

Pastoralisme En Algérie : Défis Climatiques Et Perspectives D'avenir Durable Pour La Région Agropastorale De Sétif

Abbas K.¹, Meratla L.², Amri R.³, Djaout A.¹ and Riahi O.⁴

Résumé — Le pastoralisme en Algérie, notamment dans les régions semi-arides et arides, est confronté à des défis climatiques croissants, tels que la sécheresse, la désertification et les précipitations irrégulières. Ces facteurs menacent les moyens de subsistance traditionnels et exigent des stratégies d'adaptation. Cet article explore les perspectives durables des systèmes pastoraux, en mettant l'accent sur l'intégration des techniques modernes, la gestion de l'eau et le soutien politique pour assurer la résilience et la viabilité à long terme face aux changements environnementaux.

Termes d'index — Environ quatre mots ou expressions clés classés par ordre alphabétique, séparés par des virgules.

I. INTRODUCTION

Le pastoralisme en Algérie, un moyen de subsistance essentiel dans les régions arides et semi-arides, est de plus en plus menacé par le changement climatique. La sécheresse, la désertification et les précipitations irrégulières perturbent les systèmes de pâturage traditionnels, mettant en danger à la fois les écosystèmes et les communautés pastorales. Cet article explore les défis climatiques actuels et décrit des stratégies durables, notamment la gestion de l'eau et les technologies modernes, pour renforcer la résilience des systèmes pastoraux et assurer leur viabilité à long terme.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODES

Cette étude est basée sur une analyse exhaustive de documents universitaires et officiels liés au pastoralisme et au changement climatique en Algérie. Les principales sources comprennent des articles de revues à comité de lecture, des rapports gouvernementaux et des études d'organisations internationales. L'accent est mis sur l'identification et l'évaluation des innovations que les communautés et les agriculteurs peuvent adopter pour s'adapter aux changements climatiques, telles que la gestion de l'eau, les nouvelles pratiques de pâturage et l'intégration technologique. En outre, le rôle des parties prenantes, notamment les organismes gouvernementaux, les ONG et les agences internationales, sera examiné pour évaluer comment elles peuvent soutenir ces efforts d'adaptation. Les données collectées seront synthétisées pour mettre en évidence les stratégies les plus efficaces pour renforcer la résilience des systèmes pastoraux.

III. RÉSULTATS ET DISCUSSION

1- Le pastoralisme en Algérie

En Algérie, le pastoralisme est pratiqué principalement dans les régions arides et semi-arides, notamment dans le Sahara et les Hautes Plaines. Ces régions couvrent de vastes territoires, avec des zones pastorales s'étendant sur plus de 20 millions d'hectares. La population pastorale, composée essentiellement de communautés nomades et semi-nomades, est estimée à environ 500 000 à 1 million de personnes, dont beaucoup dépendent de l'élevage pour leur subsistance.

L'élevage dans ces régions est dominé par les moutons, les chèvres et les chameaux, les moutons étant les plus courants. La population ovine de l'Algérie est estimée à plus de 28 millions de têtes, tandis que les chèvres représentent environ 5 millions et les chameaux, qui sont particulièrement adaptés à l'environnement désertique difficile, sont au nombre d'environ 300 000. Les pratiques agricoles extensives utilisées par ces éleveurs impliquent généralement une transhumance saisonnière, où les éleveurs déplacent leur bétail entre les pâturages en fonction des changements saisonniers et de la disponibilité de l'eau.

Les pratiques traditionnelles, bien que résilientes, sont confrontées à une pression croissante due au changement climatique, à la rareté des ressources et à la dégradation des terres, ce qui rend essentiel l'exploration de solutions innovantes pour l'avenir du pastoralisme algérien.

