



Institut Militaire de Documentation d'Evaluation et de Prospective

Revue STRATEGIA

Dépôt Légal: 2014-3027/ISSN: 2335-1705 /EISSN: 2830-9464

Revue semestrielle scientifique académique traitant les questions inhérentes à la défense et à la prospective

Analyses et perspectives sur la sécurité alimentaire en Algérie

Analyzes and perspectives on food security in Algeria

Dr. Amine M. Benmehaia

Département de Sciences Agronomiques, Université de Biskra (Algérie),

E-mail: ma.benmehaia@univ-biskra.dz

Résumé

L'objectif de l'étude est d'investiguer la situation de la sécurité alimentaire en Algérie sur la période 1961-2022 en utilisant des données provenant d'organismes officiels. La méthodologie repose sur la modélisation des séries temporelles, notamment deux techniques de base, celles d'ARIMA, et sa variante intégrant des variables exogènes. Des techniques de prévision et d'analyse d'impulsions ont été aussi déployées. Les principaux résultats mettent en évidence l'impact significatif des variations de température, de précipitations et de la force de travail sur les performances du secteur agricole en Algérie. Les prévisions suggèrent des tendances négatives, soulignant une détérioration potentielle des rendements. La vulnérabilité du secteur agricole et la sensibilité des filières stratégiques aux changements climatiques sont mises en avant. Les enseignements tirés ont des implications politiques pour adresser proactivement les défis de la sécurité alimentaire en Algérie

Mots clés: Sécurité alimentaire, filières stratégiques, changement climatique, analyse d'impulsions, Algérie.

Abstract

The aim of this study is to investigate the food security situation in Algeria over the period 1961-2022 using data from official organizations.

The methodology is based on the modeling of time series, in particular two basic techniques, those of ARIMA, and its variant integrating exogenous variables. Forecasting and impulse analysis techniques were also deployed. The main results highlight the significant impact of variations in temperature, precipitation and labor force on the performance of the agricultural sector in Algeria. The forecast suggests negative trends, highlighting a potential deterioration in yields. The vulnerability of the agricultural sector and the sensitivity of strategic sectors to climate change are highlighted. The lessons learned have policy implications for proactively addressing food security challenges in Algeria.

Key words: Food security, strategic sectors, climate change, pulse analysis, Algeria

Introduction

L'Algérie, dotée d'une terre fertile et d'un immense potentiel agricole, se trouve actuellement face à un défi crucial : celui de garantir une sécurité alimentaire stable et durable pour sa population croissante. Depuis son indépendance en 1962, le pays a été témoin d'une évolution complexe de sa situation alimentaire, résultant de divers facteurs économiques, politiques et climatiques. Comme le constate Omari et al. (2012), si la faiblesse de l'agriculture algérienne est un constat partagé par la littérature sur le sujet, l'examen des causes de cette faiblesse ne fait guère consensus. De ce fait, le panorama vécu à travers des décennies de politiques publiques incite à explorer la nature de cette problématique alimentaire en mettant en lumière les faits pertinents, les enjeux de souveraineté politique et en soulignant la pression exercée sur certaines filières stratégiques telles que le blé et le lait.

En tant que pays maghrébin aux dimensions géographiques et bioclimatiques diverses, l'Algérie a traditionnellement été dépendante de son secteur agricole pour subvenir aux besoins alimentaires de sa

population. Cependant, malgré des tentatives discontinues de diversification économique, le pays demeure confronté à des défis substantiels en matière de sécurité alimentaire. L'ampleur de ces défis est mise en évidence par l'ensemble de données émanant d'organismes officiels, témoignant de tendances inquiétantes au fil des décennies (Omari et al., 2012).

Les années post-indépendance ont été marquées par une croissance démographique significative, passant d'une population de 11,59 millions en 1961 à près de 45 millions en 2021. Cette expansion a imposé une pression considérable sur les ressources alimentaires (Bouzid et al., 2022 ; Slougui, 1988 ; Adair et al., 2022) du pays, créant ainsi une demande croissante et mettant en lumière la nécessité impérieuse de renforcer la sécurité alimentaire.

L'objectif de souveraineté politique de l'Algérie, bien qu'il soit établi depuis son indépendance, se trouve étroitement lié à sa capacité à assurer la stabilité et la prospérité de ses citoyens (Swearingen, 1990, 2019 ; Sahali et al., 2016). Dans ce contexte, la sécurité alimentaire émerge comme une dimension clé de la souveraineté nationale, soulignant l'importance de formuler des politiques publiques robustes et adaptées pour relever les défis actuels.

