un R^2 corrigé, noté « $\bar{R}^2$ » dont la formule est la suivante¹² :

$$\bar{R}^2 = 1 - [(1 - R^2)(n - 1)/(n - k - 1)].$$

7.3. Le Test de Student

Le test de Student permet de tester la pertinence d'une variable explicative qui figure dans un modèle économétrique ainsi que sa contribution à l'explication du phénomène qu'on cherche à modéliser, ce test peut être formulé à partir des deux hypothèses suivantes :

$$\begin{cases} H_0: \beta_j = 0 \\ H_1: \beta_j \neq 0 \end{cases}$$

Le test implique le calcul d'une statistique T_c et de la comparer à la valeur tabulée de Student, la formule de T_c est la suivante :

$$T_c = \frac{\hat{\beta}_j - \beta_j}{\hat{\sigma}_{\hat{\beta}_j}} \rightarrow St(n - k - 1)$$

- Si $T_c > t_{n-k-1}^{\alpha/2} \Rightarrow$ nous acceptons H_1 , ainsi la variable x_j contribue, ou explique significativement y .
- Si $T_c < t_{n-k-1}^{\alpha/2} \Rightarrow$ accepter H_0 , nous rejetons H_1 .

Avec :

- $n - k - 1$: Degré de liberté.
- α : Le risque d'erreur.

¹⁰ PETRY.F, (2003) « *Guide pratique d'introduction à la régression en sciences sociales* » les presses de l'université Laval, Québec, Canada.

¹¹ Dans le cas d'un modèle où le nombre d'observation est égal au nombre de variables explicatives (degré de liberté est égale à zéro), le $R^2 = 1$, cependant, le pouvoir explicatif de ce modèle est nul.

¹² BOURBONNAIS.R, (2005) « *Econométrie* » 6^{ème} Edition Dunod, Paris, 2005, p.59.

- $t_{n-k-1}^{\alpha/2}$: la statistique obtenue par la lecture de la table de Student.

7.4. Le test de Fisher

Il est aussi appelé le test de validité globale du modèle, ce test consiste à mesurer l'influence de l'ensemble des variables sur y .

Le test de Fisher est formulé par la supposition de deux hypothèses comme suit :

$$\begin{cases} H_0: \beta_1 = \beta_2 \dots \dots \dots = \beta_k = 0 \\ H_1: \text{il existe au moins un } \beta_j \neq 0 \end{cases}$$

Pour tester la signification globale du modèle, il faut calculer la statistique du test formulée ainsi:

$$F_c = \frac{SCE/k}{SCR/(n-k-1)} \rightarrow F(k, n-k-1), \quad \text{Où : } F_c = \frac{(R^2/k)}{((1-R^2)/(n-k-1))} \rightarrow F(k, n-k-1)$$

Par la suite nous comparons la valeur de cette statistique à la valeur tabulée de Fisher au seuil $\alpha \%$.

- Si $F_c > F_{(k, n-k-1)}^\alpha \Rightarrow$ accepter H_1 (modèle est globalement significatif).
- Si $F_c < F_{(k, n-k-1)}^\alpha \Rightarrow$ accepter H_0 (modèle, est globalement non significatif).

7.5. Le test de normalité

Pour calculer les intervalles de confiance prévisionnelle et aussi effectuer le test de Student, il convient de vérifier la normalité des erreurs, en utilisant le test de Jarques Béra (1984) qui permet d'évaluer l'hypothèse d'une normalité approximative de la distribution statistique d'une série à partir des valeurs des moments 3 et 4 de la distribution. Ce test est fondé sur la notion de Skewness (qui mesure le degré d'asymétrie de la distribution) et de Kurtosis (qui mesure le degré d'aplatissement de la distribution).

➤ Les coefficients de Skewness et de Kurtosis

Ces deux coefficients sont donnés avec les formules suivantes :

- Le coefficient de Skewness $(\beta_1^{1/2}) = \frac{M_3}{M_2^{3/2}}$
- Le coefficient de Kurtosis : $(\beta_2) = \frac{M_4}{M_2^2}$

$$\text{Où : } \beta_1^{1/2} \rightarrow N\left(0, \frac{6}{n}\right) \quad \text{et} \quad \beta_2 \rightarrow N\left(3, \frac{24}{n}\right)$$

On construit alors les statistiques : $V_1 = \frac{|\beta_1^{1/2} - 0|}{\sqrt{\frac{6}{n}}}$ et $V_2 = \frac{|\beta_2 - 3|}{\sqrt{\frac{24}{n}}}$ que nous la comparons à 1,96 (valeur de loi normale au seuil de 5%),

Si : $V_1 \leq 1.96, V_2 \leq 1.96$: on accepte l'hypothèse d'asymétrie et d'aplatissement normale H_0 : $V_1 = 0$ (symétrie) et $V_2 = 0$ (aplatissement normale) sont vérifiés

Mais si $V_1 \geq 1.96, V_2 \geq 1.96$ L'hypothèse de normalité est rejetée

➤ Le test de Jarque Béra

$$\text{Si } \beta_1^{1/2} \rightarrow N\left(0, \frac{6}{n}\right) \quad \text{et} \quad \beta_2 \rightarrow N\left(3, \frac{24}{n}\right)$$

Nous pouvons calculer la statistique de Jarque Béra notée : $JB = \frac{n}{6}\beta_1 + \frac{n}{24}(\beta_2 - 3)^2$, cette statistique suit une loi de χ^2 à deux degrés de liberté, si $(JB > \chi^2_{1-\alpha})$ alors nous rejetons l'hypothèse H_0 de normalité des résidus au seuil α .

8. La prévision à l'aide d'un modèle de régression multiple

Après la construction et la validation du modèle de régression linéaire, nous pouvons l'utiliser pour des fins de prévision des valeurs futures de y , mais à condition d'avoir les valeurs réelles des variables exogènes, pour cela ;

Nous avons le modèle général estimé est le suivant :

$$\hat{Y}_t = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1t} + \hat{\beta}_2 X_{2t} + \dots + \hat{\beta}_k X_{kt}$$

Ainsi la prévision de y pour la période $(t + h)$ est la suivante :

$$\hat{Y}_{t+h} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_{1t+h} + \hat{\beta}_2 X_{2t+h} + \dots + \hat{\beta}_k X_{kt+h}$$

L'erreur de prévision est donc : $e_{t+h} = Y_{t+h} - \hat{Y}_{t+h}$

Et la variance de l'erreur de prévision est : $V(e_{t+h}) = \sigma_\varepsilon^2 (X'_{t+h} (X'X)^{-1} X_{t+h} + 1)$,

Avec : $X'_{t+h} = [1, X_{1t+h}, \dots, X_{kt+h}]$.

L'intervalle de confiance pour la prévision au niveau de liberté $(1 - \alpha)$ est donné par :

$$Y_{t+h} \in \left[\hat{Y}_{t+h} \pm t_{(n-k-1)}^{\alpha/2} \sqrt{V(e_{t+h})} \right] \Rightarrow Y_{t+h} \in \left[\hat{Y}_{t+h} \pm t_{(n-k-1)}^{\alpha/2} \hat{\sigma}_\varepsilon \sqrt{X'_{t+h} (X'X)^{-1} X_{t+h} + 1} \right]$$

Section 2 : présentation des variables et modélisation

Dans cette section, nous allons présenter les variables de l'étude et décrire la relation qui les relie au volume de production du blé. Par la suite, nous allons tenter d'établir un modèle pour exprimer cette relation sous forme d'équation mathématique.

1. Les variables de l'étude

Notre étude consiste à estimer le volume annuel de la production du blé (exprimée en quintaux) dans trois des wilayas productrices du pays, l'estimation étant faite en fonction d'un certain nombre de variables à savoir :

- La superficie emblavée: une variable quantitative exprimée en hectare ;
- La pluviométrie: une variable quantitative exprimée en millimètre par mètre carré ;
- Le soutien à l'agriculture: une variable qualitative marquant la différence entre les années qui succèdent l'année de 2000 (caractérisées par l'application du PNDA) des années qui la précèdent ;
- La motorisation agricole : variable quantitative représentant le nombre de machines disponibles utilisée dans le processus de la production du blé.

1.1. La superficie emblavée

La terre représente le facteur principal de toute production quel que soit le domaine et quels que soient les techniques utilisées, en agriculture le facteur terre a une relation linéaire avec le volume de la production (s'il n'y a pas de sol, il n'aura pas de production), cette relation tire ses caractéristiques à partir de la qualité du sol et de son adéquation par rapport à la production établie, il est donc évident de prendre cette variable dans la modélisation pour pouvoir déterminer le niveau de la production, car elle y participe avec une grande proportion.

Cette variable est facilement mesurable, de plus la prise en compte de cette variable permet de mesurer d'une manière indirecte les effets d'autres phénomènes tel que :

- l'exode rural ;
- l'utilisation des sols arables pour la construction d'habitats, ou pour l'établissement d'activités agricoles (l'élevage) ou bien artisanales ;
- la croissance démographique : en effet lorsque la population augmente, la demande intérieure pour la consommation du blé s'accroît, et pour compenser cette augmentation, la production doit évoluer à la hausse, ce qui devrait passer par l'augmentation de la surface des terres consacrées à la production du blé.

1.2. La pluviométrie

L'agriculture algérienne est loin d'être considérée comme une agriculture développée disposant d'un niveau élevé de motorisation et d'importantes installations de systèmes d'irrigations, ce qui fait d'elle une agriculture très dépendante de la pluie, en effet, l'effet aléatoire de la pluviométrie reste parmi les principaux déterminants du volume des récoltes non

seulement du blé, mais de l'ensemble des céréales, on peut alors penser que l'effet de cette variable sera positif et significatif sur la production dans le modèle.

1.3. Le soutien à l'agriculture

Cette variable qualitative est insérée pour marquer la différence qu'a connue le secteur de l'agriculture en générale et la filière céréalière en particulier depuis l'année 2 000 sous l'effet de l'application du PNDA à partir de l'an 2000, et du RAR à partir de 2008 ; ainsi sa valeur sera égale à « 0 » pour les années qui précèdent l'an 2 000 et sera égale à « 1 » pour les années qui la suivent, la valeur concrète de cette variable qualitative dans la réalité peut être constatée au niveau de l'amélioration qu'a subi l'organisation de l'appareil productif national, le progrès marqué dans l'exploitation des ressources naturelles et humaines, ainsi que l'ensemble des éléments qualitatifs ou bien quantitatifs non estimés ou non existants avant l'an 2000 qu'a connu l'environnement de l'agriculteur producteur (tel que l'amélioration du niveau de vie des agriculteur), en bref, l'ajout de cette variable va nous permettre de voir l'effet des différents efforts qu'a fournis le gouvernement à travers la politique agricole sur la production du blé,

1.4. La motorisation agricole

L'agriculture ne dépend pas seulement des ressources humaines et matérielles exploitées par l'agriculteur, mais aussi des moyens matériels dont il dispose ; moyens génétiques, chimiques ou mécaniques, parmi les moyens mécaniques les machines tel que les tracteurs, les moissonneuses et les batteuses figurent comme des outils indispensables dans le processus de la production du blé,

Dans le processus de la production, le tracteur permet de labourer la terre avec une grande vitesse, en effet, il faut seulement quatre heures pour labourer un hectare, alors qu'avec une charrue attelée cela nécessitera environ quatre jours, et environ quarante jours si cela est fait avec une houe (à la main).

L'utilisation des moissonneuses et des batteuses est tout aussi nécessaire puisque ces machines permettent de réaliser une récolte rapide et d'éviter les retards, car si les récoltes de blé ne sont pas faites à temps (entre juin et aout) la production risque de subir les premières pluies d'automne ce qui peut la détériorer.

La variable motorisation ajoutée dans notre étude englobe les disponibilités en parc des tracteurs et des moissonneuses utilisées pour la production du blé dans les wilayas prise en compte dans la modélisation.

2. Les variables manquantes

Les variables que nous venons de citer ci-dessus sont celles dont on a pu collecter les séries de données auprès du ministère de l'agriculture et du développement rural, seulement, il se trouve que certaines des variables que nous aurions souhaité avoir étaient indisponibles, il s'agit de :

2.1. La population rurale

L'ajout de cette variable dans le modèle aurait pu nous permettre de voir l'influence de la croissance démographique (notamment les populations rurales) sur la production du blé, en effet, la croissance démographique implique une croissance de la demande et donc la nécessité de produire plus, par ailleurs, en Algérie, la production agricole est en partie assurée par les ménages agricoles qui font partie des populations vivants dans des communes rurales il est donc attendu qu'elle affecte la production du blé positivement.

2.2. Le crédit agricole à la production du blé

La production du blé comme toute production, agricole comporte un décalage entre le moment de la production et celui de la récolte, ce phénomène engendre un besoin en fonds de roulement important qui se trouve parfois être au-delà des capacités financières des populations rurales algériennes caractérisées généralement par la pauvreté et le manque de moyens techniques de production. La disponibilité des ressources financière devrait donc inciter ces populations à se mettre à la production agricole en générale et produire plus de blé en particulier.

La disposition d'une série de données qui recense les montants de crédits accordés aux agriculteurs uniquement dans l'objectif de produire du blé pourrait nous permettre de mesurer l'effet du financement bancaire sur la production du blé, que l'on attend qu'il soit positif.

