



Transition numérique, innovations technologiques et enjeux de durabilité : une lecture appliquée au secteur agroalimentaire en Algérie

Digital transformation, technological innovation and the quest for sustainability in Algeria's agri-food sector

SI MANSOUR Farida ^{1 *}, SI-SALAH Karima²

¹ Université de Tizi-Ouzou (Algérie) , Laboratoire DEFI,

farida.simansour@ummto.dz

² Université de Tizi-Ouzou (Algérie) , Laboratoire DEFI, [karima.si-](mailto:karima.si-salah@ummto.dz)

salah@ummto.dz

Réception : 14/10/2025

Acceptation : 21/11/2025

Publication : 27/12/2025

Résumé:

Face aux enjeux de la sécurité alimentaire et de la durabilité, la transition numérique et l'innovation technologique représentent des leviers clés pour moderniser le secteur agroalimentaire algérien, renforcer la résilience des systèmes alimentaires et améliorer l'efficacité des chaînes de valeur. Les technologies comme l'IA, les capteurs connectés, la blockchain et les systèmes de traçabilité apportent des gains réels, mais leur impact dépend de la qualité des infrastructures, des compétences disponibles et du cadre réglementaire. Pour réussir, l'Algérie doit combiner investissements technologiques, formation et réformes de gouvernance afin de faire de la numérisation un véritable outil de durabilité.

Mots clés : transition numérique; innovation technologique; sécurité alimentaire; durabilité; secteur agroalimentaire.

Classification JEL: O3; Q18;Q01

Abstract:

In the face of food security and sustainability challenges, digital transformation and technological innovation constitute key drivers for modernizing Algeria's agri-food sector, strengthening food system resilience, and improving the efficiency of value chains. Technologies such as artificial intelligence, connected sensors, blockchain, and traceability systems provide tangible benefits, yet their impact depends on the quality of digital infrastructure, the availability of specialized skills, and the adequacy of the regulatory framework. To succeed, Algeria must combine technological investment, capacity-building, and governance reforms in order to turn digitalization into a genuine instrument of sustainability.

Keywords: digital transformation; technological innovation; food security; sustainability; agri-food sector.

JEL Classification: O3; Q18;Q01

Introduction :

Le secteur agroalimentaire revêt en Algérie une importance stratégique, en raison de son rôle central dans la quête de la sécurité alimentaire, la création d'emplois et la stabilité économique. Néanmoins, il demeure marqué par de profondes fragilités structurelles. La dépendance persistante aux importations expose le pays aux chocs exogènes des marchés internationaux, tandis que les contraintes liées à la durabilité (raréfaction des ressources hydriques, dégradation des sols, pressions démographiques et effets du changement climatique) limitent sa capacité d'adaptation. Ces vulnérabilités soulignent la nécessité d'une transformation systémique, susceptible de renforcer à la fois la compétitivité et la résilience du secteur.

Dans ce contexte, la transition numérique et l'innovation technologique apparaissent comme des leviers déterminants de modernisation. Les solutions offertes par l'intelligence artificielle, la blockchain, les objets connectés ou encore les dispositifs de traçabilité permettent non seulement d'optimiser les performances productives, mais également de sécuriser les chaînes de valeur et de réduire les pertes post-récolte. Toutefois, la portée de ces avancées reste conditionnée par plusieurs facteurs : la disponibilité d'infrastructures numériques fiables, l'existence de compétences spécialisées, l'atténuation des disparités territoriales et l'adaptation des cadres réglementaires.

L'objectif du présent article est d'examiner de manière critique l'articulation entre transition numérique, innovation technologique et durabilité dans le secteur agroalimentaire algérien. Plus précisément, il s'agit d'analyser les conditions dans lesquelles ces dynamiques peuvent contribuer à consolider la sécurité alimentaire et à inscrire l'agroalimentaire dans une perspective de développement durable.

La problématique centrale peut ainsi se formuler en ces termes : **Dans quelle mesure et selon quelles modalités la digitalisation et l'innovation peuvent-elles constituer des leviers stratégiques pour renforcer la sécurité alimentaire et la durabilité du secteur agroalimentaire en Algérie ?**

Deux hypothèses guideront notre réflexion :

- **Hypothèse 1** : la transition numérique améliore la productivité et la résilience du système agroalimentaire dès lors qu'elle s'appuie sur un socle d'infrastructures performantes et un capital humain qualifié.
- **Hypothèse 2** : l'innovation technologique, combinée à des réformes institutionnelles et à une réduction des inégalités régionales, constitue un vecteur essentiel pour l'intégration durable des principes de durabilité dans l'agroalimentaire algérien.

La présente recherche s'inscrit dans une démarche qualitative fondée sur une analyse documentaire et comparative. Le corpus mobilisé repose à la fois sur la littérature académique en économie, en management et en sciences sociales, ainsi que sur des rapports institutionnels produits par des organismes internationaux tels que l'Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture ou FAO (Food and Agriculture Organization) , l'ONU (Organisation des Nations Unies) et la Banque Mondiale. L'étude intègre également des expériences issues de pays présentant des caractéristiques socio-économiques comparables à celles de l'Algérie, afin de permettre une mise en perspective internationale. La méthodologie adoptée repose sur une triangulation des sources, visant à croiser les enseignements de la littérature théorique, les données institutionnelles et les pratiques observées à l'étranger pour enrichir l'analyse du cas algérien. Toutefois, cette démarche présente certaines limites inhérentes à l'absence de données primaires, ce qui entraîne une forte dépendance vis-à-vis des sources secondaires et institutionnelles, parfois sujettes à des biais de disponibilité ou de contextualisation.

