

Les enjeux de la dépendance de la filière de blé en Algérie : Analyse par asymétries de réponses de l'offre dans la chaîne de valeur

SOUMEYA BEKKIS*, MOHAMED AMINE BENMEHAIA**, AHCÈNE KACI*

DOI: 10.30682/nm2201h

JEL codes: Q11, Q18

Abstract

The aim of this study is to examine empirically the dependency issues of the wheat sector in Algeria on the international market, using time series and prediction techniques. The study investigates the adjustment process of supply to price disequilibria in order to assess the functioning of the wheat sector in domestic production and import sectors. The time interval for the study runs from 1965 to 2019 using official data. The asymmetric error correction model is used highlighting asymmetries in the response of supply to prices. The main results of the model and the predictions made for 2040 explicitly stipulate that the challenges facing the wheat sector in Algeria are: a growing inability to meet domestic demand for durum wheat, a total disappearance of local production of common wheat, and a more exaggerated resort of the import option for the wheat. Implications for public policy are derived in terms of food security.

Keywords: *Wheat sector, Food security, Error correction model, Asymmetric adjustment, Algeria.*

1. Introduction

Le blé et ses produits dérivés est le principal aliment de la population sud-méditerranéenne, ce qui lui confère un rôle stratégique dans les politiques nationales. Dans tout le Maghreb, la base de l'alimentation en céréales demeure le blé dur, étant un produit traditionnel ancré dans la tradition (avec la semoule) mais qui est de plus en plus concurrencé par le blé tendre (pain). Ce qui n'est pas sans poser de problème, car le blé dur est beaucoup mieux adapté au contexte agro-climatique méditerranéen que le blé tendre (Abecassis & Bergez, 2009 ; Rastoin & Benabderrazik, 2014 ; Abis, 2015 ; Charmet *et al.*, 2017).

D'après Chabane & Boussard (2012), il s'avère que le degré de déficit de la balance commerciale agricole depuis près d'un demi-siècle démontre que l'Algérie présente un profil de dépendance alimentaire structurel qui interpelle sérieusement sur le devenir de la sécurité alimentaire du pays. Aujourd'hui, l'Algérie ne couvre qu'environ 25% de ses besoins en blés. Assurer la sécurité alimentaire de l'Algérie constitue donc une priorité pour la politique publique. Le gouvernement algérien n'a cessé, depuis 1962, de se considérer comme responsable de l'alimentation de base de la population (Bencharif *et al.*, 1996). En conséquence, le rôle nourricier de l'État a suscité une politique céréalière qui est restée constante dans les objec-

* Département d'Économie Rurale, École Nationale Supérieure Agronomique, Alger, Algérie.

** Département de Sciences Agronomiques, Université de Biskra, Biskra, Algérie.

Corresponding author: ma.benmehaia@univ-biskra.dz

tifs, quels que soient les changements dans les orientations économiques (Talamali, 2000). De ce fait, le pays continue d'importer massivement les céréales de l'étranger pour couvrir des besoins domestiques (Feliachi, 2000). Ceci à travers l'Office Algérien Interprofessionnel des Céréales (OAIC), considéré comme instrument important de la politique céréalière du gouvernement. Il est doté de l'autorité pour coordonner et gérer les mécanismes de l'ensemble des dispositifs de l'importation et de la régulation du marché des céréales. Il avait toujours bénéficié de subventions importantes allouées par le trésor public pour le soutien des prix payés tant au producteur qu'au consommateur (Talamali, 2000).

Les besoins nationaux en céréales, et en particulier le blé, ne cessent d'augmenter à cause de l'accroissement démographique, passé de 12,09 millions d'habitants en 1966 à 43,42 millions en 2019 (ONS, 2019). Cette croissance démographique s'est accompagnée d'une très forte urbanisation. Selon les produits, les céréales occupent la première place dans le budget alimentaire des ménages algériens (17,5% de la dépense alimentaire totale). Aussi, la part budgétaire des produits céréaliers est d'environ 20% dans les zones rurales contre 16,3% dans les zones urbaines (ONS, 2011).

Selon Bencharif *et al.* (1996), ce qui reste vrai jusqu'à nos jours, la filière algérienne des céréales se distingue des autres filières agroalimentaires nationales et des filières de céréales d'autres pays par les caractéristiques suivantes : l'existence d'une importante capacité de production agricole nationale, même si elle n'a pas pu suivre le triplement du nombre des consommateurs, le poids devenu de plus en plus écrasant des importations, les constantes interventions de l'État, un modèle de consommation alimentaire dans lequel les blés tiennent une place essentielle. De nos jours, les blés durs et tendres constituent la principale base du régime alimentaire pour les consommateurs algériens. Ils se consomment principalement sous forme de pain et de couscous.

L'industrie de première transformation des blés représente, quant à elle, un taux d'utilisation des capacités de production de 79,5% en 2019 (ONS, 2019) en raison de l'importance relative de ses capacités de trituration. À ce titre, la capacité virtuelle de trituration annuelle installée a enregistré au cours de la dernière année une augmentation de plus de 76,08%. Elle est en nette proportion avec les politiques agricoles et alimentaire adoptées par le gouvernement algérien, notamment la politique du renouveau agricole et rural (PRAR). De plus, l'adoption d'un modèle de consommation alimentaire de type occidental est une tendance qui accentue cette dépendance bien que ce type de consommation n'ait pas de justification sur le plan nutritionnel. Dans une certaine mesure, ce modèle de consommation se trouve inadapté aux conditions de production locale (Arif & Zga, 1988 ; Le Mouél & Schmitt, 2017). D'après Bedrani *et al.* (1993), les importations alimentaires avaient commencé à augmenter de façon très forte dès les années soixante-dix, et ce dans le cadre de la politique alimentaire. Ce choix stratégique était conjoncturel et motivé par la disponibilité en devises.

En conséquence de ces faits explorés, la problématique actuelle stipule qu'il est devenu impérieux d'atténuer la croissance des importations par l'augmentation de la production locale afin de soulager la balance commerciale du pays. La démarche méthodologique adoptée consiste à présenter un bref diagnostic de la filière de blé en Algérie depuis l'indépendance jusqu'à nos jours. Ensuite, nous utilisons des outils d'analyse élaborés afin de comprendre les déséquilibres encourus à l'amont de la chaîne de valeur de blé et apercevoir les enjeux de la dépendance alimentaire en Algérie. Nous utilisons une analyse par les asymétries de réponses de l'offre aux prix à travers le modèle de correction d'erreur asymétrique (AECM)¹ sur la période de 54 ans (1965-2019)². L'analyse est faite sur la réponse des structures internes de production et pareillement sur les réponses par rapport aux

¹ Abréviation de *Asymetric Error Correction Model*.

² L'étude de Benmehaia (2021) a utilisé le ECM sur 19 cultures, dont les céréales ont été exclues à cause de l'usage de prix à la production (qui sont subventionnés dans son cas). Dans notre cas, nous contournons cette difficulté en utilisant des prix de collecte calculés de l'amont de la filière, et en plus cette étude supposera une réponse asymétrique.

flux d'importation. Il s'agit de savoir à quelle mesure l'ajustement aux déséquilibres est-il plus efficient dans les deux cas de figure. Nous envisageons aussi d'élaborer des perspectives sur la base des prévisions jusqu'à 2040.

Le papier est organisé comme suit. La section 2 présente un cadre conceptuel pour l'analyse de la filière de blé (les structures de l'offre et de son organisation). La section 3 présente la méthodologie utilisée dans cette recherche. La section 4 explore et discute les résultats. La section 5 conclue.