2.3. Les opérations du travail de la terre

Il s'agit de l'ensemble des opérations qu'entreprend l'agriculteur dans l'objectif de rendre la terre plus fertile et productive, tel que la mise en œuvre d'itinéraires techniques¹³, le suivi d'une rotation des cultures¹⁴, l'entretien d'opérations de pulvérisation d'insecticides, ...etc. Ces techniques permettent à l'agriculteur d'assurer la prospérité des cultures du blé dans les meilleures conditions disponibles, et de protéger la qualité de son produit.

Pour nous, la disponibilité de données quantitatives ou qualitatives reflétant le suivi et la mise en œuvre de ces opérations dans les wilayas prises en compte dans l'étude aurait pu nous permettre d'établir une meilleure estimation pour la production du blé en Algérie et nous informer plus sur les facteurs qui la déterminent.

3. Justification du choix du modèle

Pour modéliser la production du blé en Algérie, nous avons opté pour la modélisation par la régression multiple, qui est une méthode généralement utilisée pour des objectifs d'estimation et de prévision des volumes de production dans de nombreux domaines, et compris l'agriculture.

¹³ L'itinéraire technique est une combinaison logique et ordonnée de techniques appliquées à la production du blé en vue d'atteindre un objectif donné de rendement.

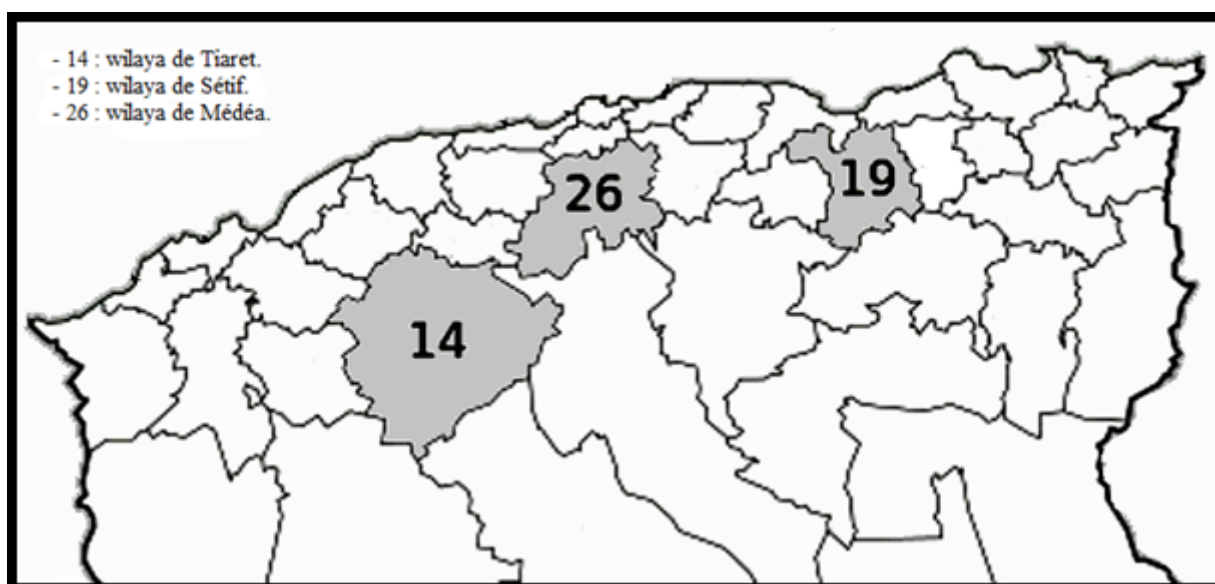
¹⁴ La rotation est l'ordre de succession des cultures sur une terre donnée afin de permettre l'ameublissement du sol et la récupération des minéraux et matières organiques et d'éviter d'épuiser et de perturber la terre dans une seule direction.

Cette méthode exige la réalisation d'un certain nombre d'hypothèses pour mettre en relation plusieurs variables exogènes afin d'expliquer les variations d'une variable endogène, qui est dans notre cas la production du blé.

4. Présentation des wilayas de notre étude et leurs caractéristiques de production

Pour mener notre étude et arriver à une estimation représentative de la production du blé en Algérie, nous avons pris un échantillon de trois wilayas parmi les plus productrices au pays, il s'agit de Tiaret, Sétif, et Médéa. La production annuelle moyenne dans ces trois wilayas a été estimée pendant ces cinq dernières années à plus de 1700 000 qx, une moyenne assez élevée qui fait que l'étude des déterminants de la production du blé en leur niveau local est susceptible de nous donner une idée sur la situation de la production du blé au niveau national et de desseller les caractéristiques de la production ainsi que les handicaps dont elle souffre.

Figure 13 : Localisation géographique des wilayas de l'étude.



Source : réalisée par nous même conformément à la loi de l'organisation territoriale du pays

4.1. Présentation de la wilaya de Tiaret¹⁵

Tiaret est une wilaya de 20 050 km² qui se situe au Nord-Ouest du pays à une distance de 361 km de la capital Alger, elle est limitée au Nord par les wilayas Tissemsilt et Relizane, Au sud par les wilayas Laghouat et El-Bayadh, à l'Ouest par Mascara et Saida et à l'Est par Djelfa.

La wilaya de Tiaret se trouve à 1150 m d'altitude et son climat est caractérisé par deux périodes à savoir : un hiver rigoureux et un été chaud et sec ; en période normale la wilaya reçoit 300 à 400 mm de pluies par an, avec une fluctuation saisonnière de la pluviométrie allant de 157 mm en hiver à 31 mm en été.

¹⁵ In: <http://www.andi.dz/index.php/fr/monographie-des-wilayas?id=117>.

Quant à sa capacité hydraulique, La longueur du réseau hydrographique de la wilaya s'élève à 1938 km, dont 889 km pour les oueds permanents et 1049 km pour les oueds intermittents. Les principaux oueds sont : Oued Touil, Oued Mina, Oued El Abed, et Nahr Ouassel.

Tiaret dispose d'un potentiel important en agriculture où la superficie agricole totale est estimée à 1 610 703 ha, et la superficie agricole utile à 705 559 ha ; les principales productions sont essentiellement les céréales, où elle est classée à la première place pour la production du blé en 2012 avec une production de 2 280 600 qx de blé dur et 1 280 400 qx de blé tendre.

4.2. Présentation de la wilaya de Sétif¹⁶

Sétif est une wilaya de 6504 km², qui se situe à 300 kms au sud-est de la capitale Alger dans la région des hauts plateaux à une altitude qui varie entre 900 et 1300 m , elle est desservie dans le sens Ouest-Est par la RN 5 et Nord-Sud par la RN9 , la loi 84/09 de l'organisation territoriale du pays l'a délimitée du Nord par la wilaya de Bejaia et Jijel , de l'Est par la wilaya de Mila du Sud par Batna et M'Sila et de l'Ouest par la wilaya de Bordj-Bou-Argeridj

Les reliefs de la wilaya se subdivisent en trois zones naturelles distinctes :

- la zone des montagnes au Nord de la wilaya où se situe la chaîne des Babors
- la zone des plaines dont l'altitude varie de 800 à 1300 m et grâce auxquels la wilaya marque forte influence économique agricole
- et la zone frange semi-aride

Sétif se caractérise par un climat continental semi-aride, avec des étés chauds et secs et d'hiver rigoureux, les précipitations de pluie sont de 700 mm par an pour les monts de Babor et sont de l'ordre de 400 mm pour la région des hautes plaines tandis que la zone Sud-Sud-Est se trouve être la moins arrosée avec moins de 300 mm en moyenne par an.

La wilaya de Sétif possède un potentiel en sol assez important, une superficie agricole utile de 360.968,07 hectares, dont 23.994,64 hectares est irriguées. Cette agriculture repose essentiellement sur la céréaliculture pour laquelle la wilaya est connue notamment la production du blé où elle a produit 1 475 790 qx de blé dur et 280 609 qx de blé tendre en 2012.

4.3. Présentation de la wilaya de Médéa¹⁷

Médéa est une wilaya de 8700 km² qui se situe à 80 km au Sud-Ouest de la capitale Alger sur la RN 01, elle est limitée au Nord par la wilaya de Blida, au Sud par la wilaya de Djelfa à l'Est par M'sila et Bouira et à l'Ouest par les wilayas de Ain Defla et de Tissemsilt.

Situé au cœur de l'Atlas Tellien, la wilaya de Médéa est caractérisée par une altitude élevée et un relief mouvementé enserrant quelques plaines assez fertiles, mais de faible extension pour s'estomper ensuite aux confins des hautes plaines steppiques, en une série de collines faiblement ondulées.

¹⁶ In : <http://www.andi.dz/index.php/fr/monographie-des-wilayas?id=132>.

¹⁷ In : <http://www.andi.dz/index.php/fr/monographie-des-wilayas?id=129>.

Le climat de Médéa est caractérisé par une température moyenne de 10 c° en hiver et 35 c° en été avec une pluviométrie annuelle de 800 mm, ce qui lui confère une capacité hydraulique de 31.794.000 m³.

Médéa dispose d'une superficie agricole utile de 348 196 ha dont 2,83 % est irrigué, ces terres sont utilisées pour produire des fourrages, des agrumes, et principalement des céréales, où la production du blé en 2012 était estimée à 1 475 790 qx pour le blé dur et 240 204 qx pour le blé tendre.

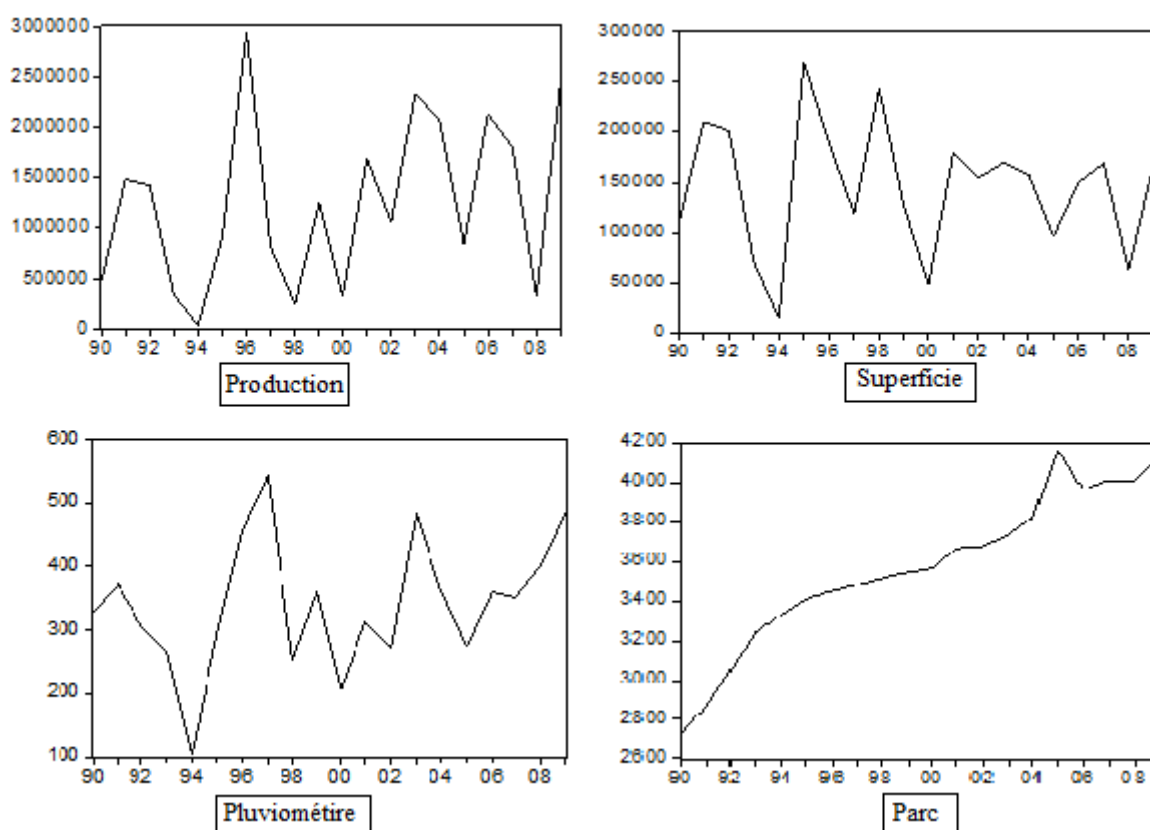
5. Analyse graphique des variables

Avant toute analyse statistique, il est nécessaire de connaître l'historique des séries et d'identifier les divers phénomènes qui ont pu toucher à leurs évolutions, l'analyse de la représentation graphique de ces dernières nous permettra de détecter les différentes périodes qui ont marqué leur transformation.

5.1. Tiaret

Voici les différentes représentations graphiques de la wilaya de Tiaret :

Figure 14 : Evolution de la production du blé et ces déterminants de la wilaya de Tiaret source.



Source : Réalisé par nous même à partir des résultats d'Eviews.

Tiaret est considérée comme l'une des plus grandes wilayas productrices du blé en Algérie, elle occupe souvent la première place en termes de volume de production, cela est

essentiellement dû à la disponibilité des facteurs de production dans cette wilaya, particulièrement les surfaces agricoles.