Parmi les filières stratégiques pour la sécurité alimentaire, le secteur du blé occupe une place centrale. Les faits révèlent un besoin croissant à satisfaire la demande interne en blé dur (Bekkis et al., 2022). Dans le même temps, le secteur laitier, autre pilier essentiel de l'alimentation, fait face à des défis similaires, avec des fluctuations dans la production et des pressions externes (Amellal, 1995 ; Makhlouf et al., 2015) qui soulignent l'importance cruciale de renforcer la résilience de ces filières stratégiques. En outre, la situation de la sécurité alimentaire en Algérie est de plus en plus tributaire des défis posés par le changement climatique, qui exerce une pression significative sur les ressources agricoles du pays. L'impact des variations climatiques, notamment les changements dans les modes de

précipitations et les températures extrêmes, se répercute directement sur la production alimentaire (Chabane, 2010 ; Sahali et al., 2016 ; Benmehaia et al., 2020 ; Benmehaia, 2023). Les filières agricoles, telles que celles du blé et du lait, déjà confrontées à des contraintes structurelles, voient leur vulnérabilité accrue face à ces changements climatiques.

Dans ce contexte, cette étude s'engage à explorer en profondeur la situation actuelle de la sécurité alimentaire en Algérie, en utilisant des modèles de séries temporelles pour fournir des analyses éclairantes. En mettant en évidence les enseignements tirés de ces analyses, cette recherche cherche à offrir des pistes de réflexions pour orienter des politiques publiques efficaces.

I. La sécurité alimentaire en Algérie : état des lieux et analyse des faits

La sécurité alimentaire en Algérie découle d'une série de défis et de lacunes persistants, mettant en évidence de manière critique la dépendance alimentaire, particulièrement dans les secteurs clés du blé et du lait. Depuis l'indépendance, le gouvernement algérien s'est engagé à assurer la sécurité alimentaire, (Swearingen, 2019).

Le secteur stratégique du blé en Algérie est confronté à des enjeux majeurs, comme révélé par les recherches de Bekkis et al. (2022). La croissance exponentielle de la demande en blé dur n'est pas accompagnée d'une production nationale adéquate, soulignant une dépendance croissante aux importations. La production locale de blé tendre reste insuffisante, augmentant la facture alimentaire du pays (Bekkis et al. 2022, 2023).

La filière lait en Algérie joue aussi un rôle essentiel dans la sécurité alimentaire du pays, mais elle est confrontée à des défis substantiels qui exacerbent les enjeux déjà préoccupants. L'instabilité climatique, les changements environnementaux et les pressions démographiques exercent une influence directe sur la production laitière, accentuant ainsi les

difficultés rencontrées par le secteur (Daoudi & Bouzid, 2020 ; Makhlouf et al. 2015). La situation de la sécurité alimentaire dans le secteur laitier est également influencée par des facteurs économiques tels que l'indice des prix à la consommation, qui a connu une augmentation significative au fil des années. Cette hausse des coûts peut compromettre l'accessibilité financière des produits laitiers pour les ménages algériens, contribuant ainsi à la complexité des défis alimentaires auxquels le pays est confronté.

En termes plus agrégés, les statistiques de la FAO (2023) peuvent offrir une vue d'ensemble de la situation de la sécurité alimentaire en Algérie. Les données relatives à la superficie récoltée de céréales indiquent une diminution de la superficie cultivée passant de 2,7 millions d'hectares en 1961 à 1,9 million d'hectares en 2021. Bien que le rendement par hectare ait augmenté au fil des ans, atteignant 1 433 kg/ha en 2021, la pression exercée sur les ressources alimentaires nationales par la croissance démographique reste un défi majeur. En 2000, les disponibilités alimentaires étaient de 32 Kcal/personne/jour. De plus, l'indice des prix à la consommation a augmenté de manière significative, passant de 52.9 en 2000 à 157.8 en 2023, exerçant une pression économique considérable sur les ménages algériens. Sur le plan financier, bien que la valeur ajoutée dans le secteur agricole ait connu une augmentation remarquable.

La dépendance envers certaines importations alimentaires et l'instabilité des marchés mondiaux peuvent entraîner une augmentation rapide des coûts alimentaires. Cependant, la sécurité alimentaire en Algérie est confrontée à une série de défis complexes, en particulier dans les secteurs du blé et du lait. Une réévaluation holistique des politiques publiques est impérative, mettant l'accent sur l'investissement dans le secteur agricole, la promotion de la production nationale et la diversification des sources d'approvisionnement.

II. Méthodologie de recherche

L'objet de cette étude consiste à sélectionner deux filières stratégiques, à savoir les céréales et le lait. En outre, le niveau agrégé est aussi considéré sur la base de la production agricole au niveau national. Les données sont principalement extraites de la base de la FAO (2023). Les variables dépendantes choisies pour l'analyse sont le rendement total des céréales (en kg/ha) et la production laitière (en kg/an), ainsi que la valeur de la production agricole mesurée en termes de production brute ajustée aux prix de 2014-2016 (en USD). Les variables exogènes (indépendantes) comprennent la variation de température (en °C) provenant également de la base de la FAO (2023), les précipitations (en mm) provenant du site officiel de Trading Economics (www.tradingeconomics.com), et la main d'œuvre agricole issue du site officiel de l'Organisation Arabe pour le Développement Agricole (www.aoad.org).