Afin de répondre à cette problématique, l'article adopte le plan suivant : dans un premier temps, il expose le cadre conceptuel et les principaux apports de la littérature concernant la digitalisation et la durabilité dans l'agroalimentaire. Dans un second temps, il présente une analyse appliquée au contexte algérien, en mettant en évidence les opportunités et les contraintes spécifiques. Enfin, la troisième partie propose une discussion critique et avancera des recommandations stratégiques en matière de politiques publiques et de gouvernance sectorielle.

1- Fondements conceptuels et éclairages théoriques :

L'exploration des fondements conceptuels et des éclairages théoriques permet de structurer la revue de littérature autour des notions de digitalisation, d'innovation et de durabilité, en identifiant les approches qui désépaississent la transformation du secteur agroalimentaire

1-1 La transition numérique : dimensions et portée dans les systèmes productifs

La transition numérique désigne le processus par lequel les technologies digitales transforment les systèmes productifs, en bouleversant les modes de production, de distribution et de gouvernance. Contrairement à une vision techniciste qui la réduit à la mise en place d'infrastructures, elle englobe également des transformations organisationnelles, institutionnelles et sociales. Comme le rappelle Castells (2000), l'avènement de la société en réseaux traduit un changement de paradigme où l'information devient un

facteur central de compétitivité et de réorganisation des activités économiques.

1-1-1 La transition numérique : Une mutation multidimensionnelle

Dans le champ productif, la transition numérique se déploie à travers plusieurs dimensions complémentaires :

-Dimension technologique : mise en place d'infrastructures (réseaux, plateformes de données, cybersécurité) et adoption d'outils tels que l'intelligence artificielle, l'internet des objets (IoT), la blockchain et les systèmes de gestion intégrés. Ces technologies permettent de collecter, stocker et traiter des volumes massifs de données (big data), améliorant ainsi l'efficacité opérationnelle et la capacité d'adaptation aux aléas (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

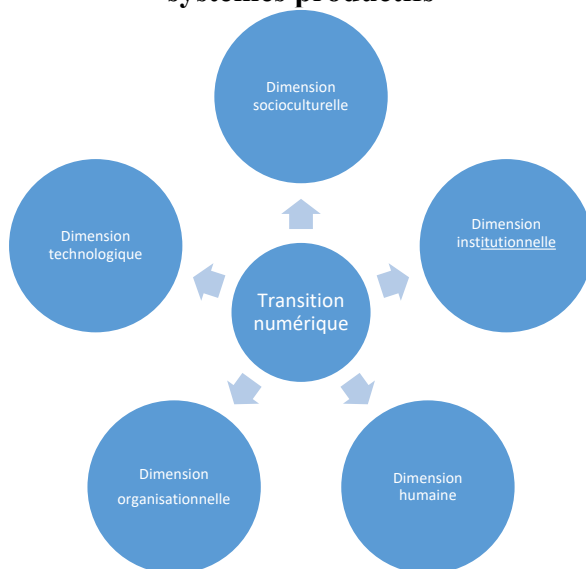
-Dimension organisationnelle : elle englobe la réorganisation des processus internes, l'intégration de solutions numériques dans la chaîne de valeur, le pilotage en temps réel et le renforcement de la traçabilité. Ces mutations obligent les entreprises à adopter de nouveaux modèles de management et de gouvernance (Porter & Heppelmann, 2015).

-Dimension humaine : cette dimension concerne la montée en compétences numériques, le recours aux nouveaux métiers liés à la data science, à la cybersécurité et à la robotisation ainsi qu'un repositionnement des savoir-faire traditionnels. Selon Bresciani, Ferraris et Del Giudice (2018), le capital humain joue un rôle central dans l'appropriation des technologies et leur transformation en valeur ajoutée.

-Dimension institutionnelle : elle se concrétise par la mise en place de politiques publiques et de cadres réglementaires favorables à la diffusion des technologies. Comme le souligne la Banque mondiale (2020), l'efficacité des transformations numériques repose sur la qualité de la gouvernance numérique et des investissements publics en infrastructures.

-Dimension socioculturelle : il s'agit d'une dimension qui se cristallise autour de l'acceptabilité des innovations, de l'évolution des pratiques professionnelles et de la redéfinition des rapports entre acteurs économiques et consommateurs (Hinings, Gegenhuber, & Greenwood, 2018).

Schéma numéro 1 : Dimensions de la transition numérique dans les systèmes productifs



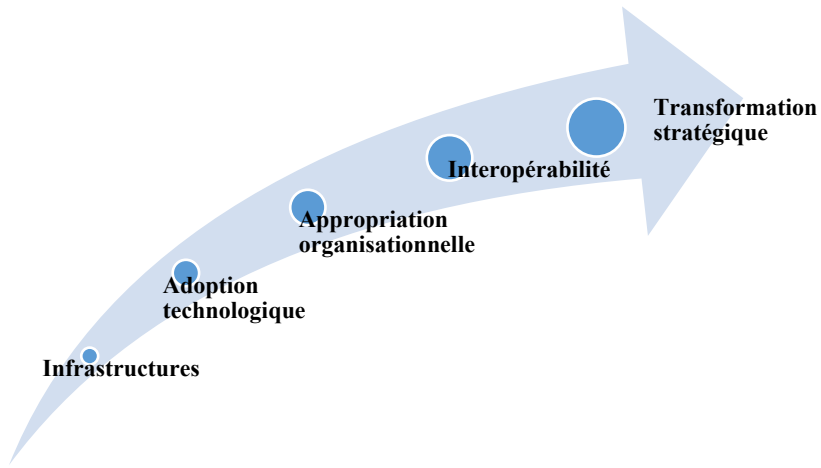
Source : réalisé par les auteures

1-1-2 La transition numérique : un processus évolutif

La transformation numérique peut être envisagée comme un processus évolutif qui s'appuie sur plusieurs étapes interdépendantes, inspirées du cadre proposé par Vial (2019) et par d'autres travaux dans la littérature traitant de capacités dynamiques (Teece, Pisano & Shuen, 1997). Ce processus pourrait être structuré comme suit :

- Mise en place des infrastructures digitales (réseaux, plateformes, systèmes de traitement des données) nécessaires à toute innovation technologique ;
- Adoption technologique** : intégration progressive des outils numériques (IoT, Intelligence Artificielle ou IA, blockchain) dans les opérations ;
- Appropriation organisationnelle** : ajustement des processus, adaptation des rôles, formation du personnel et diffusion de la culture numérique ;
- Interopérabilité** : coordination entre systèmes internes et externes, standardisation des données, synergies dans la chaîne de valeur ;
- Transformation stratégique** : émergence de nouveaux modèles d'affaires centrés sur la donnée, innovation dans les produits/services, redéfinition de la proposition de valeur.