2- Impacts du changement climatique

Les systèmes agropastoraux de la région de Sétif en Algérie sont très vulnérables aux impacts du changement climatique en raison du climat semi-aride de la région, de la dépendance aux précipitations et d'une combinaison d'agriculture et d'élevage. Les principaux impacts du changement climatique sur ces systèmes comprennent l'augmentation de l'aridité et de la désertification, la pénurie d'eau, la dégradation des sols et la réduction de la productivité de l'élevage. **(i) Augmentation de l'aridité et de la désertification** : Le changement climatique a exacerbé le processus de désertification dans la région de Sétif en augmentant les températures et en réduisant les précipitations. Cela a entraîné la dégradation des pâturages, qui sont essentiels à l'élevage du bétail dans les systèmes agropastoraux. Le rétrécissement de la couverture végétale dû

^{1,2,3,4}East Agosystem Division, Inra Algeria, Setif, Algeria

à la désertification entraîne une réduction du fourrage disponible, ce qui limite la capacité à soutenir le bétail et réduit la productivité agricole globale (Bessaoud , 2021). La progression de la désertification est l'une des menaces les plus critiques pour les moyens de subsistance agropastoraux dans la région, car la dégradation des terres continue de s'accroître (GIZ, 2018). **(ii) Pénurie d'eau :** La disponibilité de l'eau est une préoccupation majeure pour les systèmes agropastoraux de Sétif , où l'agriculture dépend fortement des précipitations saisonnières et des systèmes d'irrigation. Le changement climatique a entraîné une diminution des précipitations annuelles d'environ 15 % dans le nord de l'Algérie, affectant à la fois les cultures pluviales et l'élevage qui dépend des sources d'eau naturelles (Nichane & Khelil, 2020). La pénurie d'eau limite la capacité des agriculteurs à cultiver, en particulier les céréales, qui sont un élément de base de l'économie agropastorale de Sétif . En outre, la surexploitation des eaux souterraines a encore aggravé la crise de l'eau, entraînant une pénurie critique d'irrigation pour les cultures et les pâturages (Touitou, 2021). **(iii) Sécheresse et variabilité climatique accrue :** Sétif connaît des sécheresses plus fréquentes et plus intenses, qui constituent un grave défi pour l'agriculture et l'élevage. Les sécheresses réduisent la disponibilité des pâturages pour le pâturage, entraînant une pression accrue sur les terres restantes et une baisse de la productivité de l'élevage. Français Les pratiques agropastorales traditionnelles sont de plus en plus menacées car les agriculteurs ont du mal à s'adapter aux régimes pluviométriques irréguliers et aux périodes de sécheresse prolongées (Benkaci , 2013). La variabilité climatique, comme les précipitations imprévisibles et les périodes de sécheresse plus longues, a encore perturbé les cycles agricoles, affecté les rendements des cultures et entraîné des pertes économiques (FAO, 2022). **(iv) Dégradation des sols et perte de terres arables :** La combinaison du surpâturage et du changement climatique a contribué à une grave dégradation des sols dans la région de Sétif . L'érosion des sols, en particulier sur les hauts plateaux, s'est aggravée en raison de l'augmentation de la vitesse du vent et de la réduction de la couverture végétale. Cette perte de terres arables a miné la productivité agricole et pastorale (Mostephaoui et al ., 2013). Des études estiment qu'environ 30 % des terres arables de la région sont actuellement touchées par une érosion modérée à sévère, ce qui limite encore davantage le potentiel d'une agriculture durable (Caritas, 2011). Cette dégradation constitue une menace à long terme pour la sécurité alimentaire dans la région. **(v) Diminution de la productivité de l'élevage :** Les systèmes agropastoraux de Sétif dépendent de l'élevage comme composante essentielle de l'économie agricole. Cependant, la réduction de la disponibilité du fourrage induite par le climat, combinée à la hausse des températures, a eu un impact négatif sur la santé et la productivité du bétail. Le stress thermique et la diminution des ressources de pâturage ont entraîné une baisse des taux de reproduction et une réduction de la production de lait et de viande. Entre 2000 et 2020, la productivité de l'élevage dans la région a diminué de 25 %, principalement en raison de la perte de pâturages et de sécheresses fréquentes (FAO, 2022). La diminution des zones de pâturage oblige les

éleveurs à surpâturer les terres restantes, ce qui entraîne un cercle vicieux de dégradation des terres et de nouvelles réductions de la productivité de l'élevage (MEDDOUR-SAHAR & BOUISSET, 2013).