2. L'organisation de la filière de céréales en Algérie : cadre conceptuel

2.1. La structure de production

La filière de céréales et en particulier la filière de blé est une filière stratégique et représente un poids considérable dans l'économie algérienne. Elle constitue l'un des maillons les plus importants du système alimentaire du pays. Elle représente la première industrie agroalimentaire en Algérie. Cependant, elle connaît une dépendance vis-à-vis de l'étranger pour satisfaire la demande interne en céréales, principalement les blés, mettant ainsi en péril la sécurité alimentaire et la souveraineté du pays.

De l'époque coloniale à ce jour, les moyennes décennales de la superficie cultivée en céréales indiquent qu'annuellement sont entre 2,4 et 3,2 millions d'hectares, soit 28% à 40% de la SAU. La plus grande superficie revient au blé dur qui occupe une moyenne de 1,39 million d'hectares durant la période 1965/2019 (DSASI, 2020). Ceci est dû à l'instauration des prix de vente attractifs, soit 4 500 DZD/Qx. Le blé tendre se classe en troisième position après l'orge. Sa superficie moyenne reste stable et faible durant la même période 1965-2019. En effet, la surface moyenne 1965-2019 de blé tendre avoisine 624,7 milles d'hectares. Elle représente 33% de la superficie moyenne des blés durant la période 1965/2019 et 23,51% de la superficie moyenne des céréales durant la même période (1965-2019). Le prix de vente pratiqué sur le blé tendre est de 3 500 DZD/Qx.

Par ailleurs, la céréaliculture algérienne est

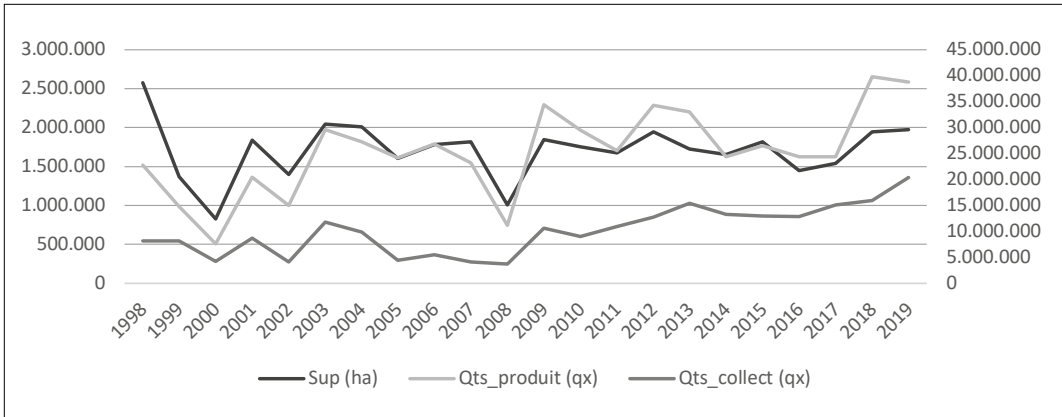
conduite en mode pluviale, engendrant une production dépendante de la précipitation (Tabet-Aoul, 2008 ; Chabane & Bousard, 2012 ; Benmehaia *et al.*, 2020), ajoutant les problèmes de l'itinéraire technique inadéquat, la faible mécanisation et la non-application des facteurs d'intensification (ITGC, 2010). Également, le volume annuellement produit en semences réglementaires (certifiés et ordinaires) est insuffisant et ne couvre que de 30% en moyenne des besoins nationaux en semences.

La production, malgré ses fluctuations, n'a pas cessé de croître, démontrant ainsi des capacités potentielles de production et des réserves existantes pour réduire la dépendance du pays vis-à-vis de l'extérieur. À ce titre, et d'après la DSASI (2020), la moyenne de production décennale 2009-2019 des blés a connu une amélioration des performances, soit une production moyenne des blés de 3,04 millions de tonnes sur une superficie de 1,7 million d'hectares, où le rendement moyen des blés enregistré est de 1,73 tonne/ha. Alors que dans la période 1998-2008, la production moyenne des blés enregistrée est évaluée à 2,02 millions de tonnes sur une superficie de 1,6 million d'hectares, où le rendement moyen décennal des blés enregistré est de 1,21 tonne/ha.

Pour ce qui est de la collecte des blés, elle est toujours inférieure par rapport à la production. L'écart moyen enregistré entre la production et la collecte des blés durant 2009-2019 est de 44,53%. Alors que durant 1998-2008, l'écart moyen enregistré était de 32,70%. Cet écart représente généralement l'autoconsommation : une quantité des céréales importante est exclue du programme de régulation. Malgré les efforts consentis par le gouvernement, l'écart entre la production et la collecte est toujours observé depuis l'indépendance. Les performances sont montrées dans la Figure 1 ci-après.

Ces performances en matière de production et de rendement sont les conséquences des politiques agricoles qui ont été mobilisées par le gouvernement algérien à partir de 2000. Le programme d'intensification céréalière a été initié en 1998 et il est poursuivi avec l'arrivée du Plan National du Développement Agricole et Rural (PNDAR), de 2000 à 2008, qui a donné

Figure 1 - Évolution de superficie, production et collecte des blés durant 1998-2019.



également des résultats prometteurs en matière de production et de rendement. Le programme de Renouveau Agricole et Rural (PRAR) en 2009-2015 avait l'objectif d'amélioration de la productivité des céréales par l'utilisation d'irrigation d'appoint. Ensuite, le programme *Filaha* 2016-2019 a permis d'achever les programmes par filière initiés par la politique PRAR, surtout la filière de blé. À ce titre, cette politique a permis d'initier un programme de sécurisation de la production des céréales par la diffusion de l'irrigation d'appoint. En effet, la superficie irriguée moyenne des céréales pour la décennie 2000-2019 reste très faible, dans la mesure où elle ne représente que 5,25% de la surface moyenne des céréales durant la même période (Bencharif *et al.*, 2010 et Estimation par les auteurs sur la base des statistiques du DSASI, 2020).

L'industrie de transformation des céréales, quant à elle occupe en Algérie la première place dans le secteur des industries agroalimentaires après l'industrie du lait, en raison de l'importance relative de ses capacités de trituration, soit un taux d'utilisation des capacités de production de 79,5 (ONS, 2019). L'importance de la demande en produits céréaliers, notamment en semoule et en pain, a conduit le gouvernement à libérer le marché de première transformation aux opérateurs privés, soit 80% du circuit de distribution des produits céréaliers assuré par les opérateurs privés

(plus de 540 semouliers-minotiers). Le reste du marché est assuré par les filiales du groupe public AGRODIV (plus de 50 semouliers-minotiers). Aussi, d'après le rapport de l'ONS (2011), la production brute des industries agroalimentaires est de 1,4 milliards DZD représentées pour une grande partie par le secteur de grains générant une production de 1,2 milliards DZD.