La courbe de la production montre que la production du blé dans la wilaya de Tiaret suit une moyenne de 992.378 qx au cours de la période (1990-2000), alors que dans la deuxième dizaine d'années cette moyenne atteint environ 1, 496,907.20 qx, la quantité estimée la plus élevée de la production du blé est celle de 1996 avec 2 937 182 qx, tandis que la plus faible quantité produite a été estimée en 1994 à 31 070 qx.

Concernant la superficie, on constate qu'elle a connu de grandes fluctuations dans les dix premières années, où la plus faible superficie récoltée était celle de 1994 estimée à 15 350 ha et la plus élevée était celle de 1995 estimée à 269 660 ha, tandis que dans la deuxième dizaine d'années on remarque une certaine stabilité où la superficie annuelle moyenne est estimée à 135 369,10 ha. L'observation simultanée des deux courbes « production » et « superficie » montre que ces deux variables suivent les mêmes fluctuations, de quoi dire que la production est fortement liée à la superficie.

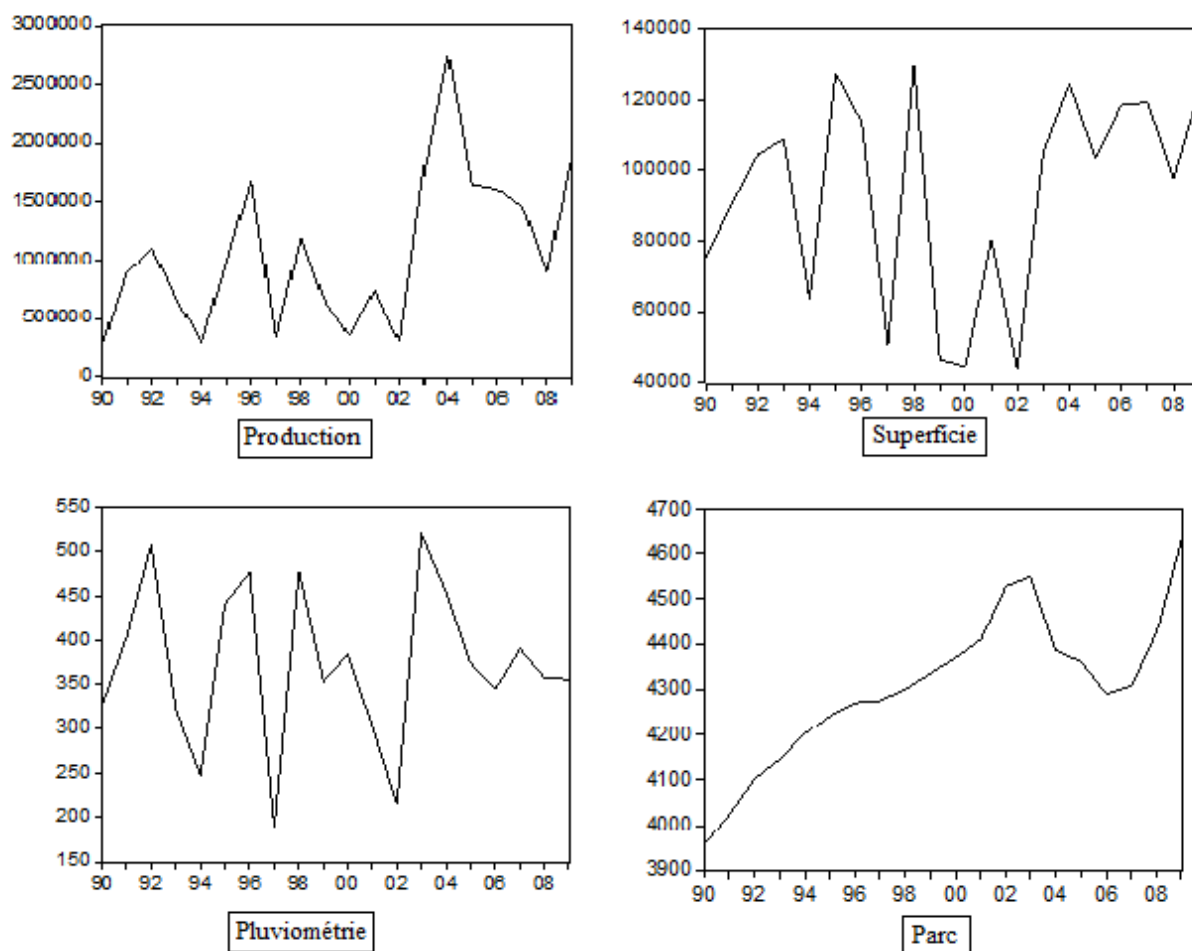
Pour la pluviométrie, le graphe montre une quantité pluviale très élevée en 1997 avec 543,2 mm et très faible en 1994 avec une précipitation de 105 mm, mais à partir de l'année 2000 on constate une certaine stabilité des quantités pluviales annuelles qui marque un niveau pas très loin de la moyenne. Si nous comparons les fluctuations de la pluviométrie de la wilaya de Tiare à celles de sa la production, nous constatons qu'elle a une grande influence sur le volume de la production de tel sorte que les hausse précipitations de la pluviométrie marquée entre 1994 et 1998 correspondent au pique de la courbe de la production marquée dans la même période.

Concernant la motorisation, le nombre moyen de tracteurs disponibles est d'environ 2910 unités et celui des moissonneuses-batteuses est d'environ 658 unités, d'après la figure 14, l'évolution du nombre de tracteurs et de moissonneuse-batteuse est haussière au cours de la période de l'étude. En 2006, nous avons remarqué que le nombre des machines subit une baisse importante qui peut être due au vieillissement de ces dernières. La comparaison de cette courbe à celle de la production indique que les deux courbes marquent toutes les deux une tendance générale à la hausse,

5.2. Sétif

Voici les différentes représentations graphiques des variables concernant le cas de Sétif.

Figure 15 : Evolution de la production et ces déterminants dans la wilaya de Sétif.



Source : Réalisé par nous même à partir des résultats d'Eviews.

À partir du graphe de la production, nous constatons que la production du blé à Sétif est caractérisée par une tendance générale à la hausse, bien qu'il y est de fortes fluctuations interannuelles qui peuvent être dues à la diminution des superficies récoltées de temps à autre ou bien aux aléas climatiques, le graphe montre que la plus faible quantité produite est réalisée en 1994 avec 298 660 qx et la plus élevée en 2004 avec 2 747 000 qx.

Concernant l'évolution des surfaces emblavées, ses fluctuations importantes peuvent être expliquées par la nécessité de laisser les terres épuisées à la récupération (les jachères). La plus grande superficie emblavée a été estimée à 120.851 ha réalisée en 1998 et la plus faible était réalisée en 2002 avec 43 682 ha, la comparaison de ce graphe à celui de la production nous permet de constater que L'augmentation sans précédent de la production à partir 2000 est essentiellement expliquée par celles de la superficie, une augmentation essentiellement due à l'application du PNDA qui a permis la réparation et la création de nouvelle terres et espaces pour la production du blé à Sétif.

À propos des quantités pluviales, le graphe montre que les fluctuations de la pluviométrie sont très volatiles, au cours de la période 1990-2009, la plus grande quantité pluviale était marquée en 2003 avec 521 mm et la plus faible en 1997 estimé à 189 mm, mais la comparaison

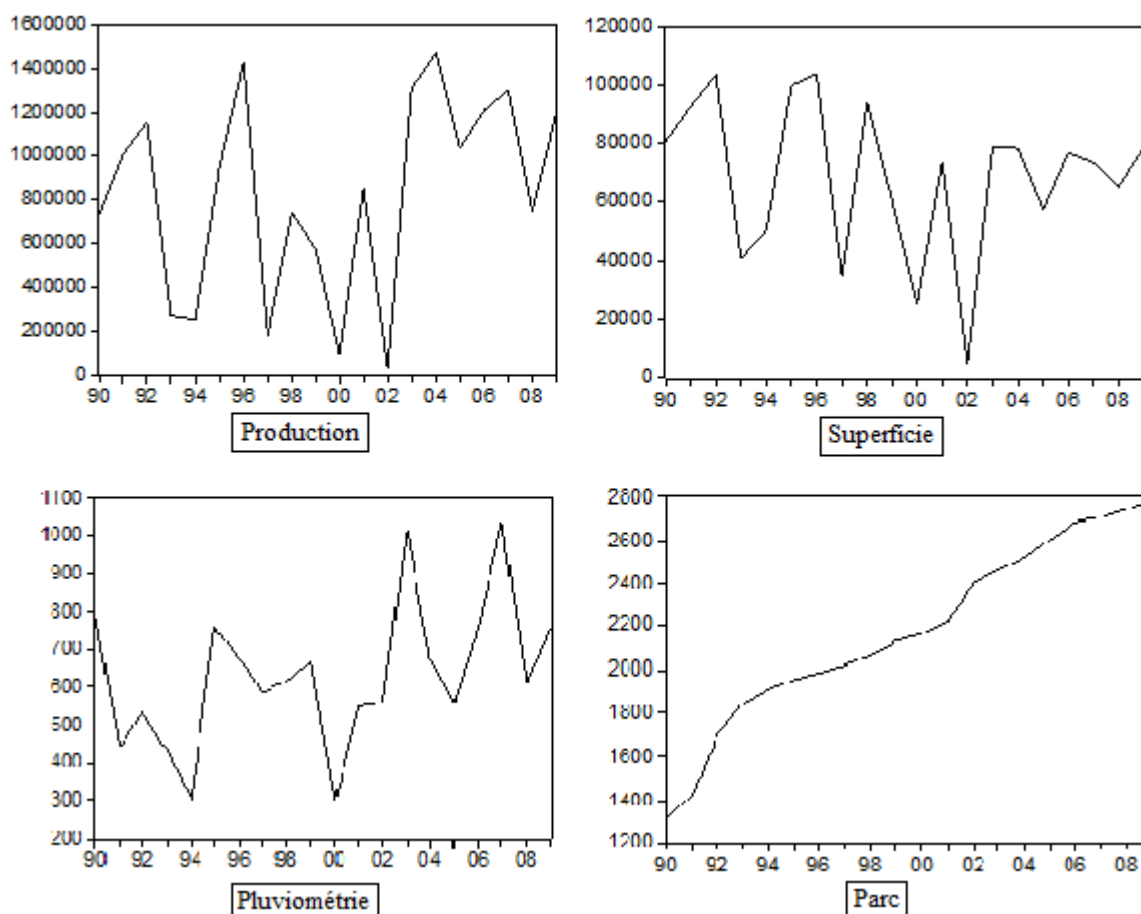
avec le graphe de la production montre que les fluctuations de la production suivent parallèlement celles de la pluie,

Pour les disponibilités en parc, le graphe montre que leur évolution est en augmentation de 1990 à 2004, mais à partir de 2004 on remarque une diminution dans le nombre de tracteurs et moissonneuses-batteuses qui peut être expliquée par le non-renouvellement du matériel, à partir de 2006 une hausse s'est produite et elle permet d'atteindre en 2009 le nombre le plus élevé de tracteurs : 4 018 engins, et des moissonneuses-batteuses : 608 engins.

5.3. Médéa

Voici les différentes représentations graphiques des variables concernant le cas de Sétif.

Figure 16 : Evolution de la production du blé et ces déterminants dans la wilaya de Médéa.



Source : réalisé par nous même à partir des données fournies par le MADR.

Le graphe de l'évolution de la production du blé de la wilaya de Médéa montre une variation fluctuante au cours de la période 1990 - 2009, si en compare entre les deux périodes (1990-1999) et (2000-2009), nous remarquons que cette fluctuation a connu une stabilité plus ou moins importante dans la deuxième période, cela peut s'expliquer par la contribution du PNDA à l'amélioration des conditions de la production au niveau de la wilaya ce qui a permis de faire passer la moyenne de la production de 728 632 qx dans les dix premières années à 922 508 qx

dans la deuxième dizaine d'années, la plus faible production étant celle marquée en 2002 estimée à 28 900 qx et la plus élevée est celle produite en 2004 estimée à 147 000 qx.

Concernant la superficie emblavée de la wilaya de Médéa, nous avons constaté que son évolution a connu plusieurs fluctuations au cours de la période 1990-2009, comme nous avons remarqué que la tendance générale de la courbe était à la baisse entre 1990-2002, mais à partir de 2002 la tendance suit une évolution croissante permettant de voir les apports du PNDA au niveau des superficies emblavées, le graphe montre que la superficie la plus élevée est celle de l'année 1996 qui s'élève à 103 700 ha, et la plus faible est celle de 2002 évaluée à 5 048 ha. La comparaison avec le graphe de la production nous permet de constater que les deux graphes suivent les mêmes fluctuations indiquant ainsi que la superficie influence beaucoup la production.

Quant à la pluviométrie, Médéa est une ville située à hauteur de 900 m du niveau de la mer, ce qui lui confère une quantité moyenne de pluie de 500 mm par année, cela dit dans la période prise en compte dans notre étude 1990-2009, la moyenne des quantités pluviales dans les dix premières années s'élève à 579,07 mm et à 682,34 mm dans la deuxième dizaine. Par ailleurs nous remarquons que les fluctuations de la pluviométrie marquent quelques mouvements en commun avec le graphe de la production ce qui permet de constater que la pluie a une relation avec la production.

