

**ANALYSE DE LA RÉPONSE DE L'OFFRE
AGRÉGÉE FACE À LA VOLATILITÉ DES PRIX
DES PRODUITS AGRICOLES EN ALGÉRIE :
CAS DE LA FILIÈRE POMME DE TERRE**

Amine M. BENMEHAIA*
Amine OULMANE**

Received: 13/06/2020/ Accepted: 12/11/2020 / Published: 20/09/2021

Corresponding authors: amine.oulmane@gmail.com

RÉSUMÉ

Cet article examine empiriquement la réponse de l'offre agrégée des producteurs de pomme de terre au cours de la période 1966-2018. Nous allons donc (i) vérifier l'existence d'une relation d'équilibre à long terme entre l'offre agricole et les prix des produits agricoles, et (ii) analyser la réactivité de l'offre de ce produit face à des incitations économiques (changement des prix). Pour ce faire, l'analyse de cointégration et le modèle de correction d'erreurs sont utilisés. À long terme, les résultats montrent des élasticités, statistiquement significatives et généralement faibles, entre la surface cultivée et le prix à la production de la pomme terre. Par ailleurs, les élasticités à court terme sont encore plus faibles. Les résultats du modèle de correction d'erreurs ont confirmé une relative réactivité positive aux prix, avec des vitesses d'ajustement lentes surtout dans la dernière décennie. Ce résultat indique que la production de pomme de terre est aussi influencée par d'autres facteurs que le prix. La relative non-pertinence de la réponse d'offre présumée pour la production de pomme de terre, après l'instauration de dispositif Syrpalac, suggère qu'une attention particulière doit être vouée à cette filière afin de contrôler les facteurs qui influent sur la production.

* Département de Sciences Agronomiques, Université de Biskra, Algérie.
ma.benmehaia@univ-biskra.dz,

** Centre de Recherche en Économie Appliquée pour le Développement (CREAD),
Algérie. amine.oulmane@gmail.com

MOTS CLÉS :

Réponse de l'offre agrégée, prix agricoles, modèle de correction d'erreurs, pommes de terre, Algérie.

CLASSIFICATION JEL: Q11, Q18

**ANALYSIS OF AGGREGATE SUPPLY RESPONSE
TO AGRICULTURAL PRICES VOLATILY IN ALGERIA:
CASE OF POTATO SECTOR**

ABSTRACT

This article examines empirically the aggregate supply response of potato growers over the period 1966-2018. We will therefore (i) verify the existence of a long-term equilibrium relationship between agricultural supply and agricultural commodity prices, and (ii) to analyze the responsiveness of the product's supply in the face of economic incentives (price changes). In doing this, cointegration analysis and error correction model will be used. In the long term, the results show statistically significant and generally low elasticities between the agricultural output and the producers' price of potatoes. Besides, short-term elasticities are even lower. The results of the error correction model confirmed a positive relative reactivity to prices with slow adjustment speeds especially in the last decade. This result indicates that potato production is also influenced by factors other than price. The irrelevance of the presumed supply response for potato production after establishing the Syrpalac dispositive suggests that special attention must be paid to this sector in order to control the factors that influence production.

KEYWORDS

Aggregate supply response, agricultural prices, error correction, potatoes, Algeria.

JEL CLASSIFICATION : Q11, Q18

تحليل استجابة العرض لأسعار المحاصيل الزراعية المتقلبة في الجزائر: حالة قطاع البطاطا

ملخص

تبحث هذه الدراسة تجريبيا في استجابة العرض الكلي لمزارعي البطاطا خلال الفترة-1966 2018، لذلك فهي (1) تتحقق من وجود علاقة توازن طويلة الأجل بين العرض الزراعي وأسعار السلع الزراعية، و (2) تحليل استجابة المعروض من المنتج في مواجهة الحوافز الاقتصادية) تغيرات الأسعار. (للقيام بذلك، سيتم استخدام تحليل العلاقة الإحصائية التكاملية ونموذج تصحيح الخطأ. على المدى الطويل، تظهر النتائج أنّ المرنة ذات دلالة إحصائية ومنخفضة بشكل عام بين الإنتاج الزراعي وسعر إنتاج البطاطا. إلى جانب ذلك، فإن المرنة على المدى القصير أضعف. أكدت نتائج نموذج تصحيح الخطأ وجود تفاعل نسبي إيجابي مع الأسعار بسرعات تعديل بطيئة خاصة في العقد الماضي. تشير هذه النتيجة إلى أن إنتاج البطاطا يتأثر أيضا بعوامل أخرى غير السعر. وتشير عدم اتساق استجابة العرض المفترضة لإنتاج البطاطا بعد إنشاء برنامج سربالاك إلى ضرورة إيلاء اهتمام خاص لهذا القطاع من أجل السيطرة على العوامل التي تؤثر على الإنتاج.