IV. DÉFIS ET PERSPECTIVES D'AVENIR DURABLES

Les défis et les perspectives de création de chaînes de valeur agricoles durables et certifiées sont complexes, en particulier lorsqu'il s'agit d'innovation, de principes d'économie verte et de stratégies de marketing. Vous trouverez ci-dessous un aperçu détaillé :

1. Défis majeurs

A. Lacunes en matière d'innovation

Manque de recherche et développement (R&D) : dans de nombreuses régions, dont l'Algérie, les investissements dans la R&D agricole sont insuffisants, ce qui limite le développement de pratiques innovantes. Ce déficit entrave la capacité à améliorer le rendement des cultures, à optimiser l'utilisation des ressources ou à développer des pratiques agricoles résilientes au changement climatique, essentielles pour des chaînes de valeur durables.

Défis liés au transfert de technologie : Même lorsque des innovations sont développées, leur transfert aux petits exploitants agricoles ou aux agropasteurs peut s'avérer difficile. Les agriculteurs peuvent ne pas avoir accès aux informations, aux technologies ou à la formation qui leur permettraient d'adopter des pratiques modernes telles que l'agriculture de précision, les outils numériques ou les innovations intelligentes face au climat (FAO, 2022).

B. Obstacles à la transition vers une économie verte

Coûts initiaux élevés : la transition vers des pratiques agricoles plus durables et respectueuses de l'environnement peut nécessiter des investissements initiaux importants, en particulier pour les petits exploitants. Il s'agit notamment des coûts liés aux éco-certifications, aux méthodes d'agriculture biologique et aux technologies vertes telles que l'irrigation solaire ou les matériaux d'emballage durables.

Obstacles réglementaires et politiques : Dans de nombreux pays, dont l'Algérie, les cadres politiques soutenant une économie verte en sont encore au stade initial de développement. Des réglementations incohérentes ou peu claires, ainsi que des incitations financières limitées, ralentissent souvent l'adoption de pratiques vertes au sein des chaînes de valeur certifiées (GIZ, 2018).

Manque d'infrastructures : de nombreuses régions rurales ne disposent pas des infrastructures nécessaires pour soutenir des pratiques agricoles durables, telles que des réseaux d'énergie renouvelable, des systèmes de recyclage des déchets et une logistique verte. Cela empêche les agriculteurs d'adopter efficacement des pratiques qui pourraient réduire leur empreinte environnementale (Banque mondiale, 2021).

C. Difficultés de commercialisation et d'accès au marché

Accès limité aux marchés haut de gamme : les agriculteurs et les producteurs impliqués dans les chaînes de valeur certifiées

ont souvent du mal à accéder aux marchés qui paieraient des prix élevés pour des produits certifiés (tels que les produits biologiques, équitables ou éco-labellisés). Cela est dû à la médiocrité des infrastructures, des liens avec les marchés ou du manque de relations directes avec les consommateurs.

Sensibilisation des consommateurs : Dans de nombreux pays en développement, les consommateurs sont peu informés des avantages des produits certifiés. Cela réduit la demande du marché pour ces produits, ce qui réduit les incitations des producteurs à rechercher la certification.

Processus de certification complexes : l'obtention d'une certification pour des labels biologiques, équitables ou écologiques est souvent un processus long et coûteux. Les petits producteurs peuvent avoir du mal à gérer la charge administrative, le manque de connaissances techniques et les coûts élevés associés à la certification (IFOAM, 2020).

2. Perspectives d'avenir durables

A. Approches axées sur l'innovation

Agro-technologie et solutions numériques : tirer parti des innovations telles que l'agriculture de précision, les capteurs de l'Internet des objets (IoT) et les analyses basées sur l'IA peut contribuer à optimiser l'utilisation des ressources, à réduire les déchets et à accroître la productivité au sein des chaînes de valeur certifiées. Par exemple, les outils numériques qui surveillent la santé des sols ou optimisent l'irrigation peuvent améliorer considérablement la durabilité et la rentabilité (Nichane et Khelil, 2020).