Schéma numéro 2 : Le processus de la transition numérique selon Vial



Source : réalisé par les auteures à partir de Vial, G. (2019).

Understanding digital transformation: A review and a research agenda.

Journal of Strategic Information Systems, 28(2), 118-144.

La transition numérique ne se réduit donc pas à un ensemble de solutions techniques. Elle représente une transformation systémique qui redéfinit les logiques de compétitivité et de durabilité des systèmes productifs. Comme le montrent Porter et Heppelmann (2015), les produits intelligents et connectés bouleversent non seulement la production, mais aussi les frontières de l'entreprise, ses relations inter-organisationnelles et son interaction avec les consommateurs.

Dans l'industrie agricole et agroalimentaire, par exemple, l'intégration de capteurs connectés et de solutions de traçabilité basées sur la blockchain favorise la transparence, réduit les pertes post-récolte et renforce la sécurité alimentaire (Wolfert, Ge, Verdouw, & Bogaardt, 2017). Cependant, ces avancées demeurent conditionnées par la disponibilité d'infrastructures digitales fiables, la formation d'un capital humain spécialisé et la mise en place de réglementations adaptées.

La transition numérique constitue une dynamique évolutive et multidimensionnelle. Elle ne vise pas uniquement à améliorer la productivité, mais elle engage des choix organisationnels, humains et institutionnels susceptibles de réorienter durablement la trajectoire des systèmes productifs.

1-2 L'innovation technologique : typologies et applications dans l'agriculture et l'agroalimentaire

L'innovation technologique constitue aujourd'hui un levier central de transformation du secteur agricole et à l'industrie agroalimentaire, en redéfinissant les modes de production, de distribution et de consommation à travers l'intégration croissante des outils numériques et des technologies avancées.

1-2-1 Les typologies de l'innovation technologique : entre rupture et incrémentation

L'innovation technologique se définit comme un processus continu de transformation des connaissances scientifiques en solutions productives et organisationnelles nouvelles. Elle s'inscrit dans une dynamique complexe où interagissent progrès technique, adaptation managériale et apprentissage collectif (Schumpeter, 1934).

Deux formes dominantes d'innovation sont généralement distinguées : l'innovation de rupture et l'innovation incrémentale, chacune répondant à des logiques de changement spécifiques.

Les innovations de rupture, ou disruptive innovations, selon Christensen (1997), se caractérisent par leur capacité à bouleverser les structures existantes des marchés et des filières productives. Elles introduisent des technologies radicalement nouvelles, modifiant les paradigmes économiques et les modes de consommation. Dans les domaines agricoles et agroalimentaire, ces innovations se traduisent par l'émergence de la robotique autonome, des drones agricoles, de l'intelligence artificielle appliquée à la production, ou encore par l'essor des biotechnologies. Ces dispositifs transforment profondément les processus de production et permettent une optimisation accrue des rendements et de la gestion des ressources (OECD¹, 2018).

À l'inverse, les innovations incrémentales reposent sur un perfectionnement graduel des produits, procédés ou services déjà existants. Elles consistent en une amélioration continue plutôt qu'en une rupture technologique (Tidd & Bessant, 2018). Dans l'agriculture, cela se traduit par le développement de systèmes d'irrigation de précision, de fertilisants à libération contrôlée, ou encore d'emballages intelligents capables d'assurer une traçabilité renforcée et une meilleure conservation des produits (Klerkx & Rose, 2020). Ces innovations, moins spectaculaires mais cumulatives,

¹ Organisation for Economic Cooperation and Development (Organisation de Coopération et de Développement Économiques)

constituent un levier central de compétitivité et de durabilité dans les filières agricoles et agroalimentaires.

Ainsi, la complémentarité entre innovation de rupture et innovation incrémentale traduit la pluralité des trajectoires technologiques et la diversité des stratégies adoptées par les acteurs du secteur agricole et de l'industrie agroalimentaire.

1-2-2 Les applications technologiques dans l'agriculture et dans l'agroalimentaire : vers une agriculture intelligente et durable

L'application des technologies numériques au sein du secteur agricole et de l'industrie agroalimentaire s'inscrit dans le paradigme émergent de l'agriculture intelligente (smart farming), fondé sur l'exploitation des données et l'automatisation des processus. Selon Wolfert, Ge, Verdouw et Bogaardt (2017), cette approche repose sur la convergence entre intelligence artificielle, Internet des objets (IoT), robotique et analyse de données massives (big data), permettant une prise de décision optimisée et en temps réel.

Les dispositifs connectés (capteurs, stations météorologiques intelligentes, systèmes de géolocalisation) offrent la possibilité d'adapter les pratiques culturales aux besoins spécifiques des sols et des cultures, réduisant ainsi le gaspillage de ressources hydriques et énergétiques (Tzounis, Katsoulas, Bartzanas, & Kittas, 2017). Par ailleurs, les innovations en matière de traçabilité et de blockchain contribuent à renforcer la sécurité sanitaire et la confiance des consommateurs tout au long de la chaîne de valeur alimentaire (Behnke & Janssen, 2020).