كلمات مفتاحية:

استجابة إجمالي العرض، الأسعار الزراعية، نموذج تصحيح الخطأ، البطاطا، الجزائر

تصنيف جال: Q11, Q18

INTRODUCTION

L'analyse de la réponse du secteur agricole aux mesures politiques, notamment, les prix relatifs des intrants et des produits agricoles, repose en grande partie sur l'analyse de la réponse de l'offre (Louhichi *et al.*, 2010, Richards *et al.*, 2012, Thompson & Tyner, 2014). La réponse de l'offre dans le secteur agricole fait référence aux variations de la production agricole, principalement en raison des variations des prix. Cette dernière est considérée comme l'une des questions les plus importantes dans l'économie de la production agricole, car la réactivité des agriculteurs à ces incitations détermine la contribution de l'agriculture à l'économie (Mushtaq & Dawson, 2003), d'où l'importance de la volatilité des prix agricoles (Gérard *et al.*, 2012). La connaissance de son efficacité est de ce fait un aspect important à mesurer. En effet, la négligence de l'agriculture en termes d'incitations nuit à son développement et retarde la croissance des autres secteurs (van Keulen *et al.*, 1998).

En Algérie, plusieurs mesures visant le développement du secteur agricole ont été mises en place lors des dernières décennies. Ces mesures ont ciblé principalement les cultures dites stratégiques (céréales, pomme de terre, lait, et viandes). Elles se sont concrétisées par la facilitation de l'accès à l'eau et à la terre à travers les programmes de mise en valeur des terres (principalement dans le sud du pays), la diffusion des techniques d'irrigation économes en eau, le renforcement des capacités humaines et techniques, et finalement l'intervention et la facilitation de l'écoulement de certains produits agricoles (Oulmane *et al.* 2020). En effet, une politique de prix garantis a été arrêtée par l'administration agricole. Cependant, seuls les céréales et le lait sont concernés par cette politique (Bessaoud *et al.*, 2019). Les prix des autres produits agricoles, comme la pomme de terre, sont très volatils et ne suivent pas une tendance particulière (Derderi *et al.*, 2015). Une autre caractéristique de cette culture est la mobilité des producteurs. En effet, les mêmes auteurs ont rapporté l'installation temporaire des producteurs ainsi que la prédisposition à la location des terres généralement dans l'informel. Étant donné que les agriculteurs prennent des décisions en fonction de leurs attentes à

l'égard des prix, ce décalage entre la décision de production et la commercialisation aura des conséquences sur le niveau de production tout en affectant le bien-être des agriculteurs (Sedghy *et al.*, 2016). C'est dans ce sens que cette étude soutient l'hypothèse que la volatilité des prix est une source de risque et a une influence sur le niveau de production. L'objectif de cet article se veut donc d'examiner empiriquement la réponse agrégée de l'offre d'une culture stratégique en Algérie, à savoir, la pomme de terre. Ce choix est d'autant plus motivé par l'importance de cette culture dans la souveraineté alimentaire du pays, l'amélioration des conditions de vie des agriculteurs, et du potentiel qu'elles pourraient avoir en tant que source de devises étrangères.

Dans la littérature, il existe deux approches pour la mesure de la réponse de l'offre en agriculture. Les chercheurs différencient entre, la réponse par rapport à la superficie, et la réponse par rapport au rendement (Mushtaq & Dawson, 2003). Du fait que le rendement peut être influencé par des facteurs autres que le prix (on peut par exemple citer le climat, l'utilisation de pesticides, et la variété), il nous a semblé plus judicieux d'utiliser l'approche « superficie cultivée » dans cette étude, car elle reflète fidèlement le choix des agriculteurs d'augmenter la production. Cette étude utilisera une combinaison de deux méthodes : l'analyse de cointégration et modèle de correction d'erreurs sur des données (concernant les superficies cultivées et les prix des cultures au niveau national) entre 1966 et 2018. Ces dernières ont été recueillies à partir des bases de données statistiques de la FAO. Les élasticités ainsi obtenues vont nous informer sur la façon dont les agriculteurs auraient tendance à réagir (en ajustant la superficie cultivée) à l'évolution du prix local de pomme de terre. Ceci constituera une assise empirique pour les décideurs politiques, afin de proposer des politiques de prix fondées sur des données probantes.

Le reste de l'article est divisé comme suit. La section 1 présente un état des lieux de la culture de pomme de terre en Algérie. La section 2 présente les données et les méthodes utilisées pour effectuer nos analyses empiriques. Les résultats sont, par la suite, présentés et discutés dans la section 3. Finalement, la dernière section conclut.