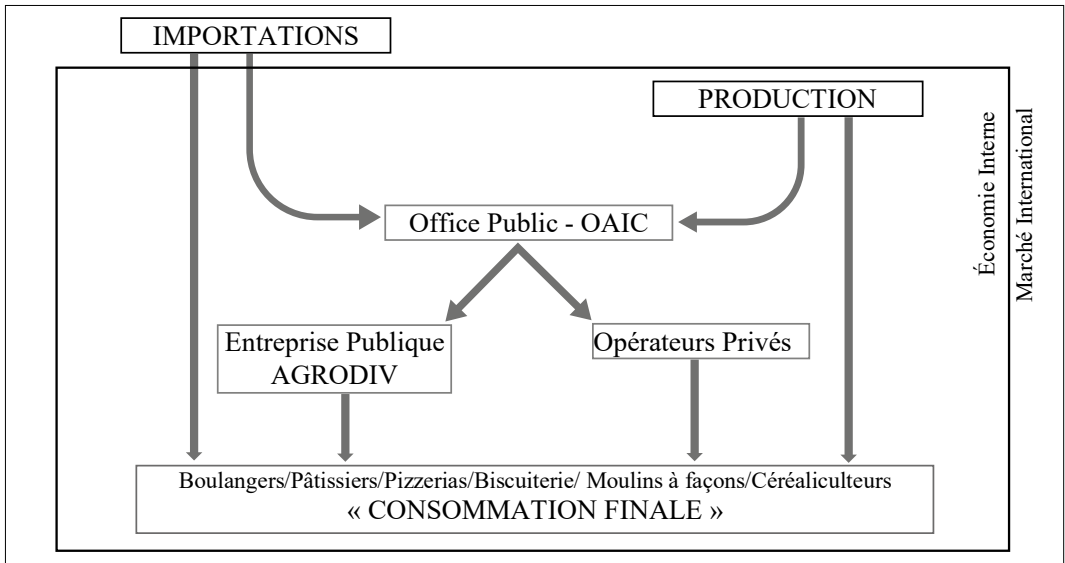
De l'indépendance à ce jour, les unités de première transformation ont connu un accroissement en nombre, soit 949% et un accroissement en capacité de trituration, soit 2 086%. Ces performances en matière de transformation des grains ont été poussées par les prix incitatifs et réglementés adoptés par le gouvernement. Le blé dur est cédé aux transformateurs à un prix de 2 280 DZD/Qx³, alors que le prix réel dépasse largement le prix cédé, soit plus de 4 000 DZD/Qx. Le blé tendre est cédé aux transformateurs à 1 285 DZD/Qx⁴, alors que le prix réel dépasse largement le prix cédé, soit plus de 3 000 DZD/Qx.

D'autres résultats montrent qu'avec l'avènement du PNDAR (de 2000 à 2008), les rendements en blés sont passés en moyenne de 9,5 à 13 Qx / Ha, soit un accroissement de 34%. Cependant, les importations ont connu, durant la même période, une augmentation en quantité (soit 34%) et en valeur (soit 77%). Ceci s'explique par l'augmentation des quantités livrées aux unités de transformation qui sont passées en

³ Conformément au décret exécutif n° 07-402 du 25 décembre 2007.

⁴ Conformément au CIM du 26 juin 2004.

Figure 2 - Représentation systémique de la filière de blé et de leur positionnement dans leur contexte socio-économique en 2020.



moyenne de 2,3 millions de tonnes à 3,2 millions de tonnes pour satisfaire la demande nationale, malgré les efforts consentis par l'État en matière de soutien des prix à la production nationale (1900 à 2 100 DA/Quintal pour le blé dur et de 1 700 à 1950 DA/Quintal pour le blé tendre). Pour ce qui est des impacts de programmes PRAR (2009 à 2015) et *Filaha* (2016 à 2019), les rendements en blés ont continué à augmenter pour atteindre une moyenne nationale de 17 Qx/Ha à fin 2019. En même temps, l'importation a aussi continué à accroître en quantité (soit 15%) et en valeur (soit 24%) en raison d'une forte demande en aval (6,5 millions de tonnes de blé tendre et environ 3 millions de tonnes de blé dur ont été livrées aux industriels). Dans cette optique, il faut noter que les pouvoirs publics ont toujours privilégié le soutien à la production nationale du blé dur (4 500 DA/Quintal) au détriment de celle du blé tendre (3 500 DA/Quintal) malgré que ce dernier connaît une forte demande sur le marché.

2.2. L'organisation actuelle de la filière de blé

La Figure 2 représente un schéma de l'organisation actuelle de la filière de blé en Algérie. Nous pouvons la décrire comme suit. Sur les

8,4 millions d'hectares de sols arable, la céréaliculture occupe ces dernières années 40%, dont 23% destinée à la filière de blé (18% pour le blé dur et le reste, soit 5% pour le blé tendre). Sur le plan de la production et malgré les fluctuations dues à la diversité agro climatique des zones de production, les performances sont restées relativement stables puisque la production moyenne 2009-2019 en blé enregistrée au cours de la dernière décennie est de 3,04 millions de tonnes sur une superficie de 1,75 millions d'hectares. Il est important de signaler que la part de la production nationale consacrée à l'industrie de première transformation (collecte entrée dans le processus de transformation) est relativement faible. Par ailleurs, l'autoconsommation des blés (quantités non collectées) utilisée pour diverses raisons (semences ordinaires, moulins à façon et alimentation animale) représente une moyenne décennale 2009-2019 de 45%.

Les approvisionnements de l'industrie céréalière sont assurés de plus en plus par le blé d'origine importée. C'est qu'on peut l'appeler la filière d'importation des blés (FIB). Devant cette situation, l'OAIC occupe une place prépondérante dans la réalisation de l'ajustement entre la production nationale et l'importation. L'OAIC importe annuellement 80% des besoins

en céréales à partir du marché international, et ce à travers la chaîne logistique d'importation dont elle dispose à travers 9 ports d'importation des céréales, la réception des céréales importées par l'OAIC, la participation au contrôle et à la réalisation de l'agrèage des céréales importées, le déchargement, le stockage et la distribution des importations des céréales aux CCLS⁵ (44 coopératives). Il y a lieu de signaler aussi que les importations réalisées par d'autres opérateurs privés ne représentaient que 20% des quantités totales importées. Les CCLS assurent les opérations de la gestion, la collecte et la distribution des céréales aux industries de première transformation ainsi que les réserves des stocks des céréales.

L'industrie de première transformation des céréales est assurée pour une grande partie par les opérateurs privés (plus de 540 semouliers-minotiers), produisant 1 079 millions de kg/an de semoule et 4 097 millions de kg/an de farine. Quant aux issus de meuneries (son des blés triturés), destinés à l'alimentation de bétail, l'industrie de première transformation produit annuellement une quantité de 1 781 millions de kg/an. Le groupe public AGRODIV (6 filiales et 56 complexes industriels et commerciaux rattachés) produit quant à lui une quantité importante en semoule, soit 472 millions de kg/an et en farine, soit 767 millions de kg/an. Une quantité importante du son des blés triturés, soit 437 millions de kg/an est destinée à l'alimentation du bétail. L'emploi dans la filière de céréales notamment dans la filière de blé est considéré comme un marché du travail important. D'après OAIC (2020), l'activité de la production des céréales absorbe la plus grande part de l'emploi de la filière, soit plus de 700 000 emplois directs.

D'après toutes ces performances, la filière de blé en Algérie reste toujours d'actualité en raison de son déficit structurel qui semble être chronique présageant un avenir sombre pour ce

secteur. Une remise en question de mécanismes de régulation de ce marché s'impose pour mettre en évidence explicitement les dangers encourus.

3. Méthodologie de recherche

3.1. Sources des données et variables

Dans la mesure où la filière de blé en Algérie comporte deux chaînes d'approvisionnement, l'une est basée sur la production locale et l'autre sur l'importation depuis le marché international, cette étude utilise plusieurs sources de données collectées auprès des organisations officielles du pays. L'intervalle de temps pour cette étude s'étale de 1965 jusqu'à 2019 où les données sont disponibles.