Agriculture intelligente face au climat (AIC) : les pratiques d'AIC, telles que les variétés de cultures résistantes à la sécheresse, les systèmes d'irrigation économes en eau et la lutte intégrée contre les ravageurs, offrent des solutions durables qui peuvent être transposées à grande échelle dans les chaînes de valeur certifiées. Ces innovations contribuent à atténuer les impacts du changement climatique tout en maintenant la productivité (Touitou, 2021)

B. Intégration de l'économie verte

Solutions d'énergies renouvelables : l'intégration de l'énergie solaire et éolienne dans le secteur agricole, notamment pour l'irrigation et le traitement après récolte, peut réduire considérablement les émissions de carbone. L'intégration de l'énergie verte peut également améliorer la durabilité de la chaîne de valeur en réduisant les coûts au fil du temps et en améliorant la résilience des systèmes agricoles aux pénuries d'énergie (FAO, 2022).

Principes de l'économie circulaire : Les chaînes de valeur peuvent intégrer des pratiques d'économie circulaire, telles que le recyclage des déchets agricoles en biofertilisants, le compostage et l'utilisation de technologies de valorisation énergétique des déchets. Cela réduit l'impact environnemental tout en créant des sources de revenus supplémentaires pour les producteurs. Par exemple, l'utilisation de résidus de récolte pour la production de biogaz peut offrir des avantages à la fois environnementaux et économiques (Bessaoud, 2021).

C. Stratégies de marketing pour les produits certifiés

Labels de marque et de certification : un label de marque efficace, associé à des labels de certification (par exemple, commerce équitable, biologique ou écologique), peut aider les producteurs à accéder aux marchés haut de gamme, tant au niveau local qu'international. L'intérêt des consommateurs pour les produits issus de sources durables augmente, en particulier en Europe et en Amérique du Nord, créant des opportunités pour les chaînes de valeur qui respectent les normes environnementales et sociales (IFOAM, 2020).

Plateformes numériques et de commerce électronique : l'utilisation accrue des plateformes de marketing numérique et de commerce électronique peut aider à mettre en relation directement les producteurs certifiés avec les consommateurs, réduisant ainsi la dépendance aux intermédiaires. Cette approche permet aux producteurs de capter une plus grande part de la valeur, d'augmenter leurs marges bénéficiaires et d'atteindre des marchés plus larges (Banque mondiale, 2021).

Campagnes d'éducation des consommateurs : il est essentiel de sensibiliser les consommateurs aux avantages des produits certifiés et durables pour stimuler la demande sur le marché. Les gouvernements, les ONG et les acteurs du secteur privé peuvent collaborer pour lancer des campagnes d'éducation des consommateurs qui mettent en avant les avantages environnementaux et sociaux des produits certifiés, stimulant ainsi la demande (GIZ, 2018).

V. CONCLUSION

Le développement durable des systèmes agropastoraux dans la région de Sétif en Algérie est confronté à de nombreux défis, notamment le changement climatique, la dégradation des terres et la pénurie d'eau. Ces facteurs menacent la résilience de la production végétale et animale, qui sont fondamentales pour les moyens de subsistance des communautés locales. Cependant, en intégrant des pratiques innovantes, en faisant progresser les principes de l'économie verte, en améliorant l'accès au marché grâce à la certification et en soutenant les politiques, ces défis peuvent être efficacement atténués.

L'élevage, élément central des systèmes agropastoraux, est particulièrement vulnérable à la variabilité climatique. Les sécheresses et les pénuries d'aliments pour animaux ont un impact sur la santé et la productivité des troupeaux, ce qui nécessite des stratégies d'adaptation telles que l'utilisation de cultures fourragères résistantes au climat, une meilleure gestion des pâturages et des systèmes intégrés d'élevage et de culture. Ces mesures peuvent améliorer la durabilité de la production animale tout en réduisant les pressions sur les ressources naturelles. En outre, l'intégration des principes d'énergie renouvelable et d'économie circulaire, tels que la production de biogaz à partir de déchets animaux, peut favoriser davantage les pratiques d'élevage durables.