Au-delà de la dimension technologique, ces innovations s'intègrent dans une dynamique plus large de durabilité. Elles favorisent l'efficacité économique des exploitations, la réduction de l'empreinte environnementale et l'amélioration de la qualité nutritionnelle des produits (FAO, 2021). Toutefois, la diffusion de ces technologies demeure conditionnée par la disponibilité des infrastructures numériques, la formation des agriculteurs et la cohérence des politiques publiques de soutien à l'innovation (Klerkx, Jakku, & Labarthe, 2019).

L'innovation technologique dans le secteur agricole et dans l'industrie agroalimentaire ne se limite donc pas à une modernisation instrumentale. Elle incarne un véritable changement de paradigme, articulant rationalisation productive, durabilité écologique et responsabilité sociale.

2- Durabilité et sécurité alimentaire : cadres internationaux et articulation conceptuelle

L'analyse de la durabilité et de la sécurité alimentaire requiert une compréhension précise des cadres conceptuels et normatifs qui les fondent.

2-1 La sécurité alimentaire : un concept élargi et multidimensionnel

Historiquement, la sécurité alimentaire a été assimilée à la simple disponibilité des denrées agricoles, mesurée à travers les volumes de production, les stocks stratégiques ou les flux commerciaux. Cette vision productiviste, dominante jusqu'aux années 1980, a progressivement laissé place à une approche plus holistique grâce aux travaux de la FAO et d'autres organisations internationales.

Dans son rapport de référence, la FAO (2008) redéfinit la sécurité alimentaire comme la situation dans laquelle « *toutes les personnes, à tout moment, ont un accès physique, social et économique à une nourriture suffisante, sûre et nutritive, répondant à leurs besoins et à leurs préférences alimentaires* ».

Cette conception systémique repose sur quatre dimensions interdépendantes :

- La disponibilité, qui renvoie à la présence effective de denrées issues de la production nationale, des importations ou de l'aide internationale ;
- L'accessibilité, économique et physique, conditionnée par le pouvoir d'achat des ménages et la distribution géographique des marchés ;
- L'utilisation, qui concerne la qualité nutritionnelle et sanitaire des aliments, ainsi que leur bonne assimilation par l'organisme ;
- La stabilité, enfin, qui suppose la régularité de l'accès et de l'approvisionnement dans le temps, indépendamment des chocs économiques, politiques ou climatiques (FAO, 2023).

Ainsi comprise, la sécurité alimentaire ne se réduit plus à une problématique quantitative, mais devient un système complexe d'interactions entre production, marchés, institutions, politiques publiques et comportements alimentaires (Pinstrup-Andersen, 2009). Elle intègre désormais des dimensions sociales et environnementales, révélant la nécessité d'approches transversales et intersectorielles pour garantir un accès durable et équitable à l'alimentation.

2-2 La durabilité comme exigence systémique

Depuis le rapport Brundtland (WCED², 1987), la notion de soutenabilité s'impose comme un principe structurant des politiques publiques et de la recherche en développement. Définie comme la capacité à répondre aux besoins présents sans compromettre ceux des générations futures, elle a profondément transformé les paradigmes d'analyse du secteur agroalimentaire.

Elkington (1997) formalise cette approche à travers le cadre du « triple bottom line », selon lequel la performance durable repose sur trois piliers indissociables :

- L'efficacité économique, visant la viabilité et la compétitivité des filières ;
- L'équité sociale, orientée vers la justice dans l'accès aux ressources et la réduction des inégalités ;
- La préservation environnementale, qui suppose la protection des sols, la gestion rationnelle de l'eau et la limitation des émissions polluantes.

Appliquée aux systèmes alimentaires, cette approche conduit à concevoir ces derniers comme des systèmes socio-écologiques complexes, articulant flux économiques, équilibres écologiques et enjeux sociétaux (Gliessman, 2015). Les travaux de Rockström et al. (2009) sur les limites planétaires ont par ailleurs montré que la sécurité alimentaire mondiale dépend étroitement du respect de seuils écologiques critiques relatifs au climat, à la biodiversité et aux cycles biogéochimiques.

La durabilité devient ainsi une exigence systémique : elle ne vise pas seulement à rendre la production plus efficace, mais à réconcilier économie, environnement et équité dans une perspective de long terme.

2-3 Les cadres internationaux : ODD (Objectifs de Développement Durable) et gouvernance mondiale

L'adoption en 2015 de l'Agenda 2030 pour le développement durable a consacré cette vision intégrée en articulant la lutte contre la faim à la durabilité des systèmes alimentaires. L'Objectif de développement durable numéro 2 (ODD 2), intitulé « Faim zéro », dépasse la seule réduction de la malnutrition pour inclure la promotion d'une agriculture durable, la résilience des petits producteurs et la gestion équitable des ressources naturelles. L'ODD 12, quant à lui, vise à instaurer des modes de production et de consommation responsables, en insistant sur la lutte contre le gaspillage et sur l'efficacité dans l'usage des ressources (United Nations, 2015).

² Western Cape Education Department (Brundtland)

Le Comité de la Sécurité Alimentaire mondiale (CSA) et son Groupe d'experts de haut niveau (HLPE³) défendent une approche systémique et inclusive, articulante les enjeux d'alimentation, de santé, de climat et d'équité sociale (HLPE, 2020). Selon ces instances, la transition vers des systèmes alimentaires durables ne saurait reposer uniquement sur la technologie : elle suppose une gouvernance participative, impliquant les acteurs publics, privés et communautaires dans la co-construction des politiques alimentaires.

Ces cadres normatifs internationaux agissent ainsi comme des référentiels d'action collective, favorisant la convergence entre objectifs de sécurité alimentaire et impératifs de durabilité.