Pour la motorisation, le graphe montre que les disponibilités en parc de la wilaya (tracteurs et moissonneuses-batteuses) sont en augmentation continue au cours de la période de 1990 à 2009 cela s'explique par le renouvellement continu des vieilles machines ou bien par la croissance du nombre des exploitations qui se mettent à la motorisation.

6. Calcul économétrique

Avant d'entamer le travail de modélisation, nous signalons que nos calculs ont été effectués à l'aide du logiciel Eviews, et les statistiques ainsi que les séries de données utilisées dans notre étude nous ont été fournies par le MADR, celles-ci s'étalant entre 1990 et 2009.

Pour déterminer les variations de la production du blé sous forme de proportion (en pourcentage) par rapport aux variations des différentes variables explicatives, nous avons effectué la modélisation avec les logarithmes de chaque série, définies comme suit :

- La variable à expliquer (endogène) qui est le volume de la production de chaque wilaya est notée : LPROD.
- Les variables explicatives (exogènes) :
 - Le logarithme de la superficie noté : LSUP
 - Le logarithme de la pluviométrie noté : LPLUIE
 - Le logarithme de la motorisation noté : LPARK
 - le soutien de l'État à l'agriculture qui est une variable muette noté : D

6.1. Estimation par modèle de régression multiple

Après avoir testé la linéarité des séries de données¹⁸, nous allons effectuer l'estimation des modèles de chaque wilaya, dont la formule de la production retenue est la suivante :

$$LPROD = \beta_1 * LSUP + \beta_2 * LPARK + \beta_3 LPLUIE + \beta_4 * D$$

L'absence de la constante dans ce modèle s'interprète économiquement par le fait qu'il est impossible d'obtenir de la production sans un minimum de superficie, ainsi si l'ensemble des variables de cette étude se trouve à l'état de nullité la production du blé elle le serait aussi.

6.1.1. Le cas de Tiaret

L'utilisation d'Eviews pour l'estimation de la production du blé dans la wilaya de Tiaret a donné les résultats suivants :

Tableau 10 : Estimation du modèle de Tiaret.

Dependent Variable: LPROD				
Method: Least Squares				
Date: 10/21/13 Time: 21:55				
Sample: 1990 2009				
Included observations: 20				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LSUP	0.836791	0.220367	3.797255	0.0016
LPARK	-0.534431	0.259200	-2.161845	0.0459
LPLUIE	1.302066	0.420262	3.098225	0.0069
D	0.375322	0.132933	2.823383	0.0122
R-squared	0.831520	Mean dependent var	13.66948	
Adjusted R-squared	0.799930	S.D. dependent var	1.086510	
S.E. of regression	0.485988	Akaike info criterion	1.571590	
Sum squared resid	3.778944	Schwarz criterion	1.770736	
Log likelihood	-11.71590	Durbin-Watson stat	2.230071	

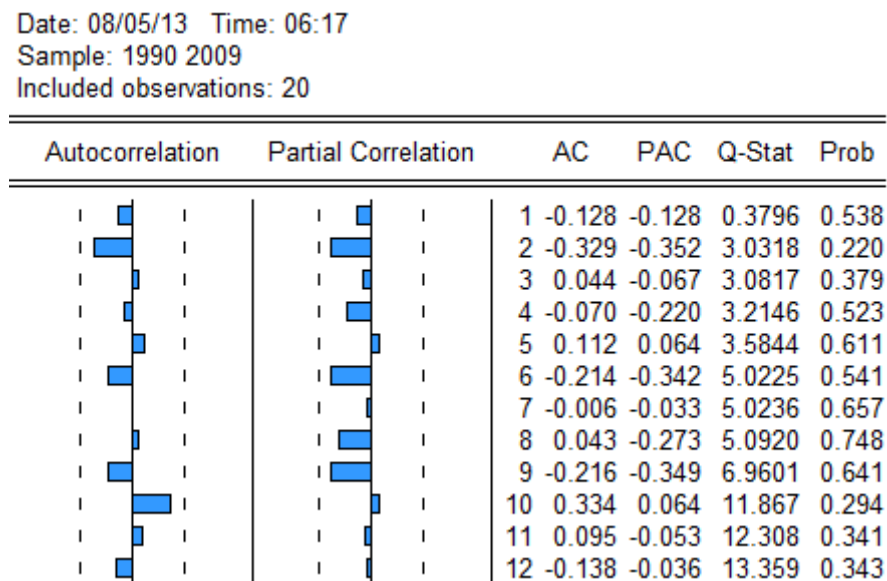
Source : réalisé par nous-même sur Eviews.

✓ Le test de l'indépendance des résidus :

D'après la figure ci-dessous, Les résidus sont tous des bruit-blanc, en effet, la statistique Box-Pierce ($Q-S$) est significative puisque $Q-STAT = 13.359 < \text{Chi-deux tabulée} = 37.57$ (au seuil $\alpha = 5\%$ et $n = 20$), par ailleurs l'analyse du corrélogramme des résidus nous révèle que nous sommes en présence d'un bruit-blanc, ces résidus ne sont donc pas auto corrélés ce qui implique qu'ils sont indépendants.

¹⁸ Les représentations des nuages de points accompagnés par les droites de régression sont disponibles dans les annexes.

Figure 17 : Le corrélogramme des résidus cas de Tiaret.



Source : réalisé par nous-mêmes sur Eviews.

✓ Le test de stabilité de la variance des résidus (hétéroscédasticité des résidus) :

Le tableau suivant présente les résultats du test d'hétéroscédasticité des résidus de l'estimation ;

Tableau 11: Test d'hétéroscédasticité des résidus pour le cas de Tiaret.

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	0.832268	Probability	0.635132
Obs*R-squared	12.86542	Probability	0.458260

Source : réalisé par les deux étudiantes sur Eviews avec les données fournies par le MADR.

D'après les résultats du test, la probabilité de commettre une erreur est égale à 45,8260% supérieur à $\alpha = 5\%$, nous acceptons alors l'hypothèse d'homoscédasticité ce qui implique une stabilité de la variance des résidus, ce qui nous permet de conclure que les estimations obtenues sont optimales.

✓ Validation du modèle :

Les résultats des deux tests précédents (l'indépendance des résidus et l'hétéroscédasticité) indiquent que les conditions de l'analyse par la régression sont réunies ce qui nous permet de passer à l'étude des résultats du tableau 10.

Le tableau 10 indique un coefficient de détermination intéressant d'une valeur de 83,15% ce qui signifie que les fluctuations de la production sont expliquées par celles des variables de l'étude à un taux de 83%. La statistique de Fisher $F_c = 19,52$ (que nous avons calculé au risque¹⁹

¹⁹ DENGLOS.G, (2009) « introduction à l'économétrie », Presse Universitaire, France. p.231.

$\alpha = 5\%$) est largement supérieure à la valeur tabulée $F_{(4,16)}^5 = 3.01$, ce qui nous permet de conclure que le modèle estimé est globalement significatif, un résultat confirmé par les statistiques de Student puisque celles-ci sont toutes supérieures à la valeur tabulée $t_{n-k}^{\alpha/2} (2, 12)$ lue sur la table de Student au risque $\alpha = 5\%$, indiquant ainsi que les variables de cette étude sont toutes statistiquement significatives.

Après avoir vérifié la validité des hypothèses liées à la régression linéaire, voici résumés les différents résultats du modèle linéaire obtenus précédemment :

Modèle linéaire Tiaret
$LPROD = 0.836791 * LSUP - 0.534431 * LPARK + 1.302066 * LPLUIE + 0.375322 * D$
Ecart-type (0.220367) (0.259200) (0.420262) (0.132933)
t-statistique 3.797255 -2.161845 3.098225 2.823383
Fisher $F_c = 19.52$
R^2 ajusté = 0.831

✓ Interprétation :

D'après les paramètres correspondants à chacune de ces variables on voit que les variations de la production suivent dans le même sens celles de la superficie, de la pluie et du soutien, où une variation de 1% des superficies emblavées permet une augmentation de 0,84% la production, et une augmentation de 1% des quantités pluviales permet une augmentation plus que proportionnelle de 1,30% de la production tandis que l'existence du soutien à l'agriculture accroît la production de 0,37% chaque année, le paramètre correspondant à la disponibilité de machines quant à lui porte un signe négatif indiquant la diminution de la production de 0,53% suite à une augmentation de 1% du nombre de tracteurs et moissonneuses.

6.1.2. Le cas de Sétif

L'utilisation d'Eviews pour l'estimation de la production du blé dans la wilaya de Sétif nous a permis d'aboutir aux résultats suivants :

Tableau 12 : Estimation du modèle de Sétif.

Dependent Variable: LPROD
Method: Least Squares
Date: 06/22/13 Time: 23:18
Sample: 1990 2009
Included observations: 20

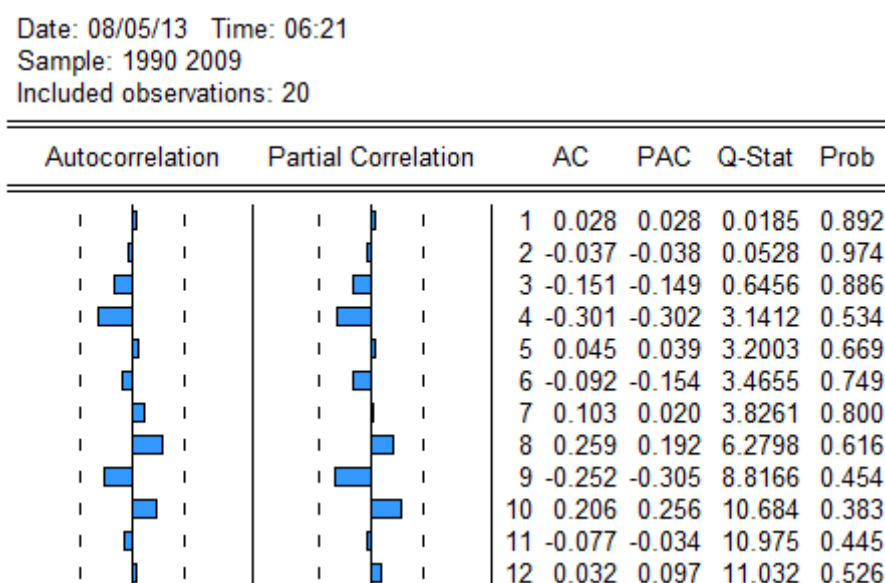
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LSUP	0.771850	0.200291	3.853652	0.0013
LPLUIT	0.795620	0.386367	2.149232	0.0498
D	0.412205	0.154638	2.665610	0.0163
R-squared	0.782342	Mean dependent var	13.67358	
Adjusted R-squared	0.756735	S.D. dependent var	0.699159	
S.E. of regression	0.344838	Akaike info criterion	0.845999	
Sum squared resid	2.021528	Schwarz criterion	0.995358	
Log likelihood	-5.459986	Durbin-Watson stat	1.675432	

Source : réalisé par nous-mêmes sur Eviews en utilisant les données fournies par le MADR.

✓ Le test de l'indépendance des résidus :

D'après la figure ci-après, Les résidus sont tous des bruit-blanc. En effet, la statistique de Box-Pierce ($Q-S$) est significative puisque : $Q-STAT = 11.032 < \text{Chi-deux tabulée} = 37.57$ (au seuil 5% et $n = 20$) ; par ailleurs l'analyse du corrélogramme des résidus nous révèle que nous sommes en présence d'un bruit-blanc ; ces résidus ne sont donc pas auto corrélée ce qui implique qu'ils sont indépendants.

Figure 18 : Le corrélogramme des résidus, cas de Sétif.



Source : réalisé par nous-mêmes sur Eviews.

✓ Le test de stabilité de la variance des résidus (hétéroscédasticité des résidus) :

Voici les résultats du test d'hétéroscédasticité pour les résidus de l'estimation :

Tableau 13: Test d'hétéroscédasticité des résidus pour le cas de Sétif.

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.094738	Probability	0.432705
Obs*R-squared	8.865216	Probability	0.353794

Source : réalisé par nous-mêmes sur Eviews avec les données fournies par le MADR.

D'après les résultats du test, la probabilité de commettre une erreur est égale à 35,3794 supérieure à $\alpha = 5\%$, nous acceptons alors l'hypothèse d'homoscédasticité, ce qui implique une stabilité de la variance des résidus ; donc les estimations obtenues sont optimales.

✓ Validation du modèle :

D'après le tableau N°12 : le coefficient de détermination R^2 est de 78.23% ce qui signifie que les variations de la production du blé dans la wilaya de Sétif sont expliquées à presque 78% par celles de la superficie, de la pluie et le soutien. Pour le test de Fisher la valeur²⁰ de $F_c = 20.01 > F_{k,n-k}^a = 3.20$, ainsi nous acceptons H_1 qui stipule que le modèle est globalement significatif. Ces résultats sont confirmés par le test de Student où la valeur de T- statistique $|T_c|$ de chaque variable est supérieure à 2.11 donc nous acceptons H_1 et nous déduisons que LSUP, LPLUIE et D expliquent significativement LPROD.