Pour soutenir ces évolutions, l'innovation technologique joue un rôle essentiel. L'adoption de techniques d'élevage de précision, telles que l'utilisation d'outils numériques pour surveiller la santé du troupeau et optimiser l'alimentation, peut améliorer l'efficacité et réduire l'utilisation des ressources.

Dans le même temps, garantir aux éleveurs de bétail l'accès à des marchés haut de gamme grâce à la certification (biologique, nourri à l'herbe) peut augmenter leurs revenus et encourager les pratiques durables. La certification, associée aux plateformes de marketing numérique, permet aux producteurs d'entrer directement en contact avec les consommateurs qui apprécient les produits d'élevage élevés de manière durable.

Le soutien politique et le développement des infrastructures sont également essentiels. Les interventions gouvernementales, telles que les incitations financières pour une production animale et végétale durable, le développement d'une logistique verte pour le transport des marchandises et l'amélioration des systèmes de gestion de l'eau, sont essentielles pour favoriser la résilience à long terme. Les investissements dans les infrastructures rurales, notamment les systèmes d'énergie renouvelable et les installations efficaces de recyclage des déchets, renforceront encore davantage la durabilité du secteur agropastoral.

En conclusion, l'avenir de l'agropastoralisme à Sétif repose sur une approche holistique qui intègre l'innovation, la durabilité et des stratégies de marché inclusives, en mettant l'accent sur l'intégration des systèmes d'élevage. En favorisant la collaboration entre les agriculteurs, les décideurs politiques, les chercheurs et les acteurs du secteur privé, la région peut créer des systèmes agropastoraux résilients qui soutiennent à la fois la croissance économique et la conservation de l'environnement. Avec des efforts soutenus et une gestion adaptative, Sétif peut devenir un modèle de développement agricole durable, en particulier dans les régions arides et semi-arides.

Le tableau ci-dessous résume les problèmes de liaison, les solutions, les impacts attendus et les résultats de l'étude de cas de Sétif :

Problème	proposées par Pastinova	Impact attendu	Premiers résultats de l'étude de cas de Sétif
Pression foncière et fragilité économique	- Mise en place de coopératives et de systèmes de gestion collective. - Appui aux politiques de titrage foncier et de sécurisation foncière.	- Réduction des conflits liés à l'utilisation des terres. - Amélioration de la stabilité économique des éleveurs.	- Création d'une association pastorale sous la coopérative Coopssel .
Soutien déséquilibré de l'État favorisant les cultures au détriment des fourrages et des pâturages	- Plaidoyer pour une réforme des politiques visant à allouer des subventions à la production fourragère. - Développement de systèmes intégrés de culture et d'élevage.	- Amélioration de la disponibilité du fourrage. - Accent accru sur la préservation des pâturages et l'utilisation durable des terres.	- Formalisation de pistes pour orienter les décideurs sur une politique pastorale nationale.
L'intensification de la production	- Diversification des produits	- Réduction de la dépendance	- Diagnostic de plus de 25