Cette étude utilise des données couvrant la période de 1961 à 2022. La méthodologie repose principalement sur les techniques de base de modélisation des séries temporelles, avec une focalisation sur les modèles ARIMA (Autoregressive Integrated Moving Average) et leur variante intégrant des variables exogènes, ARIMAX. La formulation générale du modèle est donnée par l'équation :

$$\left(1 - \sum_{i=1}^p \varphi_i L^i\right) X_t = \left(1 - \sum_{i=1}^q \theta_i L^i\right) \varepsilon_t$$

où X_t représente la variable étudiée, L est l'opérateur de retard, et φ et θ sont les coefficients à estimer. Les modèles sont estimés avec $p = q = 1$ en se basant sur le critère d'information d'Akaike (AIC). La variante ARIMAX introduit simplement les variables exogènes au modèle de base pour prendre en compte leur influence sur les séries temporelles

étudiées. Cette méthodologie a été largement employée dans des différents contextes et pays, citons par exemple : Starychenko et al. (2020); Rosni & Othman (2022); Praveen & Sharma (2020); Srivastava et al. (2022); Punyapornwithaya et al. (2021); Yonar et al. (2021); Davenport & Funk (2015); Scott et al. (2019); Devi et al. (2021); Guo et al. (2023); Patrick et al. (2023); Tyagi et al. (2023); Patrick et al. (2023) et Foini et al. (2023).

III. Résultats et discussion

Avant d'entreprendre les estimations, une vérification des propriétés des séries utilisées a été effectuée, se concentrant principalement sur la stationnarité et l'existence des racines unitaires. Les résultats préliminaires de cette vérification sont encourageants. Les résultats détaillés des estimations pour trois indicateurs clés de la production agricole, du rendement des céréales et du rendement du lait sont présentés dans le Tableau 1, où chaque colonne expose les coefficients des modèles.

Dans tous les modèles estimés, il apparaît que le coefficient représentant l'autorégression de retard d'ordre 1 indique que la corrélation entre la valeur actuelle et celle de l'année précédente n'est pas statistiquement significative. En revanche, le coefficient représentant le terme d'erreur à retard est statistiquement significatif, indiquant une forte influence du terme d'erreur de l'année précédente sur le rendement actuel. Cette observation s'applique aussi bien aux céréales qu'au lait. Pour la production agricole agrégée, cette constatation ne s'applique pas, car le coefficient correspondant n'est pas du tout significatif dans les deux cas de régression.

Dans les modèles à variables exogènes, il est évident que la variation de la température et les précipitations ont des influences sur les variables dépendantes en question, tandis que la variable de travail (main d'œuvre agricole) ne présente aucun effet significatif sur la production agrégée et céréales, avec des niveaux de signification statistique dépassant les 10%. Tandis que le rendement de lait a un effet à niveau de signification statistique de 5%.

En ce qui concerne la production agricole, le coefficient de l'autorégression à retard n'est pas significatif, indiquant que le retard d'ordre 1 avec l'ajout de la variabilité de la température, de la précipitation et de la force de travail agricole n'a pas d'impact significatif sur la production. Cependant, la variabilité de la température présente une significativité statistique, suggérant que les variations climatiques annuelles de la température influencent fortement la valeur agrégée de la production agricole.

Concernant le rendement des céréales, le coefficient du terme d'erreur à retard est significatif, indiquant que l'ajout de la variabilité de la température, de la précipitation et de la force de travail agricole a un effet significatif sur l'autorégression. Cependant, seule la variable précipitation présente une significativité statistique, soulignant son rôle potentiel dans l'influence du rendement des céréales. Pour le rendement du lait, le coefficient représentant le terme d'erreur à retard est statistiquement significatif, tandis que seule la variable précipitation est significative (à 1%), suggérant que la précipitation a une forte influence significative en tant qu'une variable exogène améliorant le modèle du rendement laitier à l'échelle annuelle.

Tableau 1. Les résultats des estimations des modèles pour les variables dépendantes

Coefficients	Production agricole		Céréales		Lait	
	ARIMA	ARIMAX	ARIMA	ARIMAX	ARIMA	ARIMAX
φ	-0.090 (-0.09)	-0.152 (-0.30)	0.180 (1.13)	-0.159 (-0.72)	-0.439 (-1.47)	-0.517 (-1.34)
θ	0.038 (0.04)	-0.011 (-0.02)	-0.747 (-8.8)***	-0.575 (-3.3)***	0.614 (2.47)***	0.623 (1.81)*
Température	-	-0.055 (-2.07)**	-	-0.114 (-1.53)	-	0.270 (0.08)
Précipitation	-	0.008 (1.19)	-	0.006 (3.11)***	-	0.132 (2.6)***
Travail	-	0.011 (0.19)	-	0.046 (0.39)	-	0.049 (2.1)**

Les modèles ont montré que la variabilité de la température a une significativité statistique dans la modélisation de la production agricole. Cela indique que les fluctuations de la température jouent un rôle crucial dans la performance agricole. De plus, la précipitation a été significative dans la modélisation du rendement des céréales et du secteur laitier. Les changements dans les schémas de précipitation peuvent avoir des conséquences directes sur la croissance de tels secteurs. Bien que la force de travail agricole n'ait été significative que dans le secteur laitier, son inclusion reflète l'importance de la main-d'œuvre dans le secteur agricole. Une stagnation ou une diminution de la force de travail pourrait entraîner des défis opérationnels et un impact négatif sur la production alimentaire.