1- PLACE DE LA FILIÈRE POMME DE TERRE DANS L'AGRICULTURE ALGÉRIENNE

La production et la consommation de pomme de terre en Algérie ont considérablement augmenté au cours des trois dernières décennies. La pomme de terre représente la première culture végétale en termes de superficie et de production, avec une superficie de 156 176 ha et une production de 47 millions de quintaux avec un rendement de 300 quintaux/ha (MADRP, 2017). Ceci a rendu l'Algérie autosuffisante (Huizenga & te Maarn, 2013). En effet, durant cette période, la tendance est inversée. L'Algérie, qui importait près de 20 000 tonnes de pommes de terre de consommation en 2001, a exporté 8 490 quintaux en 2017, mais qui ne représente que 0,02% de la production nationale (MADRP, 2017). Cependant, pour ce qui est de la semence, l'Algérie n'arrive toujours pas à satisfaire ces besoins dont 70% proviennent de l'étranger (Houben *et al.*, 2017). Selon Tria & Chehat (2013), l'Algérie ne produit que les semences destinées à la culture d'arrière-saison et une partie des semences pour la culture de primeur. Les principales Wilayas productrices de cette denrée sont par ordre d'importance sont : El Oued, Ain Defla, Mostaganem et Mascara, avec respectivement une part de 25, 15, 10, et 8% (soit un total de 58%) par rapport à la production nationale (MADRP, 2017). La pomme de terre a aussi occupé, durant les deux dernières décennies, une place prépondérante dans la ration alimentaire des Algériens. En effet, un algérien consomme 111 kg/an, soit trois fois la moyenne mondiale, qui est de 31 kg/an.

Cette culture a aussi reçu un grand soutien des pouvoirs publics en vue de développer le secteur agricole et d'accroître l'autosuffisance alimentaire du pays. Par conséquent, un soutien financier a été accordé au moyen de subventions sur les intrants, notamment, les fertilisants, les machines agricoles, et les systèmes d'irrigation économes en eau. La production de semences de pommes de terre est également soutenue financièrement par le gouvernement afin de réduire les importations (Houben *et al.*, 2017). Il y a aussi une subvention pour aider les producteurs à stocker leurs productions. Le fonds d'aide est appelé Système de Régulation des Produits Agricoles

de Grande Consommation (SYRPALAC). Mis en place en 2008, le dispositif SYRPALAC a pour objectif de garantir une stabilité des prix. Il vise, essentiellement, à contrer les spéculateurs qui n'hésitent plus à créer les pénuries en vue d'augmenter les prix. Finalement, outre son importance dans la sécurité alimentaire du pays, cette culture contribue à l'offre de 62 mille emplois ainsi qu'à la croissance économique du pays (Hitouche *et al.*, 2019). La valeur de la production de cette dernière est estimée à 234 milliards de dinars en 2017, ce qui représente 8% de la valeur totale de la production agricole (MADRP, 2017).

2- MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1- Données utilisées

Les données utilisées ont été entièrement obtenues à partir de la base de données officielle de l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (FAO)¹. Deux variables d'intérêt ont été sélectionnées pour le sujet de cette étude : la superficie cultivée et le prix de vente moyen de la pomme de terre en Algérie. La superficie est mesurée par hectares et les prix en Dinar algérien par tonne (Tableau 1). Par conséquent, la base de données a une structure de séries temporelles qui commence en 1966 et se termine en 2018.

Tableau n° 1. Statistiques descriptives des surfaces et des prix de pommes de terre en Algérie

	Moyenne	Écart-type	Min.	Max.
<i>Surface</i>				
1966-1990	69 648	23 709	25 480	107 440
1991-2007	84 803	15 879	64 890	118 720
2008-2018	137 724	22 790	91 841	161 156
1966-2018	88 638	33 537	25 480	161 156
<i>Prix</i>				
1966-1990	1 360	967	330	3 250
1991-2007	16 776	9 693	3 250	41 000
2008-2018	35 909	6 949	28 000	45 000
1966-2018	13 475	14 806	330	45 000

Source : FAO (2020)

