

## **Transformation digitale du secteur agricole marocain : Les résultats d'une analyse stratégique**

### **Digital transformation of the Moroccan agricultural sector: Results of a strategic analysis**

**MORCHID Meryeme**

Doctorante

Ecole Nationale de Commerce et de Gestion de Kénitra  
Université Ibn Tofail - Maroc

Laboratoire de Recherche en Sciences de Gestion des Organisations

**CHERQAOUI Mariam**

Enseignante Chercheuse

Ecole Nationale de Commerce et de Gestion de Kénitra  
Université Ibn Tofail - Maroc

Laboratoire de Recherche en Sciences de Gestion des Organisations

**CHIALTI Imane**

Doctorante

Faculté d'Économie et de Gestion  
Université Ibn Tofail - Maroc

Laboratoire des sciences économiques et politiques publiques

**Date de soumission :** 29/09/2024

**Date d'acceptation :** 11/12/2024

**Pour citer cet article :**

MORCHID. M. & AL. (2024) « Transformation digitale du secteur agricole marocain : Les résultats d'une analyse stratégique », Revue Française d'Économie et de Gestion « Volume 5 : Numéro 12 » pp :439- 459.

Author(s) agree that this article remain permanently open access under the terms of the Creative Commons Attribution License 4.0 International License



## Résumé

L'agriculture constitue un pilier majeur de l'économie marocaine. Néanmoins, elle est aujourd'hui confrontée à plusieurs défis, notamment le stress hydrique, le changement climatique, la sécurité alimentaire, etc. Cela souligne la nécessité de passer des méthodes agricoles traditionnelles à des pratiques intelligentes, également connues sous le nom d'« agriculture 4.0 ». L'objectif central de cet article est de fournir une analyse stratégique de l'environnement du Maroc pour l'implémentation des nouvelles technologies dans le secteur agricole. Pour ce faire, une étude qualitative a été menée auprès de douze acteurs et experts dans les domaines de l'agriculture et de la transformation digitale. Les résultats révèlent que la digitalisation offre des opportunités importantes pour le Maroc, tant en termes de croissance économique que de productivité agricole. Par ailleurs, le pays dispose de leviers indéniables : un potentiel agricole diversifié, une infrastructure favorable à l'innovation et un fort engagement des acteurs publics et privés. Cependant, l'analphabétisme des agriculteurs, particulièrement dans les milieux ruraux, le coût élevé des nouvelles technologies et certaines contraintes réglementaires constituent les principaux freins.

**Mots clés :** Transformation digitale ; agriculture 4.0 ; nouvelles technologies ; innovation ; analyse stratégique.

## Abstract

The agricultural sector is a major pillar of the Moroccan economy. Nevertheless, it continues to face numerous challenges, including water stress, climate change, and food security. This highlights the need to transition from traditional farming methods to smart practices, commonly referred to as Agriculture 4.0. The central aim of this article is to provide a strategic analysis of Morocco's environment for the implementation of new technologies in its agricultural sector. To achieve this, a qualitative study was conducted with twelve participants and experts in the fields of agriculture and digital transformation. The results reveal that digitalization offers significant opportunities for Morocco in terms of economic growth and agricultural productivity. Moreover, the country possesses undeniable assets, such as a diversified agricultural potential, favorable infrastructure for innovation, and strong commitment from both public and private stakeholders. However, illiteracy among farmers, particularly in rural areas, the high cost of new technologies, and regulations remain the primary obstacles.

**Keywords :** Digital transformation ; agriculture 4.0 ; new technologies ; innovation ; strategic analysis.

## Introduction

En quelques années, la digitalisation est apparue comme une nouvelle composante et un véritable moteur de croissance. La performance économique ne dépend plus de la richesse en matières premières, comme c'était le cas durant les Trente Glorieuses, mais plutôt du capital immatériel, devenu une source d'avantage compétitif (Ferhane & Salah, 2018).

Aujourd'hui, de nombreux secteurs sont impactés par la révolution des Technologies de l'Information et de la Communication (TIC). L'agriculture ne fait pas exception : elle est considérée comme l'un des secteurs les plus importants en raison de ses multiples fonctions et de son rôle stratégique dans la garantie de la sécurité alimentaire. En effet, avec l'augmentation de la population mondiale, la demande agroalimentaire s'accroît, ce qui souligne la nécessité de passer des méthodes agricoles traditionnelles à des pratiques agricoles intelligentes, également connues sous le nom d'« agriculture 4.0 » (Abbasi et al., 2022).

Ils sont nombreux les pays à avoir emprunter ce tournant digital. Le Maroc ne déroge pas à la règle, par ses ressources humaines et son capital matériel, dispose de plusieurs atouts non négligeables afin de rendre l'agriculture un secteur plus innovant, et à forte valeur ajoutée.

Aujourd'hui, le secteur agricole marocain contribue pour 14 % à 19 % du PIB national, emploie près de 40% de la population active totale et de 80% de la population active rurale.