Après avoir vérifié la validité des hypothèses liées à la régression linéaire obtenue précédemment, voici dans le tableau ci-après un résumé du modèle linéaire :

Modèle linéaire Sétif
$LPROD = 0.771850 * LSUP + 0.795620 * LPLUIE + 0.412205 * D$
Ecart-type (0.200291) (0.386367) (0.154638)
t-statistique 3.853652 2.149232 2.665610
Fisher $F_c = 20.01$
R^2 ajusté = 0.782

✓ Interprétation :

Cette formule montre que la production du blé à Sétif a une élasticité positive de 0,77 % suite aux variations de la superficie, et de 0,79% suite aux variations de la quantité de pluie, tandis que l'existence du soutien à l'agriculture lui permet d'augmenter de 0,41%, quant à la

²⁰ $F_c = \left(\frac{0.78}{3}\right) / \left(\frac{1-0.78}{20-3}\right) = 20.01$, $F_{k,k-n-1}^a = 3.20$.

variable motorisation, les résultats fournis par le logiciel Eviews indiquent qu'elle n'est pas significative, raison pour laquelle on l'a extraite du modèle.

6.1.3. Le cas de Médéa

L'utilisation d'Eviews pour l'estimation de la production du blé pour le cas de Médéa a donné les résultats suivants :

Tableau 14 : Estimation du modèle de Médéa.

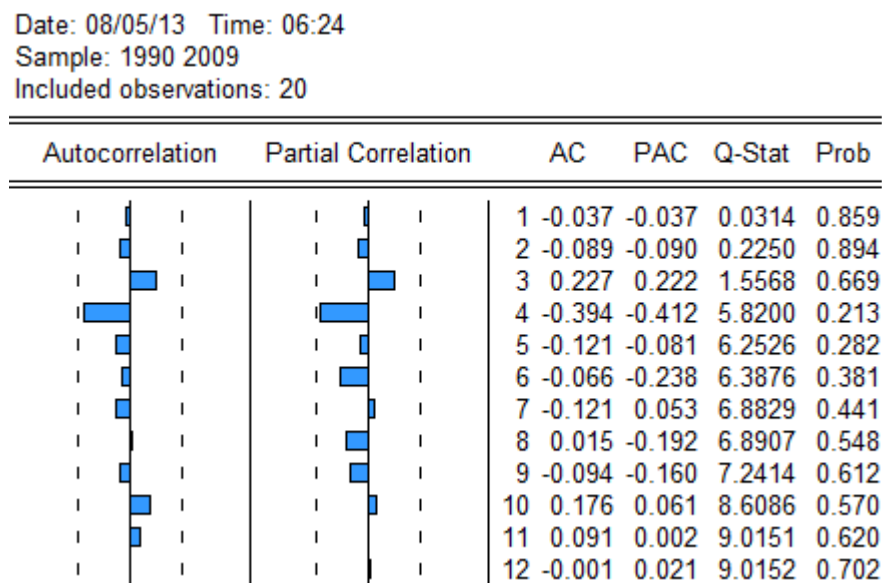
Dependent Variable: LPROD				
Method: Least Squares				
Date: 11/17/13 Time: 22:42				
Sample: 1990 2009				
Included observations: 20				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LSUP	1.345314	0.099631	13.50294	0.0000
LPLUIT	0.608375	0.220257	2.762116	0.0139
LPARC	-0.741752	0.179161	-4.140145	0.0008
D	0.624408	0.142337	4.386833	0.0005
R-squared	0.945664	Mean dependent var	13.30672	
Adjusted R-squared	0.935476	S.D. dependent var	1.043148	
S.E. of regression	0.264977	Akaike info criterion	0.358507	
Sum squared resid	1.123403	Schwarz criterion	0.557654	
Log likelihood	0.414925	Durbin-Watson stat	1.916979	

Source : réalisé par nous-mêmes sur Eviews en utilisant les données fournies par le MADR.

✓ Le test de l'indépendance des résidus :

D'après la figure 19, Les résidus sont tous des bruits blancs, car la statistique de Box-Pierce ($Q-STAT$) est significative puisque $Q-STAT = 9.0152 < \text{Chi-deux tabulée} = 37.57$ (au seuil 5% et $n = 20$), par ailleurs l'analyse du corrélogramme des résidus nous révèle que nous sommes en présence d'un bruit-blanc; ces résidus sont donc pas autocorrélés ce qui implique qu'ils sont indépendants.

Figure 19 : Le corrélogramme des résidus, cas de Médéa.



Source : réalisé par nous-mêmes sur Eviews.

✓ Le test de la stabilité de la variance des résidus (hétéroscédasticité des résidus) :

Tableau 15 : Test d'hétéroscédasticité des résidus pour le cas de Médéa.

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	3.034965	Probability	0.090445
Obs*R-squared	17.36000	Probability	0.183365

Source : réalisé par nous-mêmes sur Eviews avec les données fournies par le MADR.

D'après les résultats de ce test, la probabilité de commettre une erreur est égale à 0,183365 supérieur à $\alpha = 5\%$. Nous acceptons l'hypothèse d'homoscédasticité, ce qui implique une stabilité de la variance des résidus, ce qui nous permet de dire que les estimations obtenues sont optimales.

✓ Validation du modèle :

Le tableau numéro 14 nous donne un coefficient de détermination $R^2 = 94,56\%$ indiquant que la production du blé est expliquée à près de 95% par les variables de l'étude, tandis que le calcul de la statistique de Fisher $F_c = 67,14$ nous permet de dire que le modèle estimé est globalement significatif puisque cette dernière est supérieure à la valeur tabulée $F_{4,16}^5 = 3.01$ au risque $\alpha = 5\%$, ces résultats sont confirmés par le test de Student qui indique que l'ensemble des variables du modèle sont statistiquement significatives puisque leurs probabilités sont inférieures à 0,05 et les valeurs statistiques de Student sont toutes supérieures à la valeur tabulée $T_{16}^{0.025} = 2,12$ au risque $\alpha = 5\%$.

Maintenant que les hypothèses liées à la régression linéaire sont vérifiées, voici dans le tableau suivant un résumé des résultats obtenus :

Modèle linéaire Médéa
$LPROD = 1.345314 * LSUP - 0.741752 * LPARK + 0.608375 * LPLUIE + 0.624408 * D$
Ecart-type (0.099631) (0.179161) (0.220257) (4.386833)
t-statistique 13.50294 4.140145 2.762116 4.386833
Fisher $F_c = 67.14$
R^2 ajusté = 0.945

✓ Interprétation :

Ce modèle montre que la production du blé dur et tendre dans la wilaya de Médéa varie dans le même sens que les variations de la superficie et la pluie, où une augmentation de 1% de la superficie permet une augmentation plus que proportionnelle de la production avec 1,34%, et une augmentation de 1% de la pluie permet une croissance de 0,61% , l'existence du soutien à l'agriculture quant à elle permet une augmentation de la production de 0,62%, tandis que l'augmentation du nombre des tracteurs et moissonneuses induit à une diminution de 0,74%.

6.2. Analyse et interprétation économique des résultats de la modélisation

Les variations de la production consécutives à celles de la superficie (0.84% pour le cas de Tiaret, 0,77% pour Sétif et 1,34% pour Médéa), montrent que la superficie emblavée participe grandement à déterminer le volume annuel de la production du blé dans les trois wilayas. La comparaison entre les trois paramètres indique que la superficie a en premier lieu, plus d'impacte dans la wilaya de Médéa, puis dans la wilaya de Tiaret et en fin dans la wilaya de Sétif, cette différence d'une wilaya à l'autre est déterminée par les taux de rendement qui caractérisent les sols exploités dans chacune des wilayas ; ainsi, si la terre est d'une bonne qualité disposant d'un taux de rendement élevé, l'augmentation de sa superficie implique une bonne croissance de la production. Ce qu'il ya lieu d'ajouter, c'est qu'en agriculture les superficies récoltées ne correspondent pas toujours aux superficies emblavées, cela peut être due à des catastrophes des saisons pluvieuses, ou à des accidents divers tel que les incendies, ou invasions de criquets dans les saisons chaudes ...etc.

L'impacte de la pluie sur la production du blé est d'une très grande importance, notamment dans les zones à faibles précipitations, les modèles construits pour les trois wilayas indiquent que l'élasticité de la production du blé suite aux précipitations de la pluie est de 1.30% pour Tiaret, de 0,79% pour Sétif et de 0,61% pour Médéa, tel que l'en voit Tiaret qui est une région à faibles précipitations qui dispose d'un plus grand impacte de la pluie sur la production, la question qui se pose alors, est celle de comment ce fait il que la production du blé d'une région à faibles précipitations dépasse celle des régions pluvieuses , mais cela peut être expliqué par :

- l'importance des superficies consacrées à la production du blé dans cette wilaya, après tout il s'agit d'une wilaya disposant d'une plus grande superficie (20 050 km²) que Sétif (6 504 km²) et Médéa (8 700 km²).
- Le fait que les exploitants agricoles de la région adoptent de plus en plus des moyens techniques leur permettant de moins dépendre de la pluie, Il s'agit des techniques et systèmes d'irrigation.
- Il ya aussi l'importance de la population rurale dans cette wilaya, tel que nous avons déjà indiqué, cette population vie dans les communes rurales et exerce l'agriculture, ce qui peut participer fortement à l'augmentation de la production du blé.

la variables soutien à l'agriculture est une variable qualitative qui représente les améliorations marquées par l'application du PNDA en l'an 2000, et du renouveau agricole et rural en 2008, elle englobe alors ; le progrès réalisé au niveau de l'organisation de l'appareil productif agricole des wilayas, ainsi que la manière dont les ressources du pays sont exploitées, et d'après les modèles construits, nous constatons que cette variable participe à augmenter la production du blé avec une proportion de 0,38% dans la wilaya de Tiaret, de 0,41% dans la wilaya de Sétif et de 0,62% à Médéa, indiquant ainsi un effet positif des réformes sur la production, où il est le plus important dans la wilaya de Médéa, et le plus faible à Tiaret, et cela s'explique par la différence entre les efforts fournis par l'État d'une wilaya à l'autre .

En ce qui concerne la motorisation, l'acquisition de nouvelles machines représente pour l'agriculteur un investissement couteux et difficilement amortissable pour lequel il faut parfois faire recours au crédit bancaire, d'après les résultats de la modélisation nous remarquons que cette variable n'est significative que pour le cas de Tiaret et Médéa, où elle est accompagnée par un paramètre portant le signe négatif qui peut être expliqué par la nature de cette variable et du rôle qu'elle joue dans le processus de la production, car l'utilisation de ces machines est d'un effet indirect sur la production, où celle-ci permet à l'agriculteur d'avoir une terre mieux travaillée, d'éviter les pertes de récoltes et les retards dans l'accomplissement des tâches, mais surtout d'embaucher moins de mains-d'œuvre en remplaçant un nombre important de travailleurs.

Les résultats de la modélisation nous permet de voir que les niveaux de la production du blé dans les trois wilayas sont en premier lieu fortement liés aux variables superficie et pluie, où leurs paramètres s'approche de 01, ou même supérieur à 01 indiquant une élasticité forte ou plus que proportionnelle, comme est le cas de la superficie dans la wilaya de Médéa , et de la pluie dans la wilaya de Tiaret.

Après cette analyse, les résultats nous permettent de dire que les variables choisies, sont des variables explicatives qui déterminent le volume de la production au niveau des trois wilayas de l'étude, et étant donné que ces wilayas font partie en 2012 des 05 plus productrices du blé au pays, cela nous permet de avoir une idée générale sur la production nationale du blé, et de constater alors qu'en Algérie la production du blé est très dépendante de la superficie, ainsi que de la pluie, tandis que le soutien à l'agriculture (qui passe par l'intervention des autorités par les différentes politiques agricoles), peut avoir un effet différent d'une région à une autre selon les objectifs économiques et sociaux que se fixe le gouvernement.

Conclusion

Depuis son indépendance en 1962, l'Algérie a connu une amélioration continue des conditions de vie de la population. Cette prospérité a participé grandement à la hausse du taux de croissance démographique du pays ainsi qu'à l'augmentation de la demande alimentaire par ménage. Or, vu que le régime alimentaire du peuple algérien est basé essentiellement sur les produits céréaliers, cela finit par créer une forte demande nationale du blé. Cette demande qui ne cesse de s'accroître au fur et à mesure que la population augmente n'était pas accompagnée par une production nationale susceptible de satisfaire l'intégralité des besoins exprimés par la population, donnant ainsi lieu à l'importation d'importantes quantités de blé dont les factures sont de plus en plus couteuses.

La problématique de notre étude était formulée au tour de l'incapacité du pays à atteindre l'autosuffisance, en se questionnant sur les facteurs déterminants du volume de la production nationale de blé en Algérie, cette question fondamentale nous a conduit en premier lieu à l'étude de l'historique de la céréaliculture algérienne afin de voir les différentes périodes et changement par lesquels est passée la production du blé en Algérie, et en deuxième lieu à l'étude graphique de l'évolution des différentes composantes de la filière blé algérienne (production, consommation et importation) et en fin à établir un essai de modélisation économétrique par la régression linéaire en prenant l'exemple de trois wilayas parmi les plus productrices du pays (Tiaret, Sétif et Médéa).