¹ Le site web officiel : <http://www.fao.org/faostat/en/#data>

Ces données ont été converties en logarithmes afin d'interpréter facilement les coefficients qui retiennent notre attention comme les élasticités. En plus de ces deux variables décisives pour la modélisation, nous avons pu élaborer deux autres variables qui pourraient avoir de l'intérêt dans notre étude. Pour la première, il s'agit d'une mesure qui reflète le risque en termes de prix. Elle est représentée par l'écart-type du prix des trois années précédentes (Sadoulet & de Janvry, 1995). La deuxième variable est la tendance qui reflète, en tant que proxy, des facteurs qui ne sont pas accessibles directement, tels que les infrastructures, les dépenses de recherche et de vulgarisation, état de la technologie et application de techniques modernes comme les engrais et les variétés de semences améliorées. Au vu de la difficulté de la représentation de ces variables dans le modèle, on a choisi plutôt de capturer leurs effets conjointement, en introduisant une variable de tendance temporelle dans l'équation (Tripathi & Prasad, 2009 ; Ozkan *et al.*, 2011 ; Kumar, 2017). Il est procédé à l'analyse en termes de trois périodes caractéristiques de l'économie algérienne : 1966-1990, une période post indépendance caractérisée par une politique de centralisation ; 1991-2007, une période d'une économie de transition caractérisée par la multiplication des programmes de développement : comme le programme de mise en valeur des terres (APFA) portant accès à la propriété foncière agricole initié en 1983, mais aussi le Plan National de Développement Agricole lancé en 2000 et qui avait pour mission de soutenir les investisseurs dans les filières agricoles, notamment celles dites stratégiques, comme la pomme de terre. La dernière période 2008-2018, est par ailleurs caractérisée par une relative ouverture économique et essentiellement par l'établissement du système Syrpalac.

2.2- Estimation de la réponse de l'offre : Modèle de correction d'erreur

Pour estimer la réponse de l'offre des producteurs de pomme de terre, nous utilisons le modèle de correction d'erreur (connu par les initiales ECM²). Le modèle de correction d'erreur est devenu, en

² Pour les initiales du modèle en anglais : *Error Correction Model*.

particulier au cours des deux dernières décennies, une approche plus utilisée dans la modélisation de la réponse de l'offre agricole que le modèle d'ajustement partiel Nerlovien qui a été couramment utilisé. La procédure de modélisation commence par l'établissement de la relation d'équilibre à long terme entre Y (superficie cultivée en tant que proxy de la production agricole) et P (prix à la production) avec les autres variables non économiques (Huq & Arshad, 2010). Cette relation est exprimée par la formule suivante:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + \beta_2 P_{t-1} + \beta_3 \sigma + \beta_4 T + \varepsilon_t \quad [1]$$

Ensuite, la forme du modèle de correction d'erreur (pour les deux variables endogènes Y et P) peut être écrite comme suit:

$$\Delta Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \Delta Y_{t-1} + \alpha_2 \Delta P_{t-1} - \lambda \varepsilon_{t-1} + \varepsilon_t \quad [2]$$

où Y_t est la superficie cultivée au temps t , P_t est le prix de vente de la culture au temps t , σ pour le risque, T pour la tendance, ε_t est une perturbation avec une moyenne nulle, une variance constante et une covariance nulle, α mesure l'effet à court terme sur Y des changements de P , le terme ε_{t-1} mesure l'erreur qui correspond aux résidus d'une version retardée de la relation d'équilibre à long terme (équation [1]), λ représente l'étendue de la correction de ces erreurs par des ajustements en Y , le signe négatif montre que des ajustements sont faits pour rétablir la relation à long terme, et les ajustements à court terme sont donc guidés par, et cohérents avec, l'équation d'équilibre à long terme (Hallam & Zanoli, 1993). Pour l'exactitude de la procédure, les valeurs de λ doivent être négatives, comprises entre 0 et 1, et être statistiquement significatives. L'approche peut être interprétée comme décrivant les agriculteurs réagissant aux cibles mobiles et optimisant leur fonction objective dans des conditions dynamiques (McKay *et al.*, 1999 ; Olubode-Awosola *et al.*, 2006).

Avant d'exécuter la procédure de modélisation, une analyse de cointégration doit être effectuée selon le « théorème de représentation de Granger ». Ce théorème souligne que lorsque les variables sont cointégrées, il existe un modèle de correction d'erreur valide décrivant leur relation (Engle & Granger, 1987; Apostolopoulos & Stoforos, 1995), avec l'implication que la cointégration entre les variables

impliquées est une condition préalable au modèle de correction d'erreur (Hallam & Zanolli, 1993; Seale *et al.*, 2013). Finalement, pour tester l'intégration des séries temporelles, nous utilisons le test augmenté de Dickey-Fuller (ADF). Ce dernier nous permet de vérifier la présence des racines unitaires (c.-à-d., la stationnarité de la série). En ce qui concerne la cointégration, nous utilisons le test de Johansen, étant une approche qui teste l'existence de plus d'une relation de cointégration en utilisant à la fois les tests de valeur propre et de trace.