2-4 Les innovations numériques au service de la durabilité alimentaire :

Les technologies numériques se présentent aujourd'hui comme des catalyseurs de durabilité dans les systèmes agroalimentaires. Les progrès récents en intelligence artificielle (IA), Internet des objets (IoT) et blockchain transforment les pratiques agricoles et les modes de gouvernance alimentaire.

Les capteurs intelligents permettent une gestion optimisée des ressources hydriques et énergétiques, tandis que les algorithmes d'IA facilitent la prévision des rendements, l'identification des stress hydriques ou la détection précoce des maladies des cultures (Klerkx, Jakku, & Labarthe, 2019).

Parallèlement, les solutions de traçabilité basées sur la blockchain renforcent la transparence des chaînes de valeur, contribuant à la confiance des consommateurs et à la sécurité sanitaire (Behnke & Janssen, 2020).

Toutefois, comme le souligne Béné (2020), la technologie ne constitue pas une panacée. Ses effets dépendent des contextes socio-économiques locaux et des conditions d'appropriation. Sans politiques publiques d'accompagnement, de formation technique et de régulations adaptées, ces innovations risquent d'accentuer les inégalités territoriales ou d'exclure les petits producteurs.

La durabilité numérique exige donc une intégration éthique et inclusive de la technologie, fondée sur la montée en compétences, la participation des acteurs locaux et la cohérence des politiques de développement rural.

³ High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition

3- Situation actuelle du secteur agroalimentaire en Algérie : état des infrastructures numériques, intégration technologique et politiques publiques

Afin de situer les enjeux de la transformation numérique dans leur contexte national, ce point propose un état des lieux du secteur agricole et l'industrie agroalimentaire algériens à travers trois dimensions interdépendantes : les infrastructures numériques disponibles, le degré d'adoption technologique et le cadre stratégique des politiques publiques.

3-1 État des infrastructures numériques :

Au cours de la dernière décennie, l'Algérie a connu une progression notable de sa connectivité numérique, révélant une transformation structurelle profonde de l'accès aux technologies de l'information et de la communication. Selon les données les plus récentes de la Banque mondiale (2023), le taux d'utilisation d'Internet atteint près de 77 % de la population, traduisant une avancée significative par rapport au niveau observé dix ans auparavant. Cette dynamique est confortée par les statistiques publiées par l'Autorité de Régulation de la Poste et des Communications Électroniques (ARPCE, 2023), qui indiquent que le pays compte 53,62 millions d'abonnements Internet, dont 48,09 millions relèvent de l'Internet mobile.

L'essor de la connectivité en Algérie est ainsi largement porté par l'expansion rapide de l'Internet mobile, qui représente plus de 90 % de l'ensemble des abonnements Internet, confirmant sa place comme principal vecteur d'accès au numérique. Le nombre d'abonnés à l'Internet mobile dépasse aujourd'hui largement celui des utilisateurs de l'Internet fixe, ce qui témoigne du rôle structurant joué par les réseaux 3G/4G dans la diffusion des usages numériques, en particulier auprès des jeunes générations et dans les zones moins bien desservies par les infrastructures filaires.

Cette évolution traduit l'émergence d'une infrastructure d'accès de plus en plus étendue, favorisant la diffusion des services numériques dans les zones urbaines et périurbaines. Elle offre également un socle favorable au développement d'applications digitales dans des secteurs stratégiques tels que l'agriculture, la logistique ou la gouvernance territoriale. Toutefois, cette avancée en matière d'accès ne s'accompagne pas toujours d'une qualité de service homogène.

En effet, la disparité territoriale en Algérie reste significative : malgré une couverture mobile très étendue (98 % de la population couverte en 3G selon l'UIT (Union Internationale des Télécommunications) et environ 86 % en 4G), l'accès à Internet à domicile montre un écart important entre zones urbaines et rurales. D'après l'UIT, environ 81 % des ménages urbains disposent d'un accès Internet à domicile, contre seulement 60 % dans les zones rurales. Cette fracture numérique suggère que les régions littorales,

souvent plus urbanisées, bénéficient d'une infrastructure haut débit plus robuste, tandis que les zones rurales ou sahariennes, où nombre d'activités agricoles et agroalimentaires sont concentrées, restent davantage en marge du développement numérique.

Par ailleurs, selon le rapport de la Banque mondiale, un pourcentage notable de ménages algérien, environ 75 % selon les données MICS (Multiple Indicator Cluster Surveys) 2018–2019, n'a pas d'accès Internet à domicile, et des écarts majeurs d'accès selon le niveau de revenus persistent, ce qui renforce les inégalités territoriales.

Du côté de la performance réseau, bien que la majorité des abonnés mobiles (plus de 90 %) utilisent aujourd'hui des technologies 3G/4G (données ARPCE), les vitesses mesurées restent modestes : selon l'Internet Society, la vitesse moyenne de téléchargement mobile en Algérie s'élève à environ 3,18 Mbps, et l'Indice de résilience d'Internet pour le pays est évalué à 40/100. Ces limitations en débit, latence ou stabilité du réseau peuvent constituer un frein réel à l'adoption à grande échelle de technologies avancées comme l'Internet des objets (IoT), la télédétection ou des systèmes intelligents de gestion agricole.

Conscient de ces écarts, l'État algérien a inscrit la modernisation numérique au cœur de ses priorités stratégiques. La stratégie nationale « *Algérie Numérique 2030* » met explicitement l'accent sur trois axes structurants :

- Le renforcement des infrastructures (déploiement du backbone national, création de centres de données souverains, amélioration de la cybersécurité) ;
- Le développement des compétences humaines, à travers la formation d'experts en technologies de l'information et en intelligence artificielle ;
- La généralisation de la connectivité à l'échelle nationale, condition essentielle à une transformation numérique inclusive (Haut-Commissariat à la numérisation [HCN], 2023).