Concernant la filière nationale, deux variables sont sélectionnées, à savoir la production agrégée et le prix. Les données sur la production et le prix du blé sont disponibles pour les deux variétés : blé dur et blé tendre. En fonction du propos de cette étude, l'usage de superficie cultivée est préconisé⁶. La série de production, représentée par la variable de la superficie (mesurée en 1 000 ha) est obtenue de la DSASI (2020), tandis que la série des prix de collecte exercés (en DZD) entre les céréaliculteurs et l'OAIC, étant l'office de régulation concerné, est obtenu de l'OAIC (2020) et sont calculés sur la base de ses rapports. Pour le secteur de l'importation de blé, les données sont disponibles seulement pour les deux variétés unies. En conséquence, cette étude utilise aussi deux variables, à savoir la quantité importée de blé et son prix de collecte. Les séries de quantité importée (en 1 000 tonnes) et de prix (en DZD) entre les entités d'importation et l'OAIC sont obtenues de la direction générale de la douane (CNIS, 2020). Les données ont été converties en logarithmes afin d'interpréter les coefficients d'intérêt comme des élasticités.

⁵ L'abréviation de Coopérative des Céréales et Légumes Secs.

⁶ L'usage de la superficie au lieu de la production en quantité est motivé par le fait de la présence de plusieurs facteurs qui déterminent la production. Depuis Nerlove (1956, 1958), l'approche traditionnelle de la réponse de l'offre pour les produits agricoles implique l'utilisation de la superficie cultivée ou récoltée pour représenter la production planifiée (Seale *et al.*, 2013). Néanmoins, Chabane & Boussard (2012) insiste sur l'importance du rendement qui est plus approprié dans ce cas. Vu la contrainte de la disponibilité des données, nous préconisons l'usage de la superficie, justifié pleinement dans les études de réponse de l'offre.

3.2. La procédure de modélisation empirique

En vue d'analyser les asymétries de réponse de l'offre de blé par rapport aux prix, cette étude utilise un modèle de correction d'erreur asymétrique (AECM), variante du fameux modèle de correction d'erreur (ECM). Ce modèle a été conçu et appliqué par certains auteurs, tels que par exemple Hallam (1984), Burton (1985), Jaforullah (1993), Kandil (1998), Kennedy & Schmitz (2009), Yoon & Brown (2017) dans différents contextes dans l'agriculture, comme il est appliqué ailleurs (consommation de différents produits, politique monétaire, etc.). L'idée de ce modèle est de chercher la magnitude d'une réponse (supposée symétrique ou asymétrique) d'une variable par rapport à un déséquilibre à court terme d'une autre variable.

En se basant sur une période de 54 ans (1965-2019), nous établissons une régression reflétant la relation d'équilibre à long terme entre l'offre et le prix. L'équation de l'équilibre à long terme est comme suit :

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 P_{t-1} + \beta_2 T + \varepsilon_t \quad [1]$$

où Y_t représente la production de blé, la superficie étant son proxy, P_t le prix exercé, T la tendance (qui reflète très approximativement l'influence des autres variables telles que la fluctuation de la demande, changement de goûts, aléas climatiques, avancés technologiques, etc.), et ε_t représente le terme d'erreur résiduelle.

Dans la mesure où la relation [1] existe, et afin d'éviter le phénomène des régressions fallacieuses, d'après le théorème de Engle & Granger, les variables devront être cointégrées, $I(1)$. Cela implique l'existence d'un modèle valide de correction d'erreur décrivant la relation (Engle & Granger, 1987 ; Apostolopoulos & Stoforos, 1995). Cela est conçu comme étant une condition préalable au modèle de correction d'erreur (Hallam & Zanoli, 1993 ; Seale *et al.*, 2013). Afin de vérifier la cointégration des séries, cette étude adopte le test de cointégration de Johansen (1988, 1995).

Le ECM fait reproduire la régression de l'équation [1] en utilisant l'opérateur de la première différence (Δ) pour la variable dépendante (Y_t) et la variable indépendante (P_t) avec l'inclusion de la variable décalée de terme d'erreur,

c.-à-d., ε_{t-1} . Son coefficient, λ , sera traité comme étant la vitesse d'ajustement aux déséquilibres dans le processus de réponse. Cette version représente l'équation de l'équilibre de court terme. L'ajustement dans ce cas précis est supposé symétrique, c.-à-d., la réponse de l'offre au changement positif de prix serait similaire en magnitude quant au changement négatif. Cette étude adopte une démarche qui annule cette présupposition, où la magnitude d'ajustement varie selon la direction du changement, c.-à-d., la réponse est asymétrique. Pour cela, le AECM sera décrit donc par l'équation suivante :

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1^+ D^+ \Delta P_t + \alpha_1^- D^- \Delta P_t + \lambda^+ D^+ \varepsilon_{t-1} + \lambda^- D^- \varepsilon_{t-1} + \alpha_2 T + \varepsilon_t \quad [2]$$

où D^+ est variable muette qui prend la valeur de 1 si le changement de prix ΔP (ou le terme d'erreur, ε_{t-1}) est positif, et 0 s'il est négatif. De même pour D^- pour les changements négatifs de ΔP (ou le terme d'erreur, ε_{t-1}). Dans ce cas, α_1^+ et α_1^- représentent la réponse (l'élasticité à court terme) pour un changement positif ou négatif respectivement de prix, tandis que λ^+ et λ^- représentent les vitesses d'ajustement aux déséquilibres positifs ou négatifs respectivement de prix. Ce modèle empirique, à travers l'équation [2], sera reproduit 3 fois pour les chaînes de blé. Le premier pour le marché interne de blé dur, le second pour le marché interne de blé tendre, le troisième pour le marché international (le secteur de l'importation) des blés (dur et tendre unis). Dans le dernier cas du marché international, une variable supplémentaire sera introduite, celle de taux de change (coefficient α_3), vue sa pertinence dans ce cas.

Enfin, sur la base des résultats des trois modèles obtenus, cette étude procède le calcul des prévisions de prix et des quantités pour une perspective de prochaines 20 années. Nous émettons des prévisions à partir de 2020 (c.-à-d. de 2020 au 2040) sur la base d'une prédiction dynamique en dehors de l'échantillon en utilisant 54 observations de pré-prévision.

4. Résultats et discussion

Les résultats des modèles empiriques de cette étude sont récapitulés dans les tableaux suivants. Le Tableau 1 représente la réponse de l'offre de

Tableau 1 - Résultats pour la réponse des prix du blé dur sur le marché intérieur.

Test de Johansen pour la cointégration Nombre de vecteurs cointégrants				L'équilibre à long terme Résultats de la régression			
Rang	Eigenvalue	Trace	Lmax	Estimations des paramètres			
0	0,280	33,17***	17,76***	β_0	6,73	(30,5)	***
1	0,248	15,41***	15,41***	β_1	0,162	(3,21)	***
Vecteurs de cointégration				β_2	-0,028	(-4,2)	***
Y	5,496	-1,635		\hat{R}^2	0,373		
P	-1,473	-1,661		F	17,07 (0,000)		***
				D.W.	1,166		
Les modèles de correction d'erreurs							
Réponse symétrique				Réponse asymétrique			
Estimations des paramètres				Estimations des paramètres			
α_0	-0,028	(-0,57)		α_0	-0,023	(-0,42)	
α_1	0,142	(2,94)	***	α_1^+	0,161	(1,88)	*
α_2	0,002	(0,14)		α_1^-	0,145	(1,34)	
λ	-0,591	(-4,37)	***	α_2	0,004	(0,27)	
\hat{R}^2	0,329			λ^+	-0,786	(-2,35)	**
F	9,68 (0,000)		***	λ^-	-0,497	(-2,42)	**
D.W.	1,935			\hat{R}^2	0,307		
				F	5,70 (0,000)		***
				D.W.	1,969		

Remarque : Les valeurs entre parenthèses représentent la statistique t pour les estimations de paramètres et les valeurs p pour la statistique F. Astérisques pour les niveaux de signification : *** pour le niveau de 1%, ** pour le niveau de 5% et * pour le niveau de 10%.

blé dur des céréaliculteurs vis-à-vis des prix de collecte auprès de l'OAIC, tandis que le Tableau 2 représente la réponse de l'offre de blé tendre des céréaliculteurs vis-à-vis de son prix de collecte. En revanche, le Tableau 3 représente la réponse de la quantité importée du total de blé par rapport aux prix de collecte. Pour chacun des trois tableaux, le premier segment (en haut à gauche) représente les résultats de test de Johansen pour la cointégration des séries en niveaux entre Y et P. La partie du tableau à côté représente les résultats de régression de l'équation [1] de l'équilibre de long terme. Le premier segment de la partie inférieure de chaque tableau représente les résultats de ECM dans le cas où la réponse est supposée symétrique (le cas standard). Tandis que le segment à côté (en bas à droite) est le vif du sujet de cette étude, cela représente les résultats de l'AECM.