3- RÉSULTATS ET DISCUSSION

Cette section présente les résultats des modèles de réponse de l'offre agrégée en Algérie, montrant la sensibilité de la réaction des agriculteurs face à la variation des prix de la pomme de terre au cours de la période 1966-2018. Par conséquent, la section contient les résultats empiriques d'une analyse de cointégration qui aborde les modes de réponse de l'offre et les principaux résultats d'estimation des régressions, pour les fonctions d'offre de la culture de pomme de terre.

3.1- Test de cointégration

Les résultats des tests ADF et de cointégration sont présentés dans le Tableau 2. Afin de tester la non-stationnarité des séries économiques incluses dans les modèles de régression, un test de racine unitaire (ADF) a été effectué pour chaque variable utilisée dans l'étude. Le test a été effectué sur les valeurs des variables sans et avec constante (sans terme de tendance) en utilisant l'ordre de 4 décalages et le critère statistique t . Les résultats sont résumés dans la colonne 1 et 2 pour la superficie (Y) et les prix (P), respectivement. Les valeurs entre parenthèses représentent leurs ratios t respectifs. Essentiellement, toutes les séries de superficies cultivées et les prix des cultures étaient associés à une statistique t supérieure à la valeur critique pour le rejet de la racine unitaire pour chaque test ADF. Ainsi, cela montre que les séries ne sont pas stationnaires, c'est-à-dire que l'hypothèse nulle de non-stationnarité pour les deux variables a été acceptée. Les tests des racines unitaires ADF prouvent la présence de séries non-stationnaires dans les variables de superficie et de prix de la pomme de terre.

Tableau n° 2. Résultats des tests ADF et de cointégration

Test ADF		Test de Johansen		
Y	P	Test de valeur propre		Test de Trace
-0,181	-0,257	0	0,208	21,877 (0,014)
(-2,902)	(-2,514)	1	0,170	9,692 (0,001)

Source : Les auteurs

Pour qu'une relation significative à long terme existe entre les deux séries non-stationnaires (superficie et prix), il est impératif que certaines combinaisons linéaires de la série doivent être cointégrées. Plus particulièrement, ils doivent suivre une tendance commune qui permet une relation stable à long terme pour les deux variables. Si la cointégration est confirmée statistiquement, il existe une relation d'équilibre à long terme non fallacieuse. Ainsi, cette étude a conduit le test de cointégration de Johansen pour la combinaison linéaire de la série pour la pomme de terre. La procédure est utilisée dans cette étude, uniquement pour étayer les preuves des relations d'équilibre à long terme entre les variables. Les résultats sont résumés dans les colonnes 3 et 4 du Tableau 2. Selon ces tests, les résultats indiquent l'existence de relations de cointégration entre les variables de l'offre anticipée (superficie cultivée) et de prix.

3.2- Estimation de la relation à long terme

Après que les relations à long terme entre les variables de la superficie cultivée et de prix qui la prédisent aient été confirmées, le modèle de correction d'erreur a pu être établi. Les résultats sont rapportés dans le Tableau 3 et 4. Les modèles sont évalués sur la base des critères suivants : coefficient de corrélation (R^2), coefficient de détermination ajusté (\hat{R}^2), statistique F pour la signification statistique globale et la statistique de Durbin-Watson (DW) pour la présence de l'auto-corrélation.

Le Tableau 3 représente les résultats du modèle empirique de la relation d'équilibre à long terme, de l'offre de la pomme de terre (l'équation [1]). La première colonne représente les variables explicatives et la deuxième pour leurs coefficients respectifs. Le reste des colonnes pour les périodes choisies. Les régressions présentent

généralement (bien que nécessairement) des valeurs plus élevées de R^2 (ainsi que pour \hat{R}^2) avec la présence d'une autocorrélation.

Les variables décalées sont utilisées dans la relation de l'offre estimée, car les décisions de production sont principalement prises au cours de la période précédente et ne sont pas modifiées en temps réel. En outre, compte tenu de la structure annuelle de la production, l'offre de la période précédente est naturellement liée à la production actuelle. C'est pour cette raison que le coefficient β_1 est positif avec une signification statistique élevée (75,3% à un niveau de signification de 1%). Tandis que le coefficient de prix (β_2) est manifestement négatif (avec une signification à 10%).

Spécifiquement pour la pomme de terre, la relation a un signe négatif, car les pommes de terre pourraient être remplacées par des substituts tels que d'autres légumes. D'une autre manière, comme une augmentation de l'offre de pommes de terre est liée à une baisse de son prix, les producteurs préfèrent produire d'autres cultures et deviennent éligibles à long terme à cette substitution. La possibilité d'utiliser des substituts est une condition principale qui peut être attribuée à la constante négative de l'estimation.