Ces initiatives traduisent une volonté de rendre le numérique accessible et productif, en particulier dans les secteurs à fort potentiel de croissance et de durabilité, tels que l'agriculture et l'agroalimentaire. Cependant, leur succès dépendra de la capacité à articuler investissement technologique, gouvernance territoriale et inclusion sociale, afin d'éviter une fracture numérique persistante entre les espaces urbains connectés et les territoires productifs périphériques.

3-2 Degré d'intégration technologique dans l'agroalimentaire : prémices et initiatives

3-2-1 Données de base et contexte d'adoption numérique :

Les données du tableau suivant montrent que le cadre technologique nécessaire à un usage plus avancé des technologies dans l'agroalimentaire (IoT, capteurs, smart farming) est de plus en plus présent. Cependant, le simple chiffre d'abonnements ne traduit pas toujours une intégration effective de technologies spécialisées au sein des exploitations agricoles.

Tableau numéro 1 : Indicateurs de base de l'adoption numérique en Algérie

Indicateur	Valeur
Nombre total d'abonnés Internet (fixe + mobile)	(Algérie, fin 2023 / 1er trimestre 2025)
Internet fixe : abonnés totaux	~ 6,445,248 abonnés fixes (ADSL, FTTH, LTE fixe) T1 2025
Internet mobile actif (3G/4G)	~ 51,694,350 abonnés mobiles actifs T1 2025
Pénétration d'internet dans la population	72,9 % début 2024
Croissance annuelle du nombre total d'abonnés internet (fixe + mobile)	+6,58 % sur un an (T1 2024 → T1 2025)

Source : réalisé par les auteures à partir des données de l'ARPC.

3-2-2 Initiatives technologiques dans l'agroalimentaire algérien : dynamiques émergentes et contraintes persistantes

L'intégration progressive des technologies numériques dans le secteur agroalimentaire algérien s'appuie sur un ensemble d'initiatives publiques et privées encore fragmentées, mais révélatrices d'une dynamique d'innovation émergente. Trois formes d'expérimentation paraissent particulièrement structurantes :

- Les plateformes numériques agricoles :

Des initiatives locales, telles que la plateforme AgriLink, illustrent l'essor de solutions digitales dédiées à l'accompagnement des acteurs agricoles. Ce dispositif met à disposition des producteurs des outils de *smart farming*, des services de conseil agronomique et des canaux de mise en relation directe entre agriculteurs et acheteurs. En favorisant la diffusion d'informations techniques et la transparence des marchés, ces plateformes incarnent une forme d'innovation de proximité, combinant transfert technologique et inclusion économique (AgriLink, 2024).

-Les politiques publiques de soutien à l'irrigation de précision :

L'État algérien a multiplié les programmes de subventions destinés à encourager l'adoption de systèmes d'irrigation localisée. Selon les estimations de *Mordor Intelligence* (2024), la superficie exploitant le goutte-à-goutte atteint désormais plusieurs dizaines de milliers d'hectares, générant des gains d'efficacité hydraulique évalués entre 30 % et 40 % par rapport aux méthodes traditionnelles. Ces résultats témoignent d'une appropriation progressive des technologies agricoles avancées, bien que leur diffusion demeure concentrée dans certaines régions pilotes bénéficiant d'un appui institutionnel ou d'un encadrement technique renforcé.

- L'amélioration des infrastructures numériques de base :

La consolidation du réseau Internet constitue un prérequis essentiel à la transformation numérique du secteur. D'après les données de l'Autorité de Régulation de la Poste et des Communications Électroniques (ARPCÉ) reprises par *DK News* (2024), le nombre d'abonnés à l'Internet fixe est passé d'environ 4,7 millions en 2022 à 5,53 millions en 2023, tandis que les connexions en fibre optique (FTTH) ont plus que doublé, passant de 478 172 à plus d'un million d'abonnés. Cette progression soutenue reflète une amélioration de la connectivité, condition indispensable à la mise en œuvre d'outils numériques agricoles tels que les capteurs connectés, les systèmes de suivi des intrants ou les plateformes de gestion de la chaîne logistique

Tableau numéro 2 : Echantillon d'Initiatives technologiques repérables dans l'agroalimentaire algérien

Initiative / Catégorie	Description succincte	Acteurs	Impacts observés et limites
Plateformes numériques (ex. AgriLink	Portails offrant conseils agronomiques, mise en relation producteurs/acheteurs, modules de smart-farming.	Startups locales, incubateurs, opérateurs privés.	Améliore l'accès à l'information ; usage localisé ; difficulté d'atteindre petits exploitants isolés (AgriLink, 2024).
Soutien à l'irrigation de précision	Programmes de subventions et projets pilotes pour goutte-à-goutte ; extension d'aires	Ministères, organismes de soutien agricole,	Gains d'efficacité hydraulique estimés 30–40 % selon études de

	irriguées modernisées.	bailleurs d'innovation.	marché ; diffusion encore inégale (Mordor Intelligence, 2024).
Renforcement du réseau fixe / FTTH	Déploiement de la fibre et augmentation des abonnements internet fixe ; prérequis pour IoT et télédétection.	ARPCE, opérateurs télécom nationaux	Augmentation du nombre des abonnés fixes; disparités rurales persistantes
Projets pilotes smart-farming	Expérimentations sur capteurs, surveillance climatique, optimisation intrants	Startups, instituts de recherche, coopératives agricoles	Amélioration des pratiques dans périmètres pilotes ; passage à l'échelle limité par coûts et compétences.
Traçabilité & certification (blockchain/RF ID)	Solutions visant à sécuriser la chaîne et rassurer marchés d'export.	Entreprises privées, bureaux de certification.	Potentiel d'accès à marchés premium ; adoption restreinte par coûts/interopérabilité (Bureau Veritas DZ / acteurs privés).