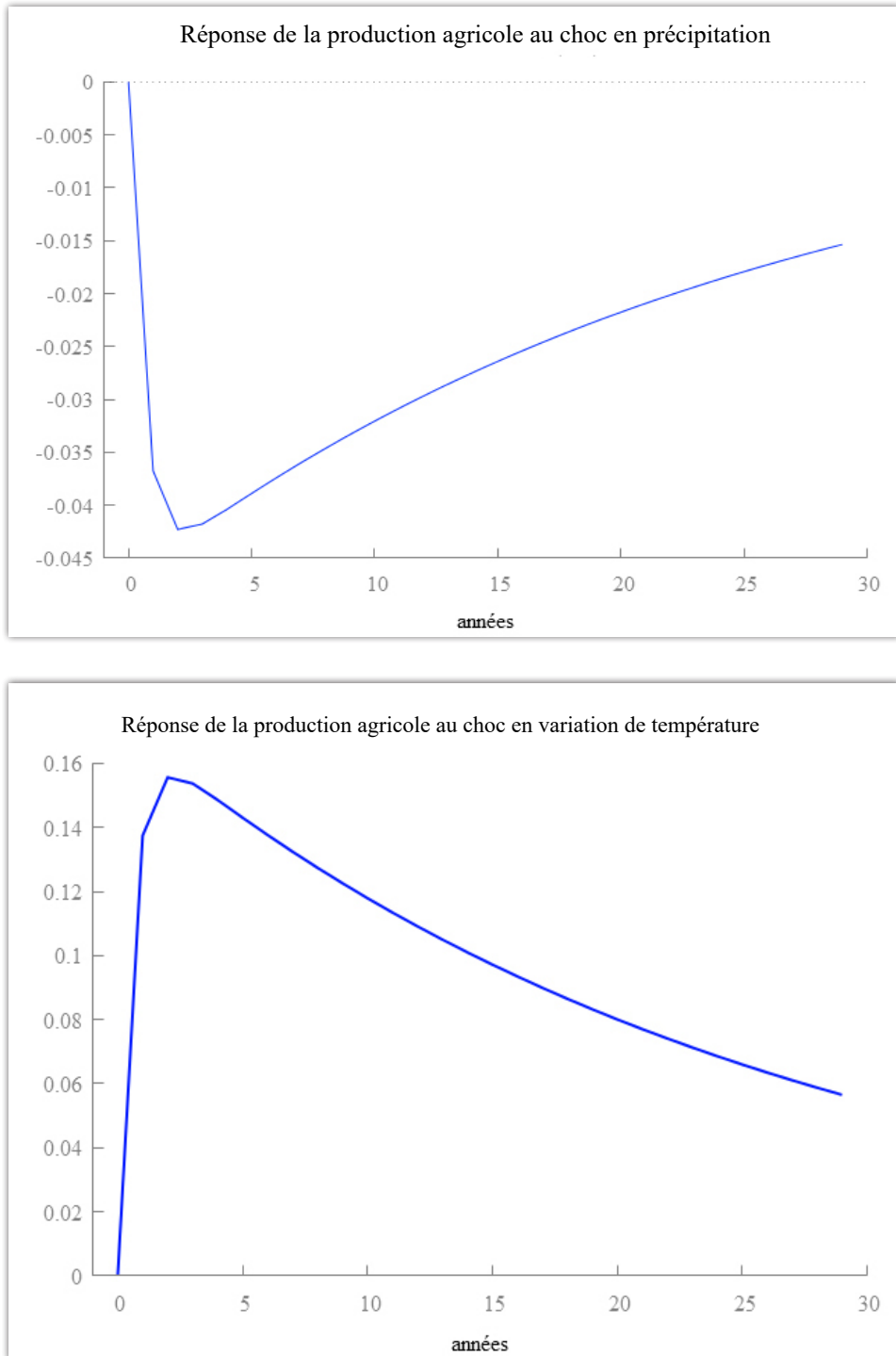
Les prévisions générées à partir des modèles montrent des tendances négatives pour certaines variables, suggérant une détérioration potentielle de la production agricole et des rendements des cultures dans le futur