La production céréalière dépend comme toute production agricole, d'un ensemble de facteurs dont certains ne peuvent être maîtrisés tel que les aléas climatiques, et certains d'autres sont indispensables pour garantir une certaine quantité, tel que la terre, tandis que d'autres sont complémentaires et permettent d'améliorer la qualité du produit tel que les pesticides, ou bien de faciliter le processus de production tel que l'usage de machines sophistiquées. C'est la détention de ces facteurs de production qui marque la différence majeure entre les systèmes de production des pays développés et ceux des pays non développés.

L'histoire de la céréaliculture du pays montre que le gouvernement a entrepris à plusieurs reprises des démarches dans le but d'accroître la production nationale du blé ; il ya lieu de citer la politique d'intensification des céréales qui vise à freiner les habitudes extensives de production des céréaliculteurs, et de faire monter les taux de rendement des entreprises agricoles algériennes, il ya aussi les nombreuses opérations de reconvention des terres effectuées dans le cadre du PNDA, ces opérations avaient pour objectif de mieux exploiter les ressources du pays en terme de la convenance des qualités du sol aux produits cultivés, et enfin, la politique du renouveau agricole et rurale dans laquelle le gouvernement prend en considération l'importance du développement de tout acteur intervenant dans la production agricole (et compris les acteurs non agricoles, qui assurent la mécanisation, le transport, la santé, l'éducation...etc.) pour un développement complet du secteur agricole.

L'étude graphique des composantes de la filière blé algérienne quant à elle, a montré que les efforts fournis par le gouvernement à travers le PNDA et le RAR ont permis une faible amélioration des conditions et volume de production, chose que confirme l'effet de la variable « D » dans la modélisation (où celle-ci fait varier la production dans un sens positif, mais avec des proportions différentes d'une région à une autre).

Conclusion générale

L'étude de l'évolution de la démographie du pays montre que ces efforts consentis à la faveur de la céréaliculture n'étaient pas d'une importance susceptible de créer les conditions réelles d'une croissance permettant d'espérer à terme la couverture de l'ensemble des besoins exprimés par une population en expansion.

Cette insuffisance réside en premier lieu, dans le fait que l'Algérie n'a pratiquement pas augmenté la superficie des terres consacrées à la culture du blé pour compenser le doublement de la population depuis l'indépendance, alors que cette variable constitue tel que le démontre la modélisation l'un des facteurs déterminants du volume de la production.

Nous pouvons alors confirmer la troisième hypothèse de ce travail qui suppose que le rythme de la croissance démographique du pays est l'une des raisons de l'insuffisance de la production nationale, mais aussi en même temps de confirmer la deuxième hypothèse qui porte sur la non-exploitation optimale des ressources du pays, puisqu'en effet, l'Algérie avec ses 2 381 741 km² dispose de suffisamment de terre pour répondre à l'ensemble de la demande alimentaire de son peuple que ce soit pour la céréaliculture ou autre filière, notamment à partir du moment où l'exploitation des terres sahariennes est rendue possible.

Notre essai de modélisation a donné des résultats confirmant l'hypothèse qui admet que la pluviométrie est l'un des facteurs déterminants de la production du blé en Algérie, de telle manière que cette variable induit dans les années de sécheresses à une diminution de la production faisant augmenter les importations du blé. Par ailleurs cette production souffre de nombreux autres contraintes et problèmes, parmi les plus importants ceux qui relèvent de l'insuffisance des moyens techniques et logistiques qui font que la céréaliculture algérienne reste très dépendante des aléas naturels et dispose d'un taux de rendement très bas par rapport aux taux mondiaux.

Définir les facteurs déterminants de la production du blé en Algérie afin d'en déceler les handicaps est une étude qui pose un certain nombre de difficultés, raison pour laquelle la présente étude est comme tout travail scientifique pas dépourvue de limites et lacunes.

L'une des difficultés majeures qui nous a heurté durant notre travail de recherche est celle du manque des ressources bibliographiques récentes ou remises à jour sur le sujet de la production des céréales en Algérie, pour cela nous avons eue recours à beaucoup de rapports ou d'articles de revue écrits par des personnes ayant connaissance du domaine, ajouter à cela la nécessité d'organiser des déplacements pour l'obtention des données statistiques parfois indisponibles, auprès des organismes spécialisés; MADR, DPAT, DAA, OAIC, UCA, CNIS...etc., chose qui nous a pris énormément du temps précieux, étant donné que ce travail est réalisé sur une période de six mois.

Quant aux limites que comporte cette étude, il ya lieu de mettre l'accent sur la fiabilité des données statistiques utilisées pour la modélisation, bien quelles soient fournies par le service des statistiques du ministère de l'agriculture, ces dernières nous ont posé quelques difficultés de calcul, remettant en question leur fiabilité, et leur représentativité de la réalité, de plus, par faute d'indisponibilité de données, la taille de notre échantillon d'étude (20 observations) représente

Conclusion générale

aussi une limite, puisque un l'échantillon statistiquement significatif doit contenir au moins 30 observations.

Notre étude économétrique indique que la variable la plus explicative de la production du blé est la pluviométrie en premier lieu puis la superficie emblavée en deuxième, mais ces deux variables représentent deux facteurs dont les ressources souffrent d'une très mauvaise exploitation en Algérie, pour qui le recoure à l'importation est plus qu'une nécessité pour subvenir aux besoins du marché national en blé.

Aujourd'hui le monde s'approche de plus en plus d'une situation de plein emploi des ressources disponibles, et il devient de plus en plus difficile de répondre à la totalité de la demande mondiale en blé, ce qui crée une croissance continue des prix mondiaux du blé faisant accentuer la pénurie alimentaire dans les pays pauvres et alourdissant les factures des grands importateurs tel que l'Algérie, pour qui ces factures absorbent des ressources qui peuvent êtres versées dans d'autres voies tel que l'investissement dans la céréaliculture. C'est pour cela que le gouvernement algérien devait nécessairement entreprendre des démarches à une plus grande envergure pour satisfaire les besoins nationaux et viser même l'exportation des produits nationaux à l'extérieur.

L'augmentation de la production du blé algérien, de telle sorte qu'elle couvre l'intégralité de la demande du marché national ne peut se faire sans qu'il y est d'action sur l'un des facteurs déterminants du volume de la production au niveau local, dans ce sens, l'Algérie doit étendre encore plus les superficies consacrées à la céréaliculture que ce soit par la création de nouvelles exploitations agricoles publiques ou par l'incitation à la création de nouvelles exploitations privées, et pour réaliser cela le gouvernement, à travers les autorités concernées, peut faire recours à des moyens d'incitation financiers tel que la bonification du crédit ou la subvention, ou bien de remédier au fléau de l'exode rural pour permettre une croissance de la population agricole, étant donné que celle-ci assure une bonne partie de la production nationale, et il ne peut t y avoir de développement de l'agriculture sans que celui-ci ne touche aux populations rurales et leurs conditions de vie.

Remédier aux problèmes de la céréaliculture, c'est de remédier aux problèmes de toute l'agriculture, et en Algérie en particulier, on ne peut parler de problèmes d'agriculture sans parler de la désertification, un phénomène qui touche à ses terres arides et demie arides et menace les terres du Nord. Dans le cadre du PNDA, l'Algérie a mis en œuvre un plan national de reboisement dont les résultats ne peuvent être observés que sur le long terme, mais pour aboutir à des résultats satisfaisants, les pouvoirs publics doivent éviter les insuffisances d'ordre techniques, généralement dues à l'absence d'études scientifiques préalables, comme ce qui s'est produit dans le projet du barrage vert

Le développement de l'agriculture en général et celui de la céréaliculture en particulier, sont fortement liés à la politique de l'eau, du fait que les insuffisances en matière de mobilisation et de distribution ainsi que les cycles de sécheresse subis depuis l'indépendance ont fait que les efforts consentis sont restés peu significatifs au regard des besoins à la consommation. Les aléas climatiques constituent l'un des déterminants de la production du blé en Algérie, dont le caractère non maîtrisable, engendre beaucoup d'impacte sur les récoltes agricoles, mais bien que

Conclusion générale

cela persiste depuis l'indépendance du pays, l'agriculture algérienne a connu très peu d'essor en matière d'irrigation et de drainage, et reste très dépendante du climat, dans ce sens les efforts de l'État doivent être redirigés vers la création d'une certaine indépendance des pluies notamment dans les périodes de sécheresse ; (création de barrages, investir dans l'installation des systèmes d'irrigations...etc.)

Le monopole de la céréaliculture étant attribué à l'OAIC cet office, a encore beaucoup à accomplir, en effet, l'agriculture algérienne souffre d'une faible maîtrise des moyens techniques de production, et de ce côté là, les autorités sont appelées à fournir plus de moyens pour la recherche et la vulgarisation agricole, de manière à permettre une meilleure exploitation des ressources naturelles et humaines.

Annexes

Annexe 01 : Evolution des composantes de la filière blé algérienne.**Tableau 01 : Evolution de la production des céréales en Algérie (en tonne).**

années	blé	Orge	avoine	Maïs
1966	630000	130000	7000	3400
1967	1266000	340000	26000	4200
1968	1534000	538000	41000	6700
1969	1326000	466000	44000	6200
1970	1435000	571000	42000	6400
1971	1317000	372000	38000	5100
1972	1656000	644000	54000	4700
1973	1158000	374000	53000	5300
1974	1091000	331000	50000	4300
1975	1848000	743000	80000	6700
1976	1630000	589000	89000	2800
1977	827000	260000	50000	2000
1978	1083000	387000	56000	1000
1979	1080000	457000	80000	900
1980	1511000	794000	110000	1500
1981	1218000	525000	86000	2300
1982	877070	483000	60000	1400
1983	789786	447000	49000	2800
1984	886569	503000	64000	5300
1985	1478518	1330000	108000	1300
1986	1228807	1083000	89000	1400
1987	1174803	820000	68000	2100
1988	614423	390000	30000	2000
1989	1147167	790000	60000	2400
1990	750080	833000	41000	200
1991	1869388	1810000	128000	500
1992	1836752	1398000	93000	700
1993	1016483	408000	27000	200
1994	713964	234000	15000	200
1995	1499920	585000	53000	400
1996	2982604	1800000	117000	400
1997	660514	191000	17000	300
1998	2280000	700000	45000	300
1999	1470000	510000	40000	500
2000	760361	163000	9000	1600
2001	2039213	575000	44000	1100
2002	1501803	416000	33000	800
2003	2964852	1222000	78000	1000
2004	2730700	1314000	78000	1000
2005	2414727.5	1032819	77500	1148
2006	2687930	1235880	89000	2456
2007	2318962.5	1186658	92237	1644
2008	1111032.5	395921	26660	1014
2009	3445099	2566614	110987	5747
2010	2952700	1503900	101500	359
2011	2910890	1258080	76730	575.1
2012	3432230.5	1591715		1754

Source : Source : FAOSTAT et MADR.

Tableau 02 : Evolution de la superficie, du rendement, de la production et des importations de blé dur en Algérie.

Années	Superficie (ha)	Rendement (qx/ha)	Production (qx)	Importation (t)
1980	1492540	6.89	9265350	1170000
1981	1380880	6.43	7680980	1131600
1982	1311580	5.56	5326080	1251200
1983	1388390	5.47	4920300	1336900
1984	1282360	5.82	5859690	1164800
1985	1343080	8.85	9618590	1371700
1986	1306100	8.02	7846670	1261900
1987	1289560	7.81	7765410	1543100
1988	1215950	6.24	4153720	1971600
1989	1294280	8.06	8133490	1591300
1990	1283890	6.39	5549460	1772400
1991	1368630	10.75	12917890	1631000
1992	1480360	10.1	13455310	941200
1993	1602730	8.18	7960650	1185200
1994	1783930	8.23	5624280	2187100
1995	1766930	10.11	11886700	1900900
1996	1636950	12.83	20345700	1251700
1997	1510940	7.71	4554640	2419900
1998	1707240	8.8	15000000	1978500
1999	889090	10	9000000	1696900
2000	544470	8.9	4863340	2045400
2001	1112180	11.1	12388650	2768600
2002	1350740	11.7	9509670	4015000
2003	1321580	14.2	18022930	2918400
2004	1372495	15.3	20017000	1760400
2005	1314949	15	15687090	2983668
2006	1357987	15.2	17728000	2140726
2007	1250617	12.9	15289985	1420669
2008	1230314	11.2	8138115	2098656
2009	1288264	15.8	23357870	1853214
2010	1339392	15.3	20385000	1246019
2011	1399003	15.7	21957900	1851499
2012	1451119	17.9	24071180	215550

Source : MADR/CNIS

Tableau 03 : Evolution de la superficie, du rendement, de la production et des importations de blé tendre en Algérie.

années	Superficie (ha)	Rendement (qx/ha)	Production (qx)	Importation (t)
1980	763580	8.04	5849510	506500
1981	693960	7.29	4502820	583000
1982	648320	6.63	3444620	752400
1983	711090	5.92	2977560	112300
1984	595850	5.57	3006000	1072400
1985	671840	8.88	5166590	1238900
1986	620940	8.19	4441400	967900
1987	625720	7.72	3982620	1093400
1988	579250	5.67	1990510	1478600
1989	517250	7.32	3338180	1539900
1990	567580	6.1	1951340	1792700
1991	562930	10.93	5775990	1633600
1992	557560	9.53	4912210	1199900
1993	600420	7.8	2204180	1535100
1994	703930	7.26	1515360	1786500
1995	664760	6.17	3112500	1348100
1996	694010	13.68	9480340	715600
1997	734420	8.79	2050500	1242500
1998	869910	9	7800000	1573000
1999	483310	11.8	5700000	1548100
2000	282100	9.7	2740270	1846300
2001	724230	11.1	8003480	1769300
2002	813770	9.4	5508360	2488700
2003	812510	14.9	11625590	2231300
2004	808750	10.4	7290000	2095400
2005	721248	15.1	8460185	2701580
2006	700066	14.7	9151300	2840698
2007	661094	12.5	7899640	3435167
2008	641545	10.6	2972210	4387844
2009	600892	16.3	11093120	3866416
2010	607173	13.9	9142000	3986305
2011	632555	14.2	7151000	5550403
2012	629670	17	10251125	704898

Source : MADR/CNIS

Tableau 04 : Evolution de la population algérienne de (1981-2012).