Source : réalisé par les auteures à partir de AgriLink (2024); Mordor Intelligence (2024); ARPCE (2023/2024) ; DK News (reprenant ARPCE, 2024).

3-2-3 Analyse critique : promesses réelles et verrous structurels

Les initiatives recensées traduisent une capacité d'innovation locale et une volonté politique d'accompagner la modernisation agronomique. Trois apports potentiels se dégagent clairement :

-Efficience des ressources : l'irrigation localisée et les systèmes d'aide à la décision permettent des économies substantielles d'eau et d'intrants, facteur crucial dans un contexte de raréfaction hydrique. Les estimations de gains (30–40 %) signalées par des études de marché

constituent un indicateur fort de l'impact technique possible, à condition d'une appropriation effective par les exploitants. (Mordor Intelligence, 2024).

-Traçabilité et accès aux marchés : les solutions numériques de traçabilité (blockchain/RFID) renforcent la confiance des acheteurs et ouvrent des débouchés exigeants en certification, ce qui peut soutenir des stratégies d'exportation à plus forte valeur ajoutée.

-Diffusion d'expertise : plateformes et portails d'accompagnement (ex. AgriLink) facilitent la dissémination de bonnes pratiques, réduisent l'asymétrie d'information et peuvent, à terme, soutenir des modèles collaboratifs (mutualisation de services).

Cependant, ces potentialités butent sur des verrous persistants :

-Fragmentation et stade expérimental : la majorité des déploiements reste confinée à des démonstrateurs ou à des périmètres restreints. L'effet systémique attendu n'apparaîtra qu'avec une stratégie de montée en charge, fondée sur des modèles économiques viables pour les petites exploitations.

-Fracture infrastructurelle : malgré une progression notable des abonnements fixes et de la FTTH (ARPC, 2024), la couverture et la qualité du réseau restent insuffisantes dans de nombreuses zones rurales, freinant l'exploitation d'applications IoT sensibles à la latence et à la fiabilité.

-Capital humain : l'appropriation des technologies nécessite des formations ciblées (maintenance des capteurs, interprétation de données agronomiques, gestion de plateforme), encore insuffisantes dans les programmes publics actuels.

-Modèles de financement : l'investissement initial en matériel et services demeure un obstacle majeur ; l'intervention publique (subventions, crédits bonifiés) et les partenariats public-privé sont des leviers nécessaires mais doivent être conçus pour éviter les effets d'aubaine et garantir une inclusion réelle des petits producteurs.

3-2-4 Orientations stratégiques : vers une meilleure intégration

Pour transformer les prototypes prometteurs en solutions structurantes, il est recommandé d'articuler quatre types d'actions :

-Programmes de démonstration à fort ancrage territorial, couplant subvention ciblée et formation sur site, afin de créer des « hubs de diffusion » régionaux où les innovations sont mises en œuvre, évaluées et adaptées localement.

-Mécanismes de financement innovants (leasing d'équipements, coopératives d'investissement, micro-crédits agritech) pour réduire la barrière à l'entrée pour les exploitations de petite taille.

-Renforcement concerté des compétences : curricula techniques orientés AgriTech dans les centres de formation professionnelle, modules de formation continue, et programmes de « formation par les pairs » impliquant agriculteurs leaders.

-Cadre de gouvernance et d'interopérabilité : définition de standards de données, incitations à l'ouverture des plateformes et coordination entre ministères, opérateurs télécoms et centres de recherche pour assurer la pérennité et la sécurité des systèmes.

Conclusion :

L'analyse conduite dans cette étude visait à comprendre dans quelle mesure la transformation numérique et l'innovation technologique pouvaient contribuer à la sécurité alimentaire et à la durabilité du secteur agroalimentaire algérien, dans un contexte marqué par la double contrainte de la modernisation productive et de la résilience socio-environnementale.

Les constats établis à partir des sources documentaires, institutionnelles et comparatives permettent de confirmer, au moins partiellement, les hypothèses de recherche formulées. La première, postulant que la digitalisation constitue un levier d'amélioration de l'efficacité et de la gouvernance des systèmes agroalimentaires, se trouve validée. Les données examinées montrent que l'intégration d'outils numériques — tels que l'intelligence artificielle, la télédétection, la blockchain ou l'internet des objets — favorise une gestion plus efficiente des ressources, renforce la traçabilité et améliore la réactivité face aux aléas climatiques et logistiques (Klerkx et al., 2019 ; FAO, 2021). Les initiatives locales, quoiqu'encore limitées, démontrent la faisabilité technique et économique de ces transformations.

La seconde hypothèse, selon laquelle l'impact de l'innovation technologique dépend fortement de la qualité des infrastructures, des compétences humaines et de la gouvernance institutionnelle, est également corroborée. En effet, la diffusion des innovations demeure conditionnée par la disponibilité d'un capital humain qualifié, par la réduction des disparités territoriales en matière de connectivité et par la cohérence des politiques publiques. L'analyse de l'écosystème AgriTech algérien montre que, si les plateformes locales, les programmes d'irrigation de précision et les projets de traçabilité constituent des avancées significatives, leur ancrage systémique reste fragile en l'absence d'un cadre de gouvernance intersectorielle et d'un dispositif de financement adapté aux réalités du tissu agricole (ARPCE, 2024 ; Mordor Intelligence, 2024).

Ainsi, la transition numérique du secteur agroalimentaire algérien se trouve à un tournant décisif : elle a dépassé le stade du discours politique pour entrer dans une phase de consolidation institutionnelle et d'expérimentation

territoriale. L'enjeu n'est plus uniquement technologique, mais organisationnel et humain : il s'agit de faire émerger des compétences, de développer des mécanismes de coopération entre les acteurs publics et privés, et de concevoir une gouvernance capable d'intégrer les dimensions économiques, sociales et environnementales de la durabilité.