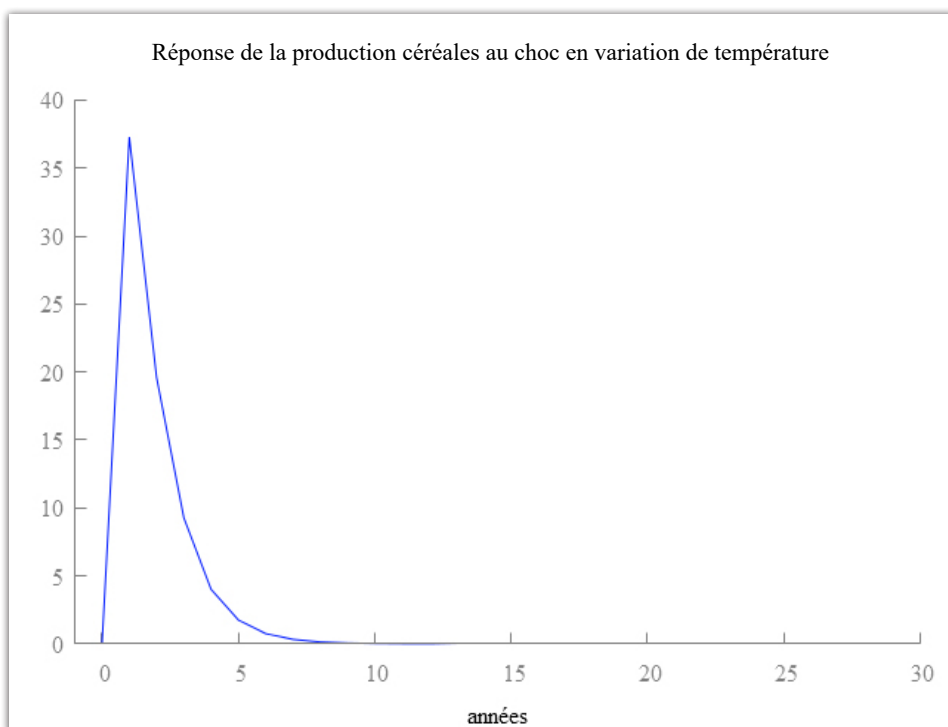
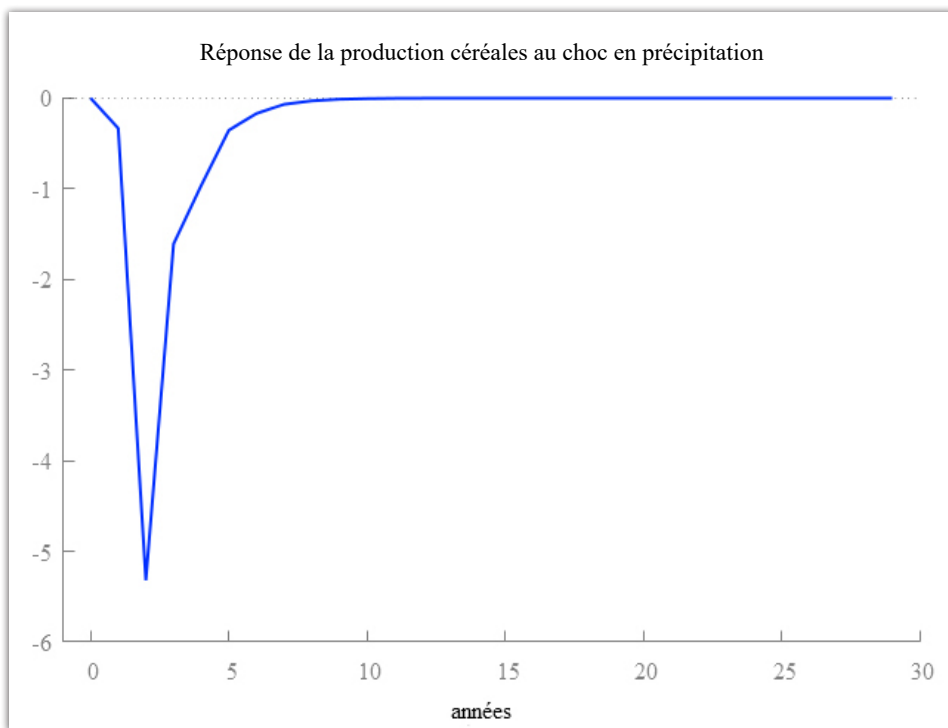
proche. Les résultats des modèles indiquent une incapacité à maintenir des niveaux de production et de rendement stables au fil du temps, ce qui soulève des préoccupations inhérentes à la sécurité alimentaire de l'Algérie. La sensibilité de la production agricole aux variations climatiques, telle qu'indiquée par les modèles, souligne la vulnérabilité de l'Algérie aux changements environnementaux. Les variations climatiques, y compris les températures extrêmes et les schémas de précipitations irréguliers, entraîneraient des perturbations significatives dans la production alimentaire.