Années	Population (en nombre de personnes)
1981	19262000
1982	19883000
1983	20511000
1984	21185000
1985	21863000
1986	22512000
1987	23139000
1988	23783000
1989	24409000
1990	25022000
1991	25643000
1992	26271000
1993	26894000
1994	27496000
1995	28060000
1996	28566000
1997	29045000
1998	29507000
1999	29965000
2000	30416000
2001	30879000
2002	31357000
2003	31600000
2004	32364000
2005	32600000
2006	33160000
2007	33728000
2008	34591000
2009	35268000
2010	35978000
2011	36717000
2012	37495000

Source : statistiques de l'ONS.

Tableau 05 : Evolution du prix appliqué à la production du blé en Algérie.

années	Le prix moyen entre le blé dur et tendre (en DA courant/ Tonne)
1966	453.2500
1967	453.2500
1968	485.0000
1969	485.0000
1970	485.0000
1971	485.0000
1972	485.0000
1973	510.0000
1974	611.4000
1975	721.4000
1976	820.0000
1977	950.0000
1978	1150.000
1979	1200.000
1980	1200.000
1981	1350.000
1982	1350.000
1983	1550.000
1984	1550.000
1985	1950.000
1986	2150.000
1987	2150.000
1988	2450.000
1989	2850.000
1990	3500.000
1991	3900.000
1992	9675.000
1993	9675.000
1994	9675.000
1995	18000.00
1996	18000.00
1997	18000.00
1998	18000.00
1999	18000.00
2000	18000.00
2001	18000.00
2002	18000.00
2003	18000.00
2004	18000.00
2005	18000.00
2006	19000.00
2007	20000.00
2008	40000.00
2009	40000.00
2010	40000.00
2011	40000.00
2012	40000.00

Sources :données du JORADP

Annexe 02: Les séries de données statistiques relatives aux essais de modélisation.**Tableau 01:** Les séries de données relatives au cas de la wilaya de Tiaret.

Année	PROD (qx)	PLUIE (mm)	SUP (ha)	PARK	SOUT
1990	494500	327	113270	2728	0
1991	1481300	372	210460	2865	0
1992	1419950	307,7	201110	3050	0
1993	341250	267	70360	3239	0
1994	31070	105	15350	3330	0
1995	906180	290,3	269660	3404	0
1996	2937182	456,8	189160	3451	0
1997	808480	543,2	118925	3482	0
1998	249368	252,8	243000	3514	0
1999	1254500	364	125000	3548	0
2000	330000	206,6	48000	3567	1
2001	1686000	313,3	180000	3665	1
2002	1057300	271,2	154932	3679	1
2003	2335260	483,5	169503	3737	1
2004	2063000	361,3	157821	3823	1
2005	844000	273,3	96520	4165	1
2006	2130000	359,8	149909	3966	1
2007	1800990	351	168907	4012	1
2008	330815	401	62970	4012	1
2009	2391707	485	165129	4119	1

Source : MADR.

Tableau 02 : Les séries de données relatives au cas de la wilaya de Sétif.

Année	PROD (qx)	PLUIE (mm)	SUP (ha)	PARK	SOUT
1990	298660	328	75610	3956	0
1991	895150	403	90460	4024	0
1992	1098260	508	104200	4101	0
1993	651980	322	109000	4145	0
1994	300090	247	63550	4201	0
1995	982620	441	127500	4241	0
1996	1675189	476	113570	4270	0
1997	336266	189	50812	4275	0
1998	1189500	478	129851	4300	0
1999	635000	353	46550	4334	0
2000	355670	384	44554	4368	1
2001	737880	303	80421	4409	1
2002	306000	215	43682	4528	1
2003	1734740	521	105320	4550	1
2004	2747000	454	124358	4384	1
2005	1638000	374	103414	4360	1
2006	1602000	344	118506	4289	1
2007	1460400	390	119227	4308	1
2008	898000	357	97843	4427	1
2009	1849700	356	121857	4626	1

Source : MADR.

Tableau 03 : Les séries de données relatives au cas de la wilaya de Médéa.

Année	PROD (qx)	PLUIE (mm)	SUP (ha)	PARK	SOUT
1990	733850	781	80720	1318	0
1991	1004750	440,9	92710	1427	0
1992	1153670	532,8	103510	1693	0
1993	269790	432	40780	1846	0
1994	252980	304	50230	1916	0
1995	948316	758	99940	1961	0
1996	1428303	674	103700	1990	0
1997	181602	586	34653	2022	0
1998	741060	615,7	94262	2069	0
1999	572000	666,3	59930	2123	0
2000	92640	302	25120	2156	1
2001	850420	550,2	73818	2211	1
2002	28900	559,3	5048	2407	1
2003	1307450	1013,8	78980	2462	1
2004	1470000	674,2	78387	2521	1
2005	1035000	562,7	57475	2605	1
2006	1210000	762,7	77015	2679	1
2007	1298825	1033	73602	2705	1
2008	743910	612	65263	2743	1
2009	1187939	753,53	78646	2784	1

Source : MADR.

Annexe 03 : La linéarité entre les variables de l'étude et le niveau de la production de chaque wilaya.

Figure 01: Nuages de points et droite de la régression de la wilaya de Tiaret.

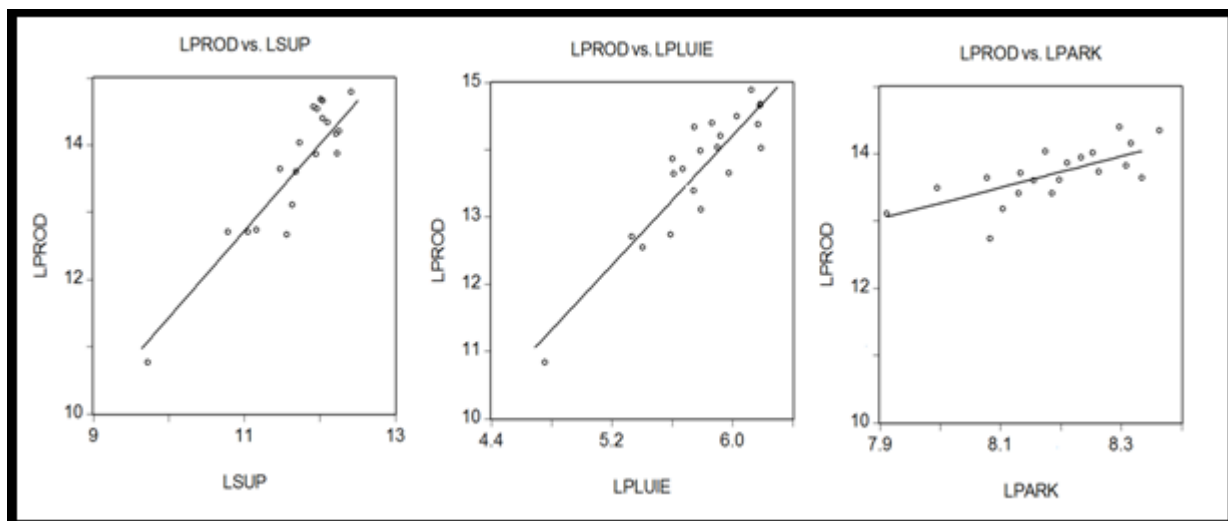


Figure 02 : Nuages de points et droite de la régression de la wilaya de Sétif.

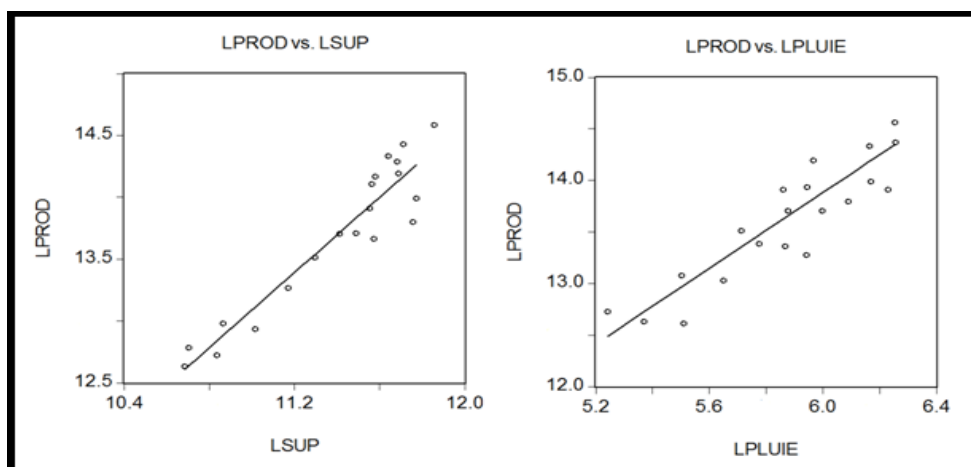
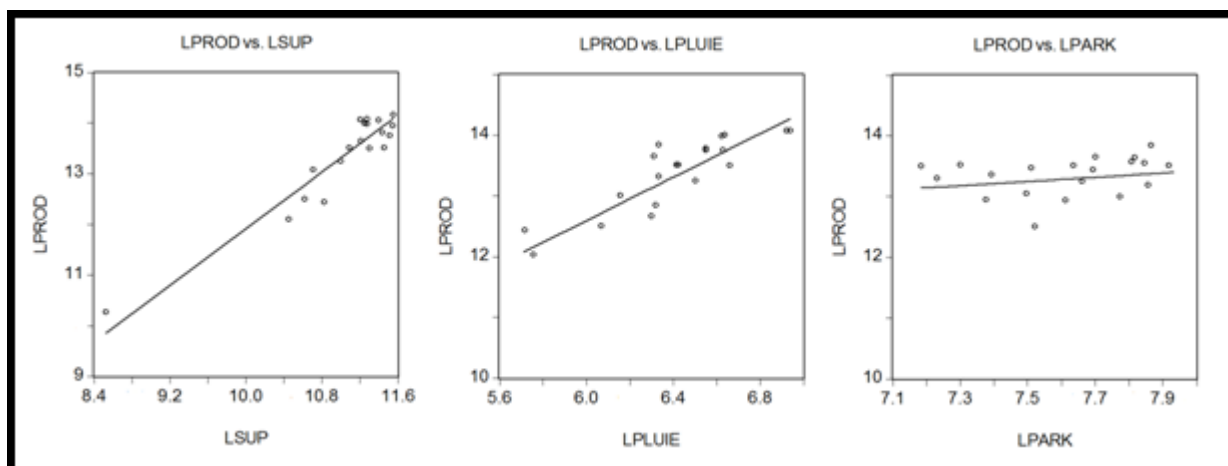


Figure 03: Nuages de points et droite de la régression de la wilaya de Médéa.



Annexe 04 : Les tests d'hétéroscédasticité des résidus

Tableau 01 : le test d'hétéroscédasticité de Tiaret.

White Heteroskedasticity Test:				
F-statistic	0.832268	Probability	0.635132	
Obs*R-squared	12.86542	Probability	0.458260	
Test Equation:				
Dependent Variable: RESID^2				
Method: Least Squares				
Date: 09/11/13 Time: 11:45				
Sample: 1990 2009				
Included observations: 20				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	960.4957	1685.516	0.569852	0.5895
LSUP	3.003056	47.54767	0.063159	0.9517
LSUP^2	0.201521	0.811155	0.248437	0.8121
LSUP*LPARK	-0.141660	4.964434	-0.028535	0.9782
LSUP*LPLUIE	-1.078386	1.078914	-0.999510	0.3561
LSUP*SOUT	-0.272340	0.480160	-0.567186	0.5912
LPARK	-276.8929	420.2743	-0.658839	0.5345
LPARK^2	19.36109	26.71548	0.724714	0.4959
LPARK*LPLUIE	-4.399054	10.82494	-0.406381	0.6986
LPARK*SOUT	-5.882463	7.361234	-0.799114	0.4547
LPLUIE	36.64528	90.14784	0.406502	0.6985
LPLUIE^2	0.888434	1.987403	0.447033	0.6705
LPLUIE*SOUT	0.931282	0.916880	1.015707	0.3490
SOUT	45.71203	57.89160	0.789614	0.4598
R-squared	0.643271	Mean dependent var	0.188947	
Adjusted R-squared	-0.129642	S.D. dependent var	0.349753	
S.E. of regression	0.371734	Akaike info criterion	1.054751	
Sum squared resid	0.829117	Schwarz criterion	1.751763	
Log likelihood	3.452492	F-statistic	0.832268	
Durbin-Watson stat	3.097200	Prob(F-statistic)	0.635132	

Tableau 02 : Le test d'hétéroscédasticité de Sétif.