Tableau n° 3. Le modèle empirique de la relation d'équilibre à long terme de l'offre de la pomme de terre durant la période 1966-2018

	Coef.	1966-2018	1966-1990	1991-2007	2008-2018
<i>Const.</i>	β_0	3,317 (3,33)* **	5,077 (2,98)* **	6,494 (1,20)	-0,644 (-0,41)
Y_{t-1}	β_1	0,753 (10,05)***	0,557 (4,00)***	0,518 (1,64)	0,855 (7,64)***
P_{t-1}	β_2	-0,109 (-1,93)*	-0,066 (-0,51)	-0,129 (-0,54)	0,242 (3,26)**
σ	β_3	0,0002 (0,23)	0,0001 (0,83)	-0,0003 (-0,93)	-0,0008 (-0,12)
T	β_4	0,015 (2,04)**	0,022 (1,44)	0,026 (1,23)	-0,020 (-2,64)**
R^2		0,928	0,949	0,652	0,970
\hat{R}^2		0,922	0,938	0,525	0,947
F		152,54***	89,34***	5,16**	41,82***
$D.W.$		2,021	2,394	1,600	2,084

Source : Les auteurs

À partir du Tableau 3, on peut remarquer que pour les deux périodes (1966-1990 et 2008-2018), les élasticités de l'offre actuelle par

rapport à la production précédente augmentent de 55,7% à 85,5%. Cependant, on peut remarquer que les élasticités pour la période (1991-2007) sont statistiquement non significatives. La réponse au prix est actuellement suffisante et normale dans le sens où elle est devenue positive à 24,2%.

À partir du Tableau 3, on remarque que le risque (σ) n'a aucune influence statistiquement significative sur l'offre pour la culture de pomme terre. Cela est dû fort certainement à une spécification non adéquate de cette variable. En outre, la tendance a un effet positif, mais statistiquement non significatif pour les deux premières périodes, tandis que la période actuelle enregistre un coefficient négatif avec une signification statistique à 5%. Ce résultat peut être interprété par le fait qu'au fil du temps il y a des facteurs qui influencent négativement le niveau de production.

3.3- Estimation du modèle de correction d'erreurs

Le Tableau 4 présente les résultats du modèle de correction d'erreurs pour la pomme de terre. La première colonne représente les variables du modèle, la deuxième pour les coefficients de l'équation de l'étude (équation [2]), le reste des colonnes représente les résultats numériques du modèle en termes de ΔY pour les périodes choisies. Nous pouvons remarquer clairement l'absence de l'autocorrélation entre les variables du modèle à travers les valeurs obtenues de la statistique DW, avec des valeurs acceptables pour la corrélation.

Tableau n° 4. Résultats de modèle de correction d'erreur pour la culture pommes de terre en Algérie (entre 1966-2018)

	Coef.	1966-2018	1966-1990	1991-2007	2008-2018
const.	α_0	1,414 (2,47)**	3,687 (2,46)**	4,188 (1,88)*	-2,814 (-2,11)
EC	λ	-0,130 (-2,40)**	-0,425 (-2,41)**	-0,377 (-1,87)**	-0,080 (-2,16)*
ΔY_{t-1}	α_1	-0,060 (-0,44)	-0,131 (-0,73)	0,063 (0,24)	1,011 (4,68)***
ΔP_{t-1}	α_2	-0,125 (-1,75)*	-0,094 (-0,68)	-0,178 (-1,31)	0,110 (1,14)*
R²		0,209	0,314	0,391	0,854
R²		0,159	0,205	0,225	0,766
F		4,15**	4,23**	1,63	17,47***
D.W.		2,004	1,765	2,408	2,198

Source : Les erreurs

D'après ces résultats, les élasticités de l'offre actuelle par rapport à la production précédente et la réponse au prix sont ordinairement à faible signification statistique. La variable d'intérêt dans ce modèle est le terme de correction d'erreur (EC) par son coefficient λ reflétant l'ajustement des producteurs aux prix (signalé en gras). Dans les quatre équations de la réponse de l'offre aux prix, c.-à-d. les équations de ΔY , le coefficient d'ajustement λ s'avère négatif, entre 0 et 1, encore statistiquement significatif.