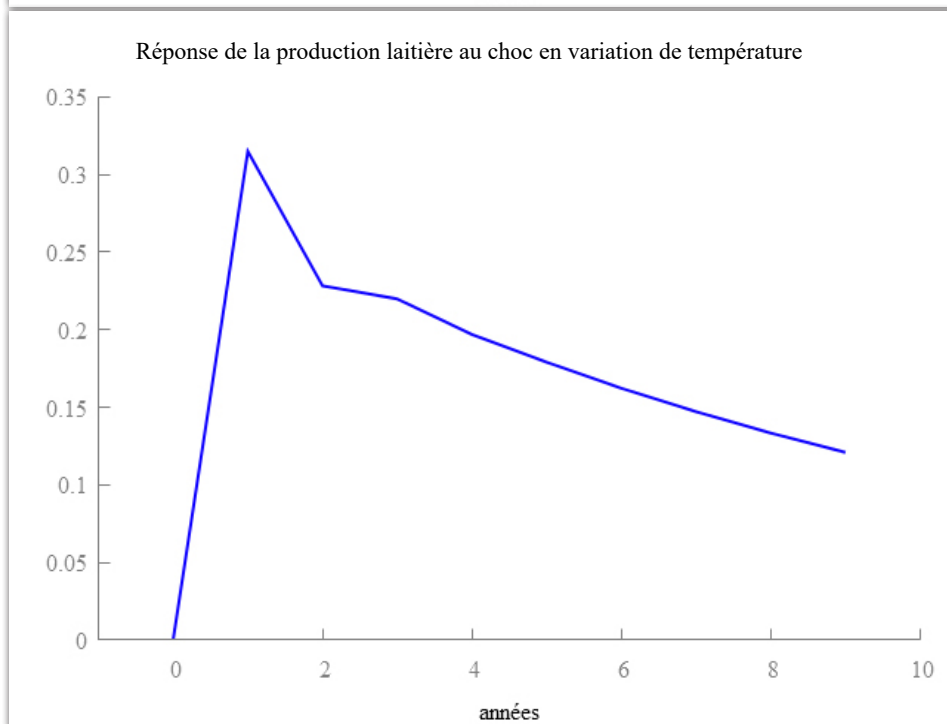
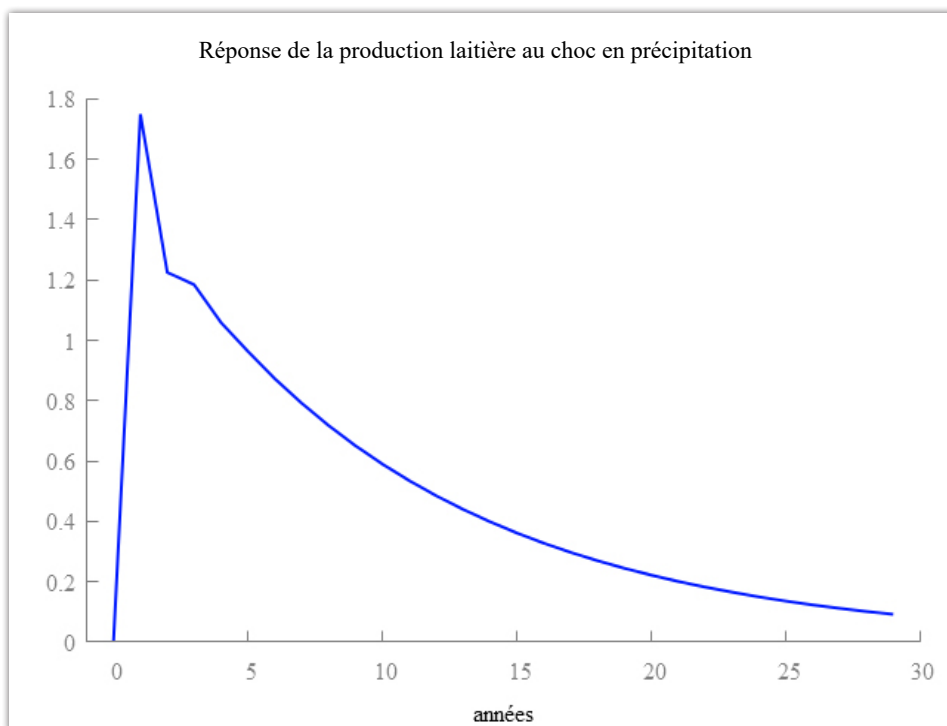
Au-delà des impacts déjà observés sur les données historiques et leurs projections futures, l'analyse des réponses d'impulsions aux chocs de certaines variables offre aussi une perspective sur la vulnérabilité de l'agriculture algérienne. Pour ce faire, nous examinons les graphiques générés représentant les réponses des variables dépendantes aux chocs de variation de température et de précipitation, comme présenté dans la Figure 1.

Selon ces graphiques, il est notable que les conséquences des chocs liés à la température et à la précipitation persistent sur une période prolongée. En particulier, le rétablissement à l'équilibre de la production agricole prendra des décennies, surtout en cas de choc négatif lié à la précipitation, même pour des chocs de faible intensité. En revanche, les chocs environnementaux ont des répercussions plus immédiates et sévères sur le rendement des céréales, avec un rétablissement à l'équilibre prévu plus rapidement, en l'espace de cinq ans. Néanmoins, la réponse à la précipitation demeure négative. De plus, dans le secteur laitier, les réponses aux chocs sont moins abruptes, mais le rétablissement à l'équilibre s'avère excessivement long.

Figure 1. Graphiques des réponses aux températures et précipitations







Ces résultats mettent en lumière, d'une part, la vulnérabilité inhérente au secteur agricole dans son ensemble, soulignant l'ampleur des défis auxquels il est confronté. D'autre part, ils révèlent la sensibilité particulière des deux filières stratégiques que sont le blé et le lait aux changements climatiques. Cette analyse souligne l'importance cruciale d'adopter des mesures d'adaptation et de mitigation pour atténuer les effets néfastes des changements climatiques sur l'agriculture algérienne, notamment dans les filières stratégiques en question.