Sur le plan scientifique, cette recherche souligne la pertinence d'une approche systémique et intégrée de l'innovation agricole, qui dépasse la simple logique de modernisation technique pour s'inscrire dans une réflexion plus large sur la souveraineté alimentaire et la résilience territoriale. Elle invite à approfondir, dans de futurs travaux, les relations entre innovation numérique et inclusion sociale, notamment en étudiant l'impact différencié des technologies selon la taille des exploitations, le genre des exploitants ou les contextes régionaux.

L'ouverture du champ de recherche pourrait porter sur l'évaluation empirique des politiques publiques algériennes en matière de transformation digitale agricole, à travers des études longitudinales ou comparatives avec d'autres pays du Maghreb. De telles recherches permettraient de mieux mesurer la durabilité réelle des innovations déployées, leur appropriation par les acteurs locaux et leur contribution effective à la sécurité alimentaire nationale.

La transition numérique et l'innovation technologique apparaissent donc moins comme des fins en soi que comme des catalyseurs de changement structurel, à condition qu'elles soient articulées à des stratégies inclusives et participatives. Dans ce cadre, l'Algérie dispose d'un potentiel considérable : un secteur agroalimentaire dynamique, un capital humain en expansion et une volonté politique affirmée. L'enjeu réside désormais dans la capacité collective à transformer ce potentiel en levier durable de souveraineté, de compétitivité et de justice sociale.

Bibliographie :

- AgriLink. (2024). Rapport annuel sur la transformation numérique agricole en Algérie. AgriLink Publishing.
- ARPCE. (2023). Rapport statistique annuel 2023. Autorité de Régulation de la Poste et des Communications Électroniques.
- ARPCE. (2024). Indicateurs de connectivité et transformation digitale 2024. Autorité de Régulation de la Poste et des Communications Électroniques.
- Banque mondiale. (2020). World Development Indicators 2020. World Bank Publications.
- Banque mondiale. (2023). World Development Indicators 2023. World Bank Publications.
- Behnke, K., & Janssen, M. (2020). Digitalizing the food supply chain: Multiple perspectives. *Decision Support Systems*, 136, 113–130.
- Béné, C. (2020). Resilience of local food systems and links to food security. *Food Security*, 12(4), 805–822.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies. W. W. Norton.

- Castells, M. (2000). *The rise of the network society* (2nd ed.). Blackwell.
- Christensen, C. M. (1997). *The innovator's dilemma: When new technologies cause great firms to fail*. Harvard Business School Press.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone.
- FAO. (2008). *The State of Food and Agriculture 2008*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ferraris, A., & Del Giudice, M. (2018). Big data and innovation in the agri-food sector. *British Food Journal*, 120(8), 1651–1663.
- Haut-Commissariat à la Numérisation (HCN). (2023). *Rapport national sur la stratégie de numérisation 2023*. Présidence de la République.
- Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2018). Digital innovation and transformation: An institutional approach. *Information and Organization*, 28(1), 52–61.
- Mordor Intelligence. (2024). *Smart Agriculture Market – Growth, Trends, Forecasts (2024–2029)*. Mordor Intelligence Pvt Ltd.
- OECD. (2018). *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability*. OECD Publishing.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How smart, connected products are transforming companies. *Harvard Business Review*, 93(10), 96–112.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The theory of economic development*. Harvard University Press.
- Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). *Big data in smart farming*. Wageningen Economic Research Report.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144.

Bibliography in English

- AgriLink. (2024). *Annual Report on Agricultural Digital Transformation in Algeria*. AgriLink Publishing.
- ARPCE. (2023). *Annual Statistical Report 2023*. Regulatory Authority for Post and Electronic Communications.
- ARPCE. (2024). *Connectivity Indicators and Digital Transformation 2024*. Regulatory Authority for Post and Electronic Communications.
- World Bank. (2020). *World Development Indicators 2020*. World Bank Publications.
- World Bank. (2023). *World Development Indicators 2023*. World Bank Publications.
- Behnke, K., & Janssen, M. (2020). Digitalizing the Food Supply Chain: Multiple Perspectives. *Decision Support Systems*, 136, 113–130.
- Béné, C. (2020). Resilience of Local Food Systems and Links to Food Security. *Food Security*, 12(4), 805–822.
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress, and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. W. W. Norton.
- Castells, M. (2000). *The Rise of the Network Society* (2nd ed.). Blackwell.
- Christensen, C. M. (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Harvard Business School Press.
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st-Century Business*. Capstone.
- FAO. (2008). *The State of Food and Agriculture 2008*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Ferraris, A., & Del Giudice, M. (2018). Big Data and Innovation in the Agri-Food Sector. *British Food Journal*, 120(8), 1651–1663.
- High Commission for Digitalization (HCN). (2023). *National Report on the Digitalization Strategy 2023*. Presidency of the Republic.
- Hinings, B., Gegenhuber, T., & Greenwood, R. (2018). Digital Innovation and Transformation: An Institutional Approach. *Information and Organization*, 28(1), 52–61.
- Mordor Intelligence. (2024). *Smart Agriculture Market – Growth, Trends, Forecasts (2024–2029)*. Mordor Intelligence Pvt Ltd.
- OECD. (2018). *Innovation, Agricultural Productivity and Sustainability*. OECD Publishing.

*Transition numérique, innovations technologiques et enjeux de durabilité :
une lecture appliquée au secteur agroalimentaire en Algérie*

- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2015). How Smart, Connected Products Are Transforming Companies. *Harvard Business Review*, 93(10), 96–112.
- Schumpeter, J. A. (1934). *The Theory of Economic Development*. Harvard University Press.
- Verdouw, C., & Bogaardt, M. J. (2017). *Big Data in Smart Farming*. Wageningen Economic Research Report.
- Vial, G. (2019). Understanding Digital Transformation: A Review and Research Agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144.