Les résultats de tests de Johansen (sur les vecteurs cointégrés) montrent pour les trois cas de figure que les séries de production des blés (Y) et les prix exercés de chacun sont cointégrés d'ordre 1, I (1), à travers les tests de valeurs propres et les tests de Trace. Les valeurs résultantes montrent une signification statistique très élevée (au niveau de 1%). Le fait qu'on a assuré une cointégration entre les deux séries, le phénomène de régression fallacieuse est dument évité. En conséquence, les modèles de correction d'erreur peuvent être implémentés et interprétés en toute sûreté.

Les élasticités à long terme (β_0) dans chaque modèle, ayant un niveau élevé de signification statistique, montrent que le marché interne se caractérise par des élasticités faibles (0,16 et 0,14 pour le blé dur et tendre respectivement). Tandis que le marché d'importation est caractérisé par

Tableau 2 - Résultats pour la réponse des prix du blé tendre sur le marché intérieur.

Test de Johansen pour la cointégration Nombre de vecteurs cointégrants				L'équilibre à long terme Résultats de la régression			
Rang	Eigenvalue	Trace	Lmax	Estimations des paramètres			
0	0,431	51,29***	30,49***	β_0	6,009	(23,08)	***
1	0,319	20,80***	20,80***	β_1	0,146	(2,59)	**
Vecteurs de cointégration				β_2	-0,022	(-4,17)	***
Y	-5,020	-0,429		\hat{R}^2	0,386		
P	0,894	-1,987		F	17,98 (0,000)		***
				D.W.	1,521		
Les modèles de correction d'erreurs							
Réponse symétrique				Réponse asymétrique			
Estimations des paramètres				Estimations des paramètres			
α_0	0,012	(0,21)		α_0	-0,050	(-0,76)	
α_1	0,100	(2,03)	**	α_1^+	0,265	(3,26)	***
α_2	-0,008	(-0,50)		α_1^-	-0,113	(-1,13)	
λ	-0,808	(-6,04)	***	α_2	-0,001	(-0,66)	
\hat{R}^2	0,441			λ^+	-0,879	(-2,78)	***
F	14,94	(0,000)	***	λ^-	-0,744	(-3,75)	***
D.W.	2,062			\hat{R}^2	0,484		
				F	10,97 (0,000)		***
				D.W.	2,154		

Remarque : Les valeurs entre parenthèses représentent la statistique *t* pour les estimations de paramètres et les valeurs *p* pour la statistique *F*. Astérisques pour les niveaux de signification : *** pour le niveau de 1%, ** pour le niveau de 5% et * pour le niveau de 10%.

une élasticité plus élevée (0,48). En dépit de leur caractère significatif (à travers le test de *F*), les résultats sont moins fiables à cause de certains problèmes de multi-colinéarité présente dans ce type de régression. Cela se manifeste par des niveaux élevés de facteur d'inflation de la variance (supérieur à 10), en plus, une corrélation élevée à travers le coefficient de corrélation ajusté et un niveau faible des valeurs de la statistique de Durbin-Watson (*D.W.*), c.-à-d., significativement loin de 2. Cela nous amène à procéder l'étape suivante, produire un ECM standard.

Les résultats des ECM (le cas symétrique) montrent que, la réponse étant symétrique, la statistique *D.W.* présente ici des valeurs proches de 2, c.-à-d., absence de problèmes de multi-colinéarité. Les valeurs des coefficients d'ajustement sont négatives, entre 0 et 1 et avec une forte signification (à un niveau de 1%). Ils sont

de 59,1% pour le marché interne de blé dur, 80,8% pour le marché interne de blé tendre et 77,7% pour le marché de l'importation. La vitesse d'ajustement aux déséquilibres passés des prix (dans les deux sens) est moins faible dans le marché interne de blé dur que dans le blé tendre ou le marché d'importation.

Quant à l'élasticité à court terme, la réponse de prix qui est supposée symétrique, elle reste faible pour le marché interne (0,146 et 0,10 pour le blé dur et tendre respectivement) et forte pour le marché d'importation (0,52). Ces valeurs dans ces trois ECM ne représentent que des moyennes de magnitudes de réponse à savoir la direction en allant au-dessus ou au-dessous des valeurs d'équilibre. Pour en savoir plus sur cet aspect, les résultats des AECM montrent qu'effectivement les magnitudes ne sont pas les mêmes quant à la direction du changement.

Tableau 3 - Résultats pour la réponse des prix du blé sur le marché des importations.

Test de Johansen pour la cointégration Nombre de vecteurs cointégrant				L'équilibre à long terme Résultats de la régression			
Rang	Eigenvalue	Trace	Lmax	Estimations des paramètres			
0	0,480	55,26***	35,31***	β_0	4,485	(12,2)	***
1	0,308	19,94***	19,94***	β_1	0,480	(6,29)	***
Vecteurs de cointégration				β_2	0,010	(1,29)	
Y	3,779	0,380		β_3	-0,420	(-4,7)	***
P	-1,327	-2,318		\hat{R}^2	0,897		
				F	159,01 (0,000)		***
				D.W.	1,591		
Les modèles de correction d'erreurs							
Réponse symétrique				Réponse asymétrique			
Estimations des paramètres				Estimations des paramètres			
α_0	0,129	(1,58)		α_0	0,155	(1,68)	*
α_1	0,523	(7,55)	***	α_1^+	0,194	(2,07)	**
α_2	0,016	(2,74)	***	α_1^-	0,866	(8,12)	***
α_3	-0,206	(-3,00)	***	α_2	0,014	(2,89)	***
λ	-0,777	(-6,58)	***	α_3	-0,186	(-3,02)	***
\hat{R}^2	0,670			λ^+	-0,328	(-1,37)	*
F	27,97 (0,000)		***	λ^-	-0,971	(-7,19)	***
D.W.	2,208			\hat{R}^2	0,761		
				F	29,14 (0,000)		***
				D.W.	2,073		

Remarque : Les valeurs entre parenthèses représentent la statistique *t* pour les estimations de paramètres et les valeurs *p* pour la statistique *F*. Astérisques pour les niveaux de signification : *** pour le niveau de 1%, ** pour le niveau de 5% et * pour le niveau de 10%.

Pour le marché interne de blé dur, la réponse aux changements positifs de prix reste à 0,16 avec un niveau élevé de signification, tandis que pour un changement négatif est à 0,14, néanmoins sans signification. La vitesse d'ajustement aux déséquilibres positifs monte à 78,6% tandis qu'elle est moins faible pour les déséquilibres négatifs (à 49,7%). Pareille logique se manifeste pour le marché interne de blé tendre. L'écart de réponse de l'offre aux changements de prix est plus grand (0,26 pour le changement positif et 0,11 pour le changement au sens négatif) avec un taux d'ajustement aux déséquilibres positifs de 87,9% et il est plus faible aux déséquilibres négatifs de 74,4%.