Les observations tirées de l'analyse des réponses d'impulsion soulignent de manière percutante l'urgence d'une action politique immédiate pour renforcer la résilience du secteur agricole face aux défis posés par les changements climatiques. Les résultats spécifiques mettent en lumière plusieurs axes d'intervention cruciaux. Tout d'abord, il est impératif d'orienter les politiques publiques vers des mesures d'adaptation spécifiques destinées à la filière des céréales. Cela nécessite des investissements significatifs dans des technologies agricoles innovantes et la promotion active de pratiques agricoles résilientes. Ces actions visent à atténuer les impacts sévères des chocs climatiques sur le rendement des céréales, assurant ainsi une sécurité alimentaire plus robuste pour la population algérienne. De même, les résultats soulignent la nécessité d'actions politiques centrées sur l'amélioration de la résilience du secteur laitier. Des programmes de recherche dédiés sont essentiels pour développer des pratiques d'élevage mieux adaptées aux conditions climatiques changeantes. Ces initiatives favoriseront la durabilité et la stabilité à long terme de la production laitière, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire globale du pays. Les conclusions tirées de ses analyses sont corroborées par des études récentes dans le même contexte, telles que Bekkis et al. (2022) ; Benmehaia et al. (2020) et Benmehaia (2023).

Face à ces défis complexes, des actions politiques plus inclusives sont incontournables. Des investissements substantiels dans la recherche agricole, la promotion de pratiques durables et la mise en place de politiques

d'adaptation spécifiques à chaque filière sont essentiels. Ces mesures, mises en œuvre de manière coordonnée, ne serviront pas seulement à renforcer la résilience du secteur agricole algérien, mais garantiront également la sécurité alimentaire à long terme, assurant ainsi la prospérité et le bien-être de la population.

Conclusion

L'objectif de cette étude était d'explorer et d'investiguer la situation de la sécurité alimentaire en Algérie. L'étude a utilisé des données depuis 1961 à 2022 provenant des organisations internationales officielles. La méthode déployée se base principalement sur les techniques de la modélisation des séries temporelles. Des prévisions et l'analyse d'impulsions ont été faites sur la base de ces résultats. Deux niveaux d'analyse ont été retenus, celui du secteur agricole à travers l'indice de production agricole, et celui de deux filières (stratégiques), soient : céréales et lait.

Les principaux résultats sont comme suit : Les variations de la température, de la précipitation et de la force de travail ont été identifiées comme des facteurs significatifs influençant les performances du secteur agricole en Algérie. Les prévisions générées à partir des modèles indiquent des tendances préoccupantes inhérentes au secteur agricole dans son ensemble, et à la sensibilité particulière des deux filières stratégiques aux changements climatiques.

Des enseignements et des implications politiques ont été tirés de ces analyses. Tout d'abord, il est impératif de consolider la recherche agricole et le développement de technologies adaptées aux conditions climatiques changeantes. Ces investissements sont essentiels pour accroître la résilience du secteur agricole et garantir la sécurité alimentaire à long terme. En ce qui concerne les filières stratégiques, à savoir les céréales et le lait, des mesures spécifiques doivent être prises. La diversification des sources d'approvisionnement, la promotion de pratiques agricoles durables et l'adoption de technologies modernes sont des actions cruciales. De plus,

l'encouragement à la production locale, la réduction de la dépendance aux importations et la mise en place de politiques incitatives visant à renforcer la résilience des agriculteurs sont des initiatives à envisager. Cependant, une approche holistique et coordonnée est nécessaire, mettant l'accent sur la recherche, l'innovation, la durabilité et la résilience pour relever les défis complexes de la sécurité alimentaire en Algérie■

Références

1. Adair, P., Lazreg, M., Bouzid, A., & Ferroukhi, S. A. (2022). L'agriculture algérienne: l'héritage du passé et les défis contemporains. *Les Cahiers du Cread*, 38(3), 413-440.
2. Amellal, R. (1995). La filière lait en Algérie: entre l'objectif de la sécurité. *Options Méditerranéennes: Série B. Études et Recherches*, 14, 229-238.
3. Bekkis, S., Benmehaia, M. A., & Kaci, A. (2022). 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. *New Medit*, 21(1), 133-147.
4. Bekkis, S., Benmehaia, M. A., & Kaci, A. (2023). Price Transmission in the Wheat Market in Algeria: Threshold Cointegration Approach. *International Journal of Food and Agricultural Economics*, 11(1), 17-32.
5. 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, 1-12.
6. Benmehaia, M.A. (2023). Assessing asymmetrical effects of climate change on cereal yields in Algeria: The NARDL-AEC approach. *Environment, Development and Sustainability*, 1-22.
7. Bouzid, A., Lazereg, M., Bedrani, S., Behnassi, M., & Baig, M.B. (2022). Natural and Regulatory Underlying Factors of Food Dependency in Algeria. *Food Security and Climate-Smart Food Systems: Building Resilience for the Global South*. Cham: Springer International Publishing. 339-361.
8. Chabane, M. (2010). Le réchauffement climatique menace la sécurité alimentaire: quelle vision et quelle politique pour l'avenir en Algérie. Centre régional de recherche en sciences sociales. Laboratoire d'économie et de sciences sociales de Rennes.
9. Daoudi, A., & Bouzid, A. (2020). La sécurité alimentaire de l'Algérie à

l'épreuve de la pandémie de la COVID-19. Les Cahiers du CREAD, 36(3), 185-207.