Sur l'intervalle de 52 ans, λ prends la valeur de 0,13 avec une signification statistique à 5%. Une correction d'erreur de 0,13 indique que la vitesse d'ajustement de l'équilibre de court-terme à long-terme de 13% n'est pas satisfaisante. Autrement dit, tout au long de 52 ans, les producteurs de pomme de terre s'ajustent en moyenne à 13% par rapport au déséquilibre de l'offre généré par l'année précédente. Pour ce qui est des trois périodes successives, on peut remarquer que pour les périodes 1966-1990 et 1991-2007, les producteurs s'ajustent en moyenne à 42,5% et 37,7%, respectivement. En revanche, le taux d'ajustement dans la période 2008-2018 est de seulement 8%. Ce résultat indique que les changements des prix durant les deux premières périodes induisaient une plus grande réactivité des agriculteurs. En d'autres termes, l'augmentation des prix de la pomme de terre induisait un ajustement du comportement des agriculteurs qui augmentaient la production de pomme de terre en conséquence³. Curieusement et en contradiction avec nos attentes, le taux d'ajustement devrait être plus élevés dans la dernière période du fait que cette période est présumée avoir un dispositif de régulation de prix où elle est censée avoir moins de fluctuation de prix (une différence entre le prix minimum et maximum et un écart-type plus

³ Nous signalons que le thème de la réponse de l'offre agricole n'a pas été abordé dans le contexte algérien, à l'exception de l'étude de Ghafouri (1988) qui a inclus quatre cultures, autres que la pomme de terre, dans les années 1970. De ce fait, les résultats de cette étude ne peuvent en aucun cas être comparés avec des études antérieures. Dans un autre contexte, avec des méthodologies relativement distinctes, seulement les études de Huq & Arshad (2010) en Bangladesh et Dlamini (2018) en Swaziland ont été réalisées sur la pomme de terre en utilisant le ECM, mais la comparaison ne serait en aucun cas utile en dépit du contexte très différent.

faibles que la période précédente) (Tableau 1). Cependant, les résultats montrent le contraire. Ce résultat pourrait être expliqué par l'influence d'autres facteurs sur le niveau de production et fort probablement à cause de la saturation du marché de la pomme de terre durant cette période. Ceci pousse les agriculteurs à ne plus augmenter leur production en conséquence et fait qu'ils ne réagissent pas d'une manière cohérente avec les incitations économiques.

CONCLUSION

La pomme de terre est l'une des principales cultures en Algérie, tant pour son rôle dans la sécurité alimentaire que du potentiel qu'elle peut avoir en termes de rentrée de devises. Cependant, le développement du secteur agricole et de cette filière en particulier, exige une régulation publique en renforçant des politiques publiques adaptées. Pour le cas de cette étude, c'est le contrôle des prix des produits agricoles qui nous intéresse. Cette étude se veut donc d'examiner empiriquement la réponse de l'offre agricole agrégée pour la culture de pomme de terre en Algérie. En d'autres termes, elle vise à déterminer dans quelle mesure les agriculteurs algériens réagissent au changement du prix de la pomme de terre.

Cette étude a démontré que, sur un long intervalle, les agriculteurs ont tendance à augmenter la superficie cultivée en réponse à des incitations économiques (à savoir les prix). L'analyse a aussi montré que la réponse à court terme dans la production agricole est inférieure à la réponse à long terme. En effet, à court terme, les agriculteurs sont limités par l'accès aux ressources nécessaires pour s'adapter correctement aux incitations économiques. À court terme, les intrants sont considérés comme relativement fixes. Pour répondre à ces préoccupations, le gouvernement devrait élaborer des politiques pour améliorer les conditions générales (électrification des périmètres mis en valeur, faciliter les procédures administratives, et faciliter l'accès aux crédits) afin que les agriculteurs potentiels puissent augmenter la superficie cultivée. Par ailleurs, le niveau de production est influencé par des facteurs structurels autres que le prix. Actuellement, le problème majeur est la saturation du marché. Cela suggère que la

mise en place de dispositifs de soutien à l'exportation des produits agricoles permettrait d'écouler plus facilement la production agricole et par conséquent à encourager les agriculteurs à produire davantage.

Cette étude ouvre la voie à plusieurs perspectives de recherche sur la performance de l'offre agricole en Algérie, en dépit de certaines de ses limites. D'autres facteurs, autres que les prix, sont pertinents à prendre en compte. D'autres études pourraient inclure, notamment, l'effet du niveau technologique, la qualité des intrants et même l'instabilité des régimes politiques dans le secteur agricole. Néanmoins, des recherches plus approfondies sur la réponse de l'offre agricole en Algérie sont nécessaires pour contribuer à la conception de politiques de prix visant à favoriser la croissance du secteur agricole.