Ces résultats empiriques exhibent un dysfonctionnement au niveau du processus d'ajustement

de la production des blés au niveau du marché interne par rapport aux prix, signalant un faible rattrapage des équilibres négatifs dans ces deux produits (blé dur et blé tendre). Cette faiblesse d'asymétrie dans les réponses conduit, au niveau agrégé, à l'abandon graduel des activités de production des blés au niveau national. Cela remet en question l'efficacité des mécanismes de régulation pour ces deux produits.

La faiblesse de l'ajustement de l'offre aux déséquilibres négatifs des prix signale un danger futur qui peut survenir dans les années prochaines et qui réside dans l'incapacité de satisfaire de moins en moins la demande interne. Ces résultats se montrent très informatifs pour la politique publique, et l'office de régulation en sujet, afin de réexaminer et d'implémenter

des mécanismes plus incitatifs pour les céréaliculteurs dans ce pays.

L'alternative à la rescousse est, comme il est toujours, le marché d'importation qui, d'après les résultats de l'AECM, malheureusement est relativement plus efficace. La réponse au changement positif des prix est faible à 0,19, mais quant au changement négatif elle est à 0,86. Cela signale une élasticité à court terme relativement forte pour le blé d'importation. Une réduction de 1% dans les prix de blé importés entraîne une réponse moyenne de 0,86%. Quant à la vitesse d'ajustement, elle est à 32,8% pour les déséquilibres positifs de prix et à 97,1% pour les déséquilibres négatifs. La faiblesse d'ajustement aux déséquilibres positifs ne fait que pousser vers l'augmentation accrue de la facture d'importation des blés, le recours à l'importation étant une option commode.

D'après ces résultats de l'analyse des différentes réponses asymétriques dans cette filière particulière, les prévisions établies ne présentent rien d'agréable. Pour se maintenir à la rigueur, les prévisions de production et de prix sur les prochaines 20 années sont joliment illustrées dans les figures suivantes.

La Figure 3 montre les prévisions de la production nationale et du prix du blé dur jusqu'à 2040. La Figure 4 pareil pour le blé tendre, tandis que la Figure 5 représente les prévisions des quantités à l'importation et ses prix jusqu'à 2040. Il s'avère que les prix dans les trois cas de figure sont déterminés à la nette hausse sans le moindre espoir qu'ils se varient autrement. En fonction d'intervalles de confiance (établis à 95%), le prix de blé dur sera en moyenne de 188 milliards de DZD, soit une augmentation de

Figure 3 - Prévision de la production nationale et du prix du blé dur 2020-2040.

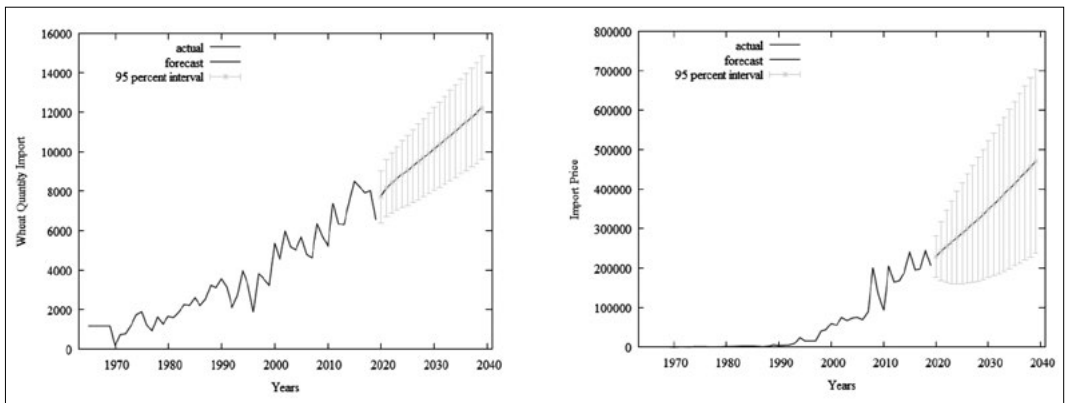


Figure 4 - Prévision de la production nationale et du prix du blé tendre 2020-2040.

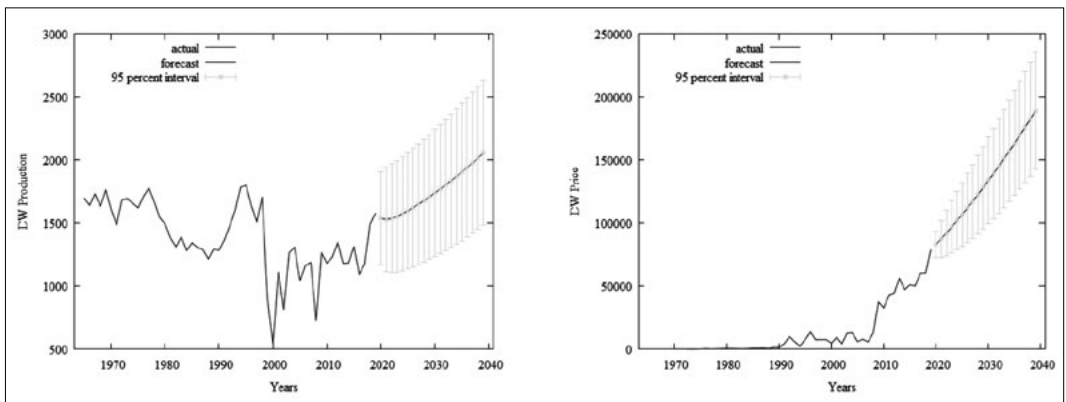
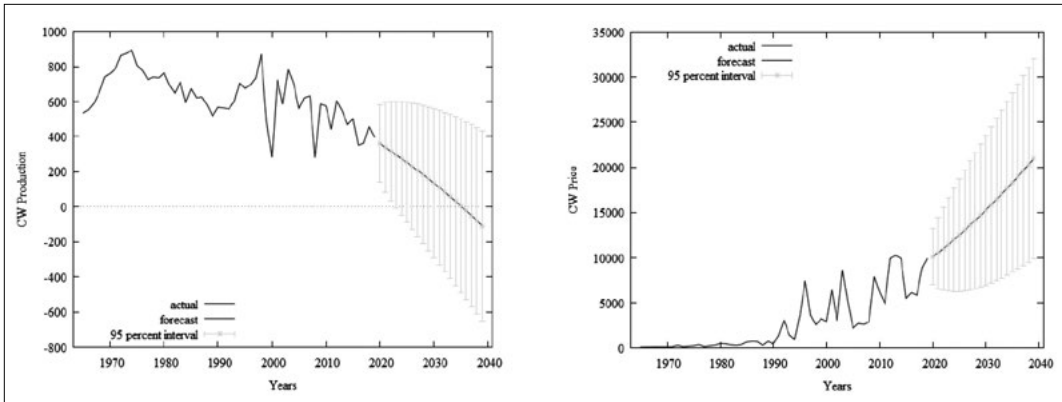


Figure 5 - Prévisions d'importation et de prix du blé 2020-2040.



239%, tandis que le prix de blé tendre sera en moyenne de 21 milliards de DZD, soit une augmentation de 211%. Le prix des blés à l'importation sera en moyenne de 470 milliards de DZD, soit une augmentation de 227%.