10. Davenport, F., & Funk, C. (2015). Using time series structural characteristics to analyze grain prices in food insecure countries. *Food Security*, 7, 1055-1070.

11. Devi, M., Kumar, J., Malik, D. P., & Mishra, P. (2021). Forecasting of wheat production in Haryana using hybrid time series model. *Journal of Agriculture and Food Research*, 5, 100175.

12. FAO (2023). Statistiques sur la production agricole et indices de consommation. UN Food and Agriculture Organization. (La base de faostat.org)

13. Foini, P., Tizzoni, M., Martini, G., Paolotti, D., & Omodei, E. (2023). On the forecastability of food insecurity. *Scientific Reports*, 13(1), 2793.

14. Guo, A., Yue, W., Yang, J., Xue, B., Xiao, W., Li, M., & Zhou, Q. (2023). Cropland abandonment in China: Patterns, drivers, and implications for food security. *Journal of Cleaner Production*, 418, 138154.

15. Makhoulouf, M., Montaigne, E., & Tessa, A. (2015). La politique laitière algérienne: entre sécurité alimentaire et soutien différentiel de la consommation. *New Medit*, 14(1), 12-23.

16. Omari, C., Moisseron, J. Y., & Alpha, A. (2012). L'agriculture algérienne face aux défis alimentaires : Trajectoire historique et perspectives. *Revue Tiers Monde*, (2), 123-141.

17. Patrick, S., Mirau, S., Mbalawata, I., & Leo, J. (2023). Time series and ensemble models to forecast banana crop yield in Tanzania, considering the effects of climate change. *Resources, Environment and Sustainability*, 14, 100138.

18. Patrick, S., Mirau, S., Mbalawata, I., & Leo, J. (2023). Time series and ensemble models to forecast banana crop yield in Tanzania, considering the effects of climate change. *Resources, Environment and Sustainability*, 14, 100138.

19. Praveen, B., & Sharma, P. (2020). Climate variability and its impacts on agriculture production and future prediction using autoregressive integrated moving average method (ARIMA). *Journal of Public Affairs*, 20(2), e2016.

20. Punyapornwithaya, V., Jampachaisri, K., Klaharn, K., & Sansamur, C. (2021). Forecasting of milk production in Northern Thailand using

seasonal autoregressive integrated moving average, error trend seasonality, and hybrid models. *Frontiers in Veterinary Science*, 8, 775114.

21. Rahal-Bouziiane, H. (2015). L'orge en Algérie: passé, présent et importance pour la sécurité alimentaire, face aux nouveaux défis. *Recherche Agronomique*, 27, 7-9.

22. Rosni, Q. M., & Othman, M. R. (2022). Time-series modelling of Food Security Inflation in Malaysia using an ARIMA Model as a Machine Learning Approach. *Journal of Maritime Logistics*, 62-78.

23. Sahali, N., Hadjou, L., & Djenane, A. (2016). L'agriculture algérienne face aux défis de la sécurité alimentaire: Analyse rétrospective et bilan de la nouvelle politique agricole. *Géographies, Géopolitiques et Géostratégies Régionales*, 4(1), 31-42.

24. Scott, G. J., Petsakos, A., & Juarez, H. (2019). Climate change, food security, and future scenarios for potato production in India to 2030. *Food Security*, 11, 43-56.

25. Slougui, M. (1988). Politique algérienne en matière de sécurité alimentaire. *Les Cahiers du CREAD*, (14), 141-159.

26. Srivastava, A. B., Mishra, P., Singh, K. K., & Choudhri, H. P. S. (2022). Instability and production scenario of wheat production in Uttar Pradesh using arima model and its role in food security. *Indian Journal of Economics and Development*, 18(1), 181-188.

27. Starychenko, Y., Skrypnyk, A., Babenko, V., Klymenko, N., & Tuzhyk, K. (2020). Food security indices in Ukraine: forecast methods and trends. *Studies of Applied Economics*, 38(4).

28. Swearingen, W. D. (1990). Algeria's food security crisis. *Middle East Report*, (166), 21-25.

29. Swearingen, W. D. (2019). Agricultural policies and the growing food security crisis. *State and Society in Algeria*, 117-149.

30. Tyagi, S., Chandra, S., & Tyagi, G. (2023). Climate Change and its Impact on Sugarcane Production and Future Forecast in India: A Comparison Study of Univariate and Multivariate Time Series Models. *Sugar Tech*, 1-9.

31. Yonar, A., Yonar, H., Mishra, P., Kumari, B., Abotaleb, M., & Badr, A. (2021). Modeling and forecasting of wheat of South Asian region countries and role in food security. *Advances in Computational Intelligence*, 1(6), 11.