Références bibliographiques

- Apostolopoulos C.D., & Stoforos C.E., (1995).** Alternative Dynamics in *Agricultural Supply Response. Medit*, 2(95), 49-54.
- Bessaoud O., Pellissier J.P., Rolland J.P., & Khechimi W., (2019).** *Rapport de synthèse sur l'agriculture en Algérie.* CIHEAM-IAMM.
- Derderi A., Daoudi A., & Colin J.P., (2015).** Les jeunes agriculteurs itinérants et le développement de la culture de la pomme de terre en Algérie. L'émergence d'une économie réticulaire. *Cahiers Agricultures*, 24(6), 387-395.
- Dlamini D.V., (2018).** Supply Response of Potato to Price and Non-price factors in Swaziland. *Archives of Business Research*, 6(10), 78-85.
- Engle R.F., & Granger C.W.J., (1987).** Cointegration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing. *Econometrica*, 55(2), 251-276.
- Gérard F., Piketty M.G. & Boussard J-M., (2012).** Agricultural Price Volatility and Economic Models: Lessons from Recent Crisis. *Indian Development Review*, 10(1), 81-99.
- Ghafouri A., (1988).** *Supply Response in the Algerian Agriculture.* Dissertation, University of Leicester, UK.

Hallam D., & Zanoli R., (1993). Error Correction Models and Agricultural Supply Response. *European Review of Agricultural Economics*, 20(2), 151-166.

Hitouche S., Pham H.V., & Brabez F., (2019). Facteurs déterminant l'implication des opérateurs dans une politique de stockage incitative: Cas du dispositif de régulation Syrpalac en Algérie. *New Medit*, 18(1), 65-78.

Houben S., Den Braber H., Blom-Zandstra M., & Anten N.P.R., (2017). Current Potato Production in Algeria: An Explorative Research of the Current Potato Production Systems in Two Regions, n°. 693. Stichting Wageningen Research, *Wageningen Plant Research*, Business Unit Plant.

Huizenga H.A.E., & Te Maarn P., (2013). *Zakendoen met Algerije, het land en de mogelijkheden*, Alger, Nederlandse Ambassade Algiers

Huq A.S.M.A., & Arshad F.M., (2010). Supply Response of Potato in Bangladesh: A Vector Error Correction Approach. *Journal of Applied Sciences*, 10(11), 895-902.

Kumar P., (2017). Supply Response Function in Indian Agriculture. In: *Changing Contours of Indian Agriculture*. Singapore: Springer. 71-91.

Louhichi K., Kanellopoulos A., Janssen S., Flichman G., Blanco M., Hengsdijk H., & van Ittersum M., (2010). FSSIM, A Bio-Economic Farm Model for Simulating the Response of EU Farming Systems to Agricultural and Environmental Policies. *Agricultural Systems*, 103(8), 585-597.

MADRP (2017). Rapport sur l'état de lieux de la filière de pomme de terre en Algérie. Ministère de l'Agriculture, Développement Rural et de la Pêche, Algérie.

McKay A., Morrissey O., & Vaillant C., (1999). Aggregate Supply Response in Tanzanian Agriculture. *Journal of International Trade & Economic Development*, 8(1), 107-123.

Mushtaq K., & Dawson P. J., (2003). *Yield response in Pakistan agriculture: A cointegration approach* (No. 1002-2016-78328).

Olubode-Awosola O.O., Oyewumi O.A., & Jooste A., (2006). Vector Error Correction Modelling of Nigerian Agricultural Supply Response. *Agrekon*, 45(4), 421-436.

- Oulmane A., Chebil A., Frija A., & Benmehaia M.A., (2020).** Water-Saving Technologies and Total Factor Productivity Growth in Small Horticultural Farms in Algeria. *Agricultural Research*, 9:1-7.
- Ozkan B., Ceylan R. F., & Kizilay H., (2011).** Supply Response for Wheat in Turkey: A Vector Error Correction Approach. *New Medit*, 3, 34-38.
- Richards P.D., Myers R.J., Swinton S.M., & Walker R.T., (2012).** Exchange Rates, Soybean Supply Response, and Deforestation in South America. *Global environmental change*, 22(2), 454-462.
- Sadoulet E., & De Janvry A., (1995).** *Quantitative Development Policy Analysis*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- 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.
- Sedghy B., Tamini L. D., & Lambert R., (2016).** Supply response of corn farmers in Quebec: Analyzing the impact of prices volatility? CREATE, Working Paper 2016-1.
- Thompson J.L., & Tyner W.E., (2014).** Corn Stover for Bioenergy Production: Cost Estimates and Farmer Supply Response. *Biomass and Bioenergy*, 62, 166-173.
- Tria M., & Chehat F., (2013).** Typologie des producteurs de pomme de terre dans la région d'ain defla. *Les cahiers du CREAD*, 103, 107-136.
- Tripathi A., & Prasad A.R., (2009).** Estimation of Agricultural Supply Response by Cointegration Approach. *The Indian Economic Journal*, 57(1), 106-131.
- Van Keulen H., Kuyvenhoven A., & Ruben R., (1998).** Sustainable Land Use and Food Security in Developing Countries: DLV's Approach to Policy Support. *Agricultural Systems*, 58(3), 285-307.