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	1.094738	Probability	0.432705
Obs*R-squared	8.865216	Probability	0.353794

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 09/11/13 Time: 11:52

Sample: 1990 2009

Included observations: 20

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9.588512	43.23222	0.221791	0.8285
LSUP	-4.776567	7.744970	-0.616732	0.5500
LSUP^2	-0.092097	0.368460	-0.249951	0.8072
LSUP*LPLUIT	1.140873	1.139590	1.001126	0.3383
LSUP*SOUT	-0.209428	0.225182	-0.930039	0.3723
LPLUIT	6.451944	4.198320	1.536792	0.1526
LPLUIT^2	-1.660602	1.122648	-1.479183	0.1671
LPLUIT*SOUT	0.559151	0.376969	1.483280	0.1661
SOUT	-0.922714	2.026931	-0.455227	0.6578
R-squared	0.443261	Mean dependent var	0.101076	
Adjusted R-squared	0.038360	S.D. dependent var	0.128826	
S.E. of regression	0.126331	Akaike info criterion	-0.997659	
Sum squared resid	0.175555	Schwarz criterion	-0.549579	
Log likelihood	18.97659	F-statistic	1.094738	
Durbin-Watson stat	2.288840	Prob(F-statistic)	0.432705	

Tableau 03 : Le test d'hétérocidasticité de Médéa.

White Heteroskedasticity Test:

F-statistic	3.034965	Probability	0.090445
Obs*R-squared	17.36000	Probability	0.183365

Test Equation:

Dependent Variable: RESID^2

Method: Least Squares

Date: 09/11/13 Time: 11:56

Sample: 1990 2009

Included observations: 20

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-90.75307	128.5388	-0.706037	0.5066
LOG(SUP)	7.659902	15.13631	0.506061	0.6309
(LOG(SUP))^2	-0.194720	0.112511	-1.730676	0.1342
(LOG(SUP))*(LOG(PARK))	-0.885472	3.022861	-0.292925	0.7794
(LOG(SUP))*(LOG(PLUIT))	0.526926	1.399195	0.376592	0.7194
(LOG(SUP))*SOUT	-0.246446	0.619199	-0.398008	0.7044
LOG(PARK)	11.40298	23.89267	0.477259	0.6501
(LOG(PARK))^2	0.088419	2.555261	0.034603	0.9735
(LOG(PARK))*(LOG(PLUIT))	-0.450596	0.465320	-0.968358	0.3703
(LOG(PARK))*SOUT	-0.269128	2.505099	-0.107432	0.9179
LOG(PLUIT)	1.570365	7.191296	0.218370	0.8344
(LOG(PLUIT))^2	-0.313912	0.846064	-0.371026	0.7234
(LOG(PLUIT))*SOUT	0.220752	0.759948	0.290483	0.7812
SOUT	3.450770	11.57393	0.298150	0.7756
R-squared	0.868000	Mean dependent var		0.056170
Adjusted R-squared	0.582000	S.D. dependent var		0.091792
S.E. of regression	0.059347	Akaike info criterion		-2.614819
Sum squared resid	0.021132	Schwarz criterion		-1.917807
Log likelihood	40.14819	F-statistic		3.034965
Durbin-Watson stat	2.085342	Prob(F-statistic)		0.090445

Bibliographie

Bibliographie

1. Les ouvrages :

- ABDOUCHE.F, (2000) « *Les céréales et la sécurité alimentaire en Algérie* » El Hikma, Alger.
- AIT AMARA.H, (2005) « *introduction à l'économie de l'agriculture* », Zyriab, Alger.
- AXINN.G.H, (1993) « *Guide des approches possibles en matière de vulgarisation* » FAO.
- BENCHARIF.A, CHAULET.C, CHEHAT.F, KACI.M, SAHLI.Z, (1996) « *La filière blé en Algérie. Le blé, la semoule et le pain* » Karthala, Paris.
- BOU AMARA.S, (2000) « *l'Algérie, les racines de l'intégrisme* » EPO, Bruxelles Belgique.
- BOURBONNAIS.R, (2005) « *Econométrie* », 6^{ème} Edition Dunod, Paris.
- CADORET.I, BENJAMIN.C, MARTIN.F, HERRARD.N, TANGUY.S, (2004) « *économétrie appliquée* », Boeck, Bruxelles.
- CARRICANO.M, POUJOL.F, BERTRANDIAS.L, (2010) « *l'analyse de données avec SPSS* » Pearson, Paris.
- CHABANE.M, (2013) « *heurs et malheurs du secteur agricole en Algérie 1962-2012* » L'harmattan, Paris.
- COUSSY.J, (1993) « *La réforme des politiques agricoles et les recherches quantitatives sur les avantages comparatifs* ». EHESS/CERED/CERI, Paris.
- DELSART.V, RYS.A, VANEECLOO.N, (2009) « *Méthodes statistiques de l'économie et de la gestion* » Septentrion, Paris.
- DESCLAUDE.G, TONDUT.J, (1971) « *gestion de l'entreprise agricole* » J-B. Bailliére et Fils, Paris.
- DESCLAUDE.G, TONDUT.J, (1969) « *l'entreprise agricole* » J-B. Bailliére et Fils, Paris.
- FROMONT.P, (1957) « *économie rurale* » Genin, librairie de médicis, Paris.
- MANGA-AKOA.F, (2008) « *Algérie 2008, note de conjoncture* » L'harmattant, Paris.
- GHAUTHIER.J, (1991) « *notions d'agriculture* » Lavoisier, Bordeaux, France.
- GREGORY.D, (2009) « *introduction à l'économétrie* », PUF, Pais.
- GUYOT.F, (1985) « *éléments de microéconomie* » Technip, Paris.
- GUJARAT.D.N, (2004) « *économétrie* » De Boeck Université, Paris.
- HATHAWAY.D.E, (1963) « *Government and Agriculture - Economic Policy in a Democratic Society* » Me Millan, New York.
- MICHEL.P, (2011) « *pour une agriculture mondiale productive et durable* » Quae, Paris.

• د. محمد السعيد محمد , (1953) "الاقتصاد الزراعي" مكتبة الأنجلو المصرية, القاهرة.

- Ouvrage collectif, (2009) « *Les filières céréalières, organisation et nouveaux défis* » Duae, Paris.
- PETIT.M,(2011) « *pour une agriculture mondiale productive et durable* » Quae, Paris.
- PETRY.F, (2003) « *Guide pratique d'introduction à la régression en sciences sociales* » les presses de l'université Laval, Québec, Canada.
- POUCH.T, (2006) « *La politique économique : mondialisation et mutations* » L'harmattan, Paris.
- RASTOIN.J.L, GHERSI.G, (2009) « *Le système alimentaire mondial: concepts et méthodes, analyses et dynamiques* » Quae, Paris.
- ROUSSEL.M, PEYRAT.R, (1971) « *l'action en commun des agriculteurs* » J-B. Baillière, Paris.
- ROUX.P, (1987) « *l'agriculture dans le développement économique* » Lavoisier, Paris.

2. Les thèses et mémoires :

- AÏT-AMARA.H, BESSAOUD.O, KHEFFACHE.Y, (1994) « *Etude sur les conditions de soutien de la production agricole en Algérie ; cas des céréales*» CIHEAM-IAM, Montpellier.
- BEDRANI.S, (1993) « *Le secteur agricole et ses perspectives à l'horizon 2000 : Algérie* » Commission des Communautés Européennes/CIHEAM, Bruxelles.
- BENCHARIF.A, (1993) « *Etude sur les stratégies d'entreprises dans la filière céréales en Algérie : Structures et dynamique : 1964-1991* » ENIAL Alger/CIHEAM-IAM, Montpellier.
- CHAULET.C, BAZIZI.Y, BENCHARIF.A, (1993) « *Etude sur les stratégies d'entreprises dans la filière céréales en Algérie : consommation des produits céréaliers : dynamique et comportement des consommateurs* » ENIAL Alger/CIHEAM-IAM, Montpellier.
- Kaci M., Laldji A., Sahli Z., Rastoin J.L. (1993). « *Etude sur les stratégies d'entreprises dans la filière céréales en Algérie : étude des circuits de distribution des produits céréaliers et de la boulangerie* ». ENIAL, Alger/CIHEAM-IAM, Montpellier.
- KELLOU.R, (2008) « *Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée - Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop* » CIHEAM-IAMM, thèse publiée, série Master of Science, n° 93, Montpellier.
- LARBI.R, (1990) « *Contribution à l'analyse de l'évolution du degré d'autosuffisance en céréales en Algérie* », Mem, Ing, Econ, Rural, INA, Alger.
- SAHLI.Z, (1993) « *Etude sur les stratégies d'entreprises dans la filière céréales en Algérie : marché mondial des céréales et présentation générale et analyse des flux des importations algériennes* » ENIAL Alger, CIHEAM-IAM, Montpellier.
- VAVRA.P, JONES.W, (2008) « *La hausse des prix alimentaires : causes, conséquences et solutions*» Synthèse de l'OCDE, Paris.

- ZEROUTI.M, BIR. T, (2004) « *Analyse Statistique de la Production Nationale des Céréales* » Institut Nationale de Planification, de la Statistique, Alger.

3. Les articles :

- BAZIN.G, (2002) « *Larousse agricole* » Larousse, paris, p 689.
- BENCHARIF.A, RASTOIN.J.L, (2007) « *Concepts et méthodes de l'analyse de filières agroalimentaires : application par la chaîne globale de valeur au cas des blés en Algérie* » M.O.I.S.A, communication au Séminaire Acralenos II, Montpellier, France
- BOUSSARD.J.M, CHABANE.M, (8 et 9 décembre 2011) « *La problématique des céréales en Algérie Défis, enjeux et perspectives* » Communication dans le cadre de la 5èmes Journées de recherches en sciences sociales à AgroSup, Dijon
- BOVA.F, (2012) « *Bilan céréalier et oléo-protéagineux* » France grimer, Paris.
- CHEHAT.F, (2006) « *les politiques céréalières en Algérie* » Rapport annuel, agriculture, pêche, alimentation et développement rural durable dans la région méditerranéenne, CIHEAM, Paris.
- COURADE.G, (1994-1995) « *le concept de la politique alimentaire, mise en œuvre et analyse au Nord et au sud – module 1-2-4* » agriculture – CIDEF. p. 65.
- DJERMOUN.A, (Juin, 2009) « *La production céréalière en Algérie les principales caractéristiques* » université de Chlef, Revue Nature et Technologie, n° 01, p 45 à 53, Chlef.
- Le MADR, (Mai 2012) « *le renouveau agricole et rurale en marche* » rapport du MADR, Alger.
- NERLOVE.M, (1961) “*Time-Series Analysis of the supply of agricultural Products*” Agricultural Supply Functions, Iowa University Press.
- PETIT.M, (Avril – Juin, 1962) « *La fonction d'offre - Application à l'agriculture* » Essai de mise au point théorique, Economie Rurale N°2.

4. Les sites :

- <http://www.fao.org/worldfoodsituation/wfs-home/csdb/fr/>.
- <http://www.ons.dz/>.
- <http://www.oaic-office.com/>.
- <http://www.andi.dz/index.php/fr/monographie-des-wilayas>.
- <http://www.fao.org/home/fr/>.

Bien que les céréales soient à la base du régime alimentaire du peuple algérien, cela fait des années que l'Algérie souffre d'un état de dépendance critique, rien que pour le blé dur notre pays demeure parmi les plus importateurs au monde, où chaque année l'Algérie procède à l'achat d'une bonne partie de l'offre du blé mondiale.

Certes, la prise de conscience de ce problème alimentaire a été inscrite comme préoccupation majeure dans les différents plans de développement économique et social des autorités, mais les résultats des démarches entretenus par le gouvernement se font à peine ressentir, et actuellement, la production céréalière en générale et celle du blé en particulier sont toujours loin de répondre à l'intégralité de la demande exprimée par le peuple.

À travers notre problématique « **quel sont les facteurs déterminants du volume de la production annuelle du blé en Algérie ?** » nous avons essayé de définir les variables sur lesquelles repose la production algérienne du blé, de telle manière à pouvoir analyser les contraintes et handicaps dont souffre la filière blé algérienne et qui constituent un obstacle que doit franchir les actions des autorités concernées pour pouvoir atteindre l'objectif de l'autosuffisance,

Pour mener notre étude, nous avons établi une modélisation économétrique par la régression multiple pour le cas de trois wilayas parmi les plus productrices du blé en Algérie, les résultats de cette modélisation sont susceptibles de nous donner une idée sur les variables déterminantes de la production et donc de projeter des perspectives et applications d'ordre pratique.