laitière dans la politique agraire	- d'élevage (viande, laine, par exemple). - Promotion des pratiques pastorales traditionnelles et extensives.	- aux systèmes exclusivement laitiers. - Meilleur équilibre entre les secteurs des cultures et de l'élevage.	éleveurs pasteurs pour comprendre les défis et les opportunités du système.
Déclin de la profession de berger, notamment chez les jeunes	- Programmes de formation pour les jeunes aux pratiques pastorales modernes. - Promotion de la profession comme durable et rentable.	- Intérêt accru pour la profession parmi les jeunes générations. - Préservation des savoirs pastoraux traditionnels.	- Formation sur la production hydroponique d'orge avec la coopérative Coopssel .
Pénurie de ressources due au changement climatique (par exemple, eau, pâturages)	- Mise en œuvre de technologies économes en eau (par exemple, l'irrigation au goutte-à-goutte). - Introduction de cultures fourragères résistantes à la sécheresse.	- Amélioration de la résilience à la variabilité climatique. - Augmentation de la disponibilité des ressources pastorales.	- Collaboration avec 4 acteurs clés pour soutenir de nouvelles politiques publiques de développement pastoral.
Sol dégradation et désertification	- Adoption du pâturage rotatif et de la restauration des pâturages naturels. - Intégration de pratiques agroécologiques pour réhabiliter les zones dégradées.	- Restauration de la santé des sols. - Durabilité accrue des écosystèmes de pâturage.	- Aucun résultat direct n'a encore été rapporté mais souligné comme une priorité dans le développement de la filière de Sétif .
Manque d'accès au marché pour les produits pastoraux	- Création de chaînes de valeur pour les produits pastoraux (ex : viandes certifiées, laine). - Mise en place de plateformes digitales de vente directe.	- Augmentation de la rentabilité pour les éleveurs. - Meilleur accès aux marchés régionaux et internationaux.	- Des parcours en cours de formalisation pour intégrer les produits pastoraux certifiés dans les marchés régionaux.

REFERENCES

- [1] Benkaci Ali, F. (2013). L'agriculture et l'élevage pastoral en Algérie face aux changements climatiques. *Revue des Sciences Agronomiques*, 45(2).
- [2] Bessaoud, O. (2021). Une avancée sévère de l'aridité vers les villes du nord. Alger : Université d'Alger.
- [3] FAO. (2022). La situation de l'alimentation et de l'agriculture : pénurie d'eau et agriculture en Afrique du Nord. Publications de la FAO.
- [4] GIZ. (2018). Analyse et cartographie du risque et de la vulnérabilité au changement climatique : Échelle nationale Algérie. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit.
- [5] IFOAM. (2020). Organic World : Statistiques et tendances mondiales de l'agriculture biologique. IFOAM - Organics International.

- [6] MEDDOUR-SAHAR, O. & BOUISSET, C. (2013). Les grands incendies de forêt en Algérie : problèmes humains et politiques publiques dans la gestion des risques. Alger : CREAD.
<https://doi.org/10.4000/mediterranee.6827>
- [7] Mostephaoui, T. et al. (2013). Cartographie des risques d'érosion hydrique par l'application de l'équation universelle de pertes en sol dans le bassin versant d'el Hamel. Alger : CNRS.
- [8] Nichane, M. et Khelil, MA (2020). Changements et ressources climatiques en eau en Algérie : Vulnérabilité et adaptation. Alger : CNRS.
- [9] Toutou, M. (2021). Le changement climatique et ses effets sur l'agriculture et les ressources en eau. Alger : USTHB.
- [10] Banque mondiale. (2021). Agriculture et croissance verte : études de cas des pays en développement. Washington, DC : Banque mondiale. Caritas. (2011). Changement climatique et agriculture en Algérie. Caritas Internationalis.



Khaled Abbas est chercheur senior à l'INRA Algérie, division Sétif, avec plus de 37 ans d'expérience dans le développement agricole et rural. Titulaire d'un doctorat en sciences de la production animale d'AgroParisTech, il a été profondément impliqué dans des projets nationaux et internationaux liés à la sécurité alimentaire, au changement climatique et aux pratiques agricoles durables. Abbas possède une expertise dans la coordination des

chaînes de valeur agropastorales, la gestion de projets de production fourragère et l'intégration de l'innovation verte dans les systèmes agricoles. Ses travaux sur le développement de pratiques innovantes de gestion du bétail et des cultures, en particulier dans les régions semi-arides, lui ont valu une reconnaissance. Il est activement impliqué dans la formation et le soutien à l'entrepreneuriat vert et à la certification des produits agricoles. Abbas a collaboré avec des organisations comme la FAO, la GIZ et le CIHEAM, contribuant au développement rural durable et à l'amélioration des chaînes de valeur dans les régions méditerranéennes et africaines.