D'un autre côté, la production va se comporter autrement. La nette hausse n'est réservée qu'à la quantité importée, allant jusqu'à 12 millions de tonnes en 2040, soit une augmentation de 186%. Tandis que la production de blés sur le territoire national va connaître une régression. La superficie cultivée de blé dur va maintenir une légère hausse moins significative tenant compte les intervalles de confiance établis. Elle ne va atteindre que presque 2 millions ha, soit une augmentation de 130% (166% dans les meilleurs cas). En outre, la superficie de blé tendre va régresser de façon dramatique. Elle va s'annuler complètement en 2036. Pour être moins pessimiste, en tenant compte des intervalles de confiance, elle gardera une relative constance. Tous ces résultats supposent le fameux postulat de *ceteris paribus*. Si on prend en compte seulement l'évolution future de la demande alimentaire de la population, actuellement estimée à 43,05 millions d'habitants, d'ici 2040, la population totale de l'Algérie devrait atteindre 57,63 millions d'habitants, soit un taux de croissance de 134%. Par ailleurs, si la politique reste la même, et le taux de couverture de la demande interne se maintient au tiers, le pays assistera à une incapacité paralysante à nourrir la population en blé dans les meilleurs cas avant même l'arrivée de 2040. Autrement dit, le taux de couverture interne s'annulera.

D'après les différents résultats de cette étude, les enjeux que fait face la filière de blé en Algérie sont : une incapacité croissante de satisfaire la demande locale en blé dur, une disparition totale de la production locale de blé tendre et un recours plus exagéré à l'option de l'importation de blés qui ne fait qu'alourdir la facture alimentaire. Vu la forte présence de l'État dans cette filière stratégique, une remise en question de l'historique des interventions et les mécanismes de régulation s'impose aux instances concernées. Cela débouche du fait qu'une régulation efficace exige une coordination verticale plus étroite entre les acteurs de la filière (Benmehaia & Brabez, 2018 ; Xhoxhi *et al.*, 2019 ; Solazzo *et al.*, 2020). Cependant, la construction d'un véritable secteur céréalier et l'atténuation de sa dépendance vis-à-vis des marchés internationaux exigent un engagement crédible de la part du gouvernement, engagement dont la logique n'est pas celle du marché et qui ne peut porter sur le seul prix payé aux producteurs, mais une logique protectionniste qui tient en compte la durabilité d'une telle filière et une stratégie à long terme afin de faire face à de tels enjeux. Cela impliquerait des améliorations sur certains niveaux, principalement de la recherche, de la distribution, de la qualité, de la disponibilité des intrants et du crédit. Cela supposerait aussi une politique de conservation des sols, de lutte contre le changement climatique, d'intégration de l'agriculture à l'aménagement du territoire et de prise en charge par l'autorité publique des risques financiers entraînés par l'intensification.

En guise de recommandations pour la politique publique ayant les fins d'augmenter la production des blés et réduire les importations, on peut suggérer les éléments suivants : une révision des politiques des prix, du crédit et de la fiscalité s'impose de manière à les rendre incitatives aux producteurs locaux ; l'encouragement de la recherche et de la vulgarisation orientés vers la substitution des blés par les légumes frais et les produits d'origine animale ; la promotion réfléchie de l'irrigation d'appoint lors des périodes de sécheresse pour atténuer les effets des risques climatiques ; l'implémentation des programmes de restitution et de sélection des semences plus productives et résistantes ; une révision élaborée des barèmes de réfaction et de bonification de la qualité de la production des blés ; une extension de la superficie agricole utile là où les potentialités naturelles sont favorables ; et sur le plan organisationnel, un encouragement du mouvement coopératif pour une meilleure organisation de la filière de blés.

5. Conclusion

L'objectif de cette étude était de mettre en lumière, sur le plan empirique, les enjeux de la dépendance de la filière de blé en Algérie. Pour cela, cette étude s'est basée sur des techniques élaborées de séries temporelles et de prédiction afin de parvenir à cette fin. L'étude a diagnostiqué les processus d'ajustement aux déséquilibres des prix afin d'évaluer le fonctionnement de la filière de blé, mettant en évidence les deux chaînes d'approvisionnement présentes, celle de la production nationale qui reflète l'autonomie relative de la filière et le secteur de l'importation qui reflète la dépendance de cette filière au marché international.

L'intervalle de temps d'observation s'étalait de 1965 jusqu'à 2019 (54 ans). Les données sur la production des blés et son prix de collecte sont obtenus des organisations officielles concernées (MADR, MIPI, OAIC, Direction Générale de Douane). Concernant la méthode, une variante de modèle de correction d'erreur (ECM) a été utilisée et qui met en évidence les asymétries de réponse de l'offre aux prix. Il s'agit du modèle de correction d'erreur asymétrique (AECM).

Les résultats obtenus peuvent être récapitulés comme suivant : Pour le marché interne, le blé dur enregistre une réponse aux changements positifs de prix à 0,16, tandis que pour un changement négatif est à 0,14. La vitesse d'ajustement aux déséquilibres positifs à 78,6% tandis qu'elle est moins faible pour les déséquilibres négatifs, soit 49,7%. Pour le blé tendre, l'écart de réponse de l'offre aux changements de prix est plus grand, soit 0,26 pour le changement positif et 0,11 pour le changement au sens négatif, avec un taux d'ajustement aux déséquilibres positifs de 87,9% et il est plus faible aux déséquilibres négatifs de 74,4%. Pour le marché d'importation, la réponse au changement positif des prix est faible à 0,19. Quant au changement négatif, elle est de 0,8. La vitesse d'ajustement est à 32,8% pour les déséquilibres positifs de prix et à 97,1% pour les déséquilibres négatifs.

Ces résultats dévoilent un dysfonctionnement au niveau du processus d'ajustement de la production de blé en marché interne aux prix, signalant un faible rattrapage des équilibres négatifs dans ces deux produits. Cette faiblesse d'asymétrie dans les réponses conduit, au niveau agrégé, à l'abandon graduel des activités de production de blé au niveau national. Cela remet en question l'efficacité des mécanismes de régulation dans ces deux marchés. Les prévisions sur les prochains vingt ans ne présentent rien d'agréable. La situation va s'aggraver au détriment de la sécurité alimentaire du pays, dont l'insécurité alimentaire est un danger latent aux conséquences redoutables (Berdai, 2016). La production de blé dur va stagner et celle de blé tendre s'annulera au plus tard en 2040 dans les meilleurs cas. D'après les institutions internationales, notamment la FAO et l'OCDE (in Abis *et al.*, 2014), la production agricole devra augmenter de 60% à l'horizon 2050, mais cette augmentation sera contrainte par une possibilité limitée d'extension des surfaces cultivées, où la très grande majorité des terres arables d'ores et déjà exploitées, surtout dans la région d'Afrique du Nord et de Moyen Orient. Aussi, la baisse probable des précipitations et la hausse des températures vont accroître les tensions qui pèseront sur les perspectives de développement de la production nationale en blé. À ce titre, les travaux

récents ont attiré l'attention sur les effets du changement climatiques sur la région méditerranéenne et ses récoltes agricoles. Ajoutons à cette situation l'augmentation de la population qui va compliquer encore l'équation de l'offre et de la demande (Abis *et al.*, 2014).

Au final, les enjeux que fait face la filière de blé en Algérie s'énoncent explicitement comme suivant : une incapacité croissante de satisfaire la demande interne en blé dur, une disparition totale de la production locale de blé tendre et un recours plus exagéré à l'option de l'importation de blés qui ne fait qu'alourdir la facture alimentaire. L'impératif de la sécurité alimentaire du pays ainsi que la réduction de notre dépendance vis-à-vis de l'extérieur exigent de réexaminer les dispositifs actuels et les efforts entrepris par les autorités publiques en matière de régulation, d'organisation et de coordination de la production et de la collecte des blés.

Références

- Abecassis J., Bergez J.É., 2009. *Les filières céréalières : organisation et nouveaux défis*. Versailles: Quae.
- Abis S., 2015. *Géopolitique du blé : Un produit vital pour la sécurité mondiale*. Paris: Éditions IRIS.
- Abis S., Luguénot F., Rayé P., 2014. Commerce et logistique : Le cas de la filière céréalière. In: *Mediterra 2014. Logistique et commerce agro-alimentaires, un défi pour la Méditerranée*. Centre international de hautes études agronomiques méditerranéennes (CIHEAM). Paris: Presses de Sciences Po, pp. 139-156.
- Apostolopoulos C.D., Stoforos C.E., 1995. Alternative dynamics in agricultural supply response. *Medit*, 2(95): 49-54.
- Arif S.E., Zga K., 1988. *Industrie agroalimentaire et dépendance envers les approvisionnements extérieurs : le cas algérien : Stratégie de rupture : l'industrie oléicole*. Paris: Éditions OPU-PUBLISUD.
- Bedrani S., Boukhari N., Djennane A., 1993. Éléments d'analyse des politiques de prix, de subvention et de fiscalité sur l'agriculture en Algérie. *Cahiers Options Méditerranéennes*, 1(4): 121-150.
- Bencharif A., Chaulet C., Chehat F., Kaci M., Sahli Z., 1996. *La filière blé en Algérie*. Paris: Éditions Kartala-CIHEAM.
- Bencharif A., Madignier A., Chehat F., 2010. *Les filières des blés dans les pays du Maghreb*. Rapport de synthèse. Projet PAMLIM : Perspectives agricoles et agroalimentaire maghrébines. Libéralisation et Mondialisation.
- 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*. Working paper MoISA No. 7. Montpellier Interdisciplinary center on Sustainable Agri-food systems.
- Benmehaia M.A., 2021. Aggregate supply response in Algerian agriculture: The error correction model applied to selected crops. *New Medit*, 20(1): 85-96.
- Benmehaia M.A., Brabez F., 2018. Vertical relationships and food supply chain coordination: The case of processing tomato sector in Algeria. *New Medit*, 17(2): 3-14.
- Benmehaia M.A., Merniz N., Oulmane A., 2020. Spatiotemporal analysis of rainfed cereal yields across the eastern high plateaus of Algeria: An exploratory investigation of the effects of weather factors. *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*, 5(3): 1-12.
- Berdai M., 2016. Le Plan Maroc Vert et la sécurité alimentaire : Quelle perspective à l'horizon 2020 ? *New Medit*, 15(1): 53-61.
- Burton M., 1985. Asymmetry in milk supply response dynamic ad Hoccery. *Oxford Agrarian Studies*, 14(1): 139-148.
- Chabane M., Boussard J.M., 2012. *La production céréalière en Algérie : Des réalités d'aujourd'hui aux perspectives stratégiques de demain*. 20 pp. Hal-02804678.
- Charmet G., Abecassis J., Bonny S., Fardet A., Forget F., Lullien-Pellerin V., 2017. *Agriculture et alimentation durables : Trois en jeux dans la filière céréales*. Versailles: Quae.
- CNIS, 2020. *Rapport des statistiques sur les importations alimentaires : Données par produits*. Centre National de l'Information et des Statistiques. Direction Générale de Douane. Direction des Études et de la Prospective. Ministère des Finances, Algérie.
- DSASI (Direction de Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information), 2020. *Statistiques de Série B : Rapport annuel*. MADR (Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural), Algérie.
- Engle R.F., Granger C.W., 1987. Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica*, 55(2): 251-276.
- Feliachi K., 2000. Programme de développement de la céréaliculture en Algérie. In : *Actes du 1^{er} Symposium Internat sur la filière blé enjeux et stratégie*, 7-9 février, Alger. Ed. OAIC (Office Algérien Interprofessionnel des Céréales), Algérie, pp. 21-28.

- Hallam D., 1984. Asymmetry in milk supply response. *Oxford Agrarian Studies*, 13(1): 152-156.
- Hallam D., Zanolli R., 1993. Error correction models and agricultural supply response. *European Review of Agricultural Economics*, 20(2): 151-166.
- ITGC (Institut Technique des Grandes Cultures), 2010. *Cultures et coûts de production des grandes cultures*. Éditions ITGC, Algérie.
- Jaforullah M., 1993. Asymmetric agricultural supply response: Evidence from Bangladesh agriculture. *Journal of Agricultural Economics*, 44(3): 490-495.
- Johansen S., 1988. Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12(2-3): 231-254.
- Johansen S., 1995. *Likelihood-based inference in cointegrated vector autoregressive models*. New York: Oxford University Press.
- Kandil M., 1998. Supply-side asymmetry and the non-neutrality of demand fluctuations. *Journal of Macroeconomics*, 20(4): 785-809.
- Kennedy P.L., Schmitz A., 2009. Production response to increased imports: The case of US sugar. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41(3): 777-789.
- Le Mouël C., Schmitt B., 2017. *Dépendance alimentaire de l'Afrique du Nord et du Moyen-Orient à l'horizon 2050*. Versailles: Quae.
- Nerlove M., 1956. Estimates of the elasticities of supply of selected agricultural commodities. *Journal of Farm Economics*, 38(2): 496-509.
- Nerlove M., 1958. *The dynamics of supply: Estimation of farmer's response to price*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- OAIC (Office Algérien Interprofessionnel des Céréales), 2020. *Rapport annuel sur les statistiques des quotas de collecte régionale*. Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Algérie.
- ONS (Office National de Statistiques), 2011. *Enquête sur les dépenses de consommation et le niveau des ménages : Dépenses des ménages en alimentation et boissons en 2011*. Office National des Statistiques, Direction Technique Chargée des Statistiques Sociales et des Revenus, Série S, Statistiques Sociales, Collections Statistiques No. 195.
- ONS (Office National de Statistiques), 2019. *Statistiques sur l'activité industrielle*. Annuaire statistique. Série E : Statistiques économiques, N°105. Office National de Statistiques, Algérie.
- Rastoin J.L., Benabderrazik E.H., 2014. *Céréales et oléagineux au Maghreb : Pour un co-développement de filières territorialisées*. Paris : Institut de Prospective Economique du monde Méditerranéen - IPEMED (Construire la Méditerranée), pp. 3-25.
- Rastoin J.L., Ghersi G., 2010. *Le système alimentaire mondial : Concepts et méthodes, analyses et dynamiques*. Versailles: Quae.
- Seale J.L., Zhang L., Traboulsi M.R., 2013. U.S. import demand and supply response for fresh tomatoes, cantaloupes, onions, oranges, and spinach. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 45(3): 435-452.
- Solazzo R., Petriccione G., Perito M.A., 2020. The contractual relationships in the Italian durum wheat chain: Empirical survey evidence. *New Medit*, 19(2): 101-111.
- Tabet-Aoul M., 2008. Impacts du changement climatique sur les agricultures et les ressources hydriques au Maghreb. *Les notes d'alerte du CIHEAM*, N° 48.
- Talamali L., 2000. La libéralisation du marché des céréales en Algérie. In : *Actes du 1^{er} Symposium International sur la filière blé enjeux et stratégie*, 7-9 février, Alger. Ed. OAIC (Office Algérien Interprofessionnel des Céréales), Algérie, pp. 11-19.
- Xhoxhi J., Keco R., Skreli E., Imami D., Musabelliu B., 2019. The Role of intermediaries' power on contracting decision between farmers and intermediaries. *New Medit*, 18(3): 3-16.
- Yoon J., Brown S., 2017. *Examination of asymmetric supply response in the U.S. livestock industry*. Paper presented at the SAEA (Southern Agricultural Economics Association) Annual Meeting, February 4-7, Mobile, Alabama.