Les innovations technologiques peuvent être un atout pour le développement du secteur en proposant des solutions innovantes pour l'agriculteur marocain, qui lui à son tour à la recherche d'un meilleur rendement en optimisant ses récoltes et en limitant parallèlement les dépenses.

L'objectif de cet article est d'examiner l'environnement du Maroc pour l'implémentation des nouvelles technologies dans son secteur agricole, à travers une analyse stratégique identifiant les opportunités de cette orientation, les atouts dont dispose le Maroc pour mener à bien ce projet, ainsi que les contraintes et freins susceptibles d'entraver ce processus d'innovation. A cet effet, la question centrale est la suivante : **Le Maroc dispose-t-il d'un environnement propice à l'implémentation des nouvelles technologies dans son secteur agricole ?**

Pour répondre à cette problématique, nous proposons, dans un premier temps, une revue de la littérature sur les concepts de transformation digitale et d'agriculture 4.0. Ensuite, nous présentons une étude documentaire portant sur les opportunités, les atouts et les contraintes liés à ce processus. Enfin, nous exposons la méthodologie de recherche adoptée et les résultats de notre étude qualitative menée auprès de douze acteurs et experts dans les domaines de l'agriculture et de la transformation digitale.

## 1. Transformation digitale et agriculture 4.0 : éclairage conceptuel

### 1.1. Concept de la transformation digitale

Selon Corniou J. P. (2010), deux puissants vecteurs ont accéléré la transformation digitale de la société : la téléphonie mobile et le web. En effet, le développement de ces deux technologies dans les années 2000 a conduit à une transformation plus profonde et plus rapide des sociétés. Autrement dit, ils ont permis l'émergence de nouveaux comportements de consommateurs et des changements dans les pratiques managériales et techniques chez les organisations.

Le terme digitalisation a vu le jour depuis les années 2004, c'est un processus historique marqué par de multiples évolutions qui ont bouleversé les usages du quotidien jusqu'à engendrer des révolutions majeures dans la pratique des affaires. Elle est initiée par l'implémentation des technologies numériques qui sont arrivées aujourd'hui à maturité (Varenne, 2020).

Reis et al., (2018) définit la digitalisation comme l'utilisation de nouvelles technologies numériques qui permettent des améliorations économiques majeures et influencent tous les aspects de la vie des clients. Selon le même auteur, les différentes définitions peuvent être classées en trois catégories :

-**Technologique** où la transformation digitale est basée sur l'utilisation de nouvelles technologies digitales telles que les réseaux sociaux, la technologie mobile, les outils analytiques ou les dispositifs intégrés (Fitzgerald et al., 2013).

-**Organisationnelle** où la transformation digitale nécessite un changement des processus organisationnels ou la création de nouveaux modèles d'affaires (Ross et al., 2016).

-**Sociale** où la transformation digitale est un phénomène qui influence tous les aspects de la vie humaine, par exemple en améliorant l'expérience des clients (Matt et al. 2015).

Ces différents aspects sont repris par quasiment la majorité des chercheurs (tableau 1) dans la définition de la transformation digitale.

**Tableau N°1 : Définitions de la transformation digitale**

Auteur	Définition
Westerman et al. (2011)	L'utilisation de la technologie pour améliorer radicalement la performance ou la productivité des entreprises. Les dirigeants de tous les secteurs d'activité utilisent les outils numériques tels que l'analyse, la mobilité, les médias sociaux et les appareils intelligents intégrés et améliorent leur utilisation des technologies traditionnelles telles que l'ERP pour faire évoluer la relation client, les processus internes et les propositions de valeur.

<p>McDonald &amp; Rowsell-Jones (2012)</p>	<p>En tant que telle, la transformation digitale va au-delà de la simple numérisation des ressources et génère de la valeur et des revenus à partir d'actifs digitales.</p>
<p>Fitzgerald et al. (2013)</p>	<p>C'est l'utilisation de nouvelles technologies digitales, telles que les réseaux sociaux, les technologies mobiles, outils analytiques ou intégrés, afin de permettre des améliorations majeures des activités de l'entreprise telles que l'amélioration de l'expérience client, la rationalisation des opérations ou la création de nouveaux modèles d'affaire.</p>
<p>Riemer (2013)</p>	<p>Elle se réfère aux changements induits par le développement des technologies numériques qui se produisent un rythme effréné, qui bouleversent la manière dont est créé la valeur, les interactions sociales, la conduite des affaires et, plus généralement, notre façon de penser.</p>
<p>Deltour &amp; Lethiais (2014)</p>	<p>La transformation digitale fait référence à l'innovation par la transformation complète qui est le quatrième et dernier type d'innovation aux côtés des innovations procédures, innovation produit et l'innovation de la valorisation de l'expérience client. En tant que stratégie d'innovation, la transformation digitale soutient la performance des entreprises en apportant de nouveaux investissements TIC ou en renforçant l'usage des TIC existantes.</p>
<p>Collin et al. (2015)</p>	<p>Alors que la numérisation décrit communément la simple conversion d'informations analogiques en informations numériques, les termes "transformation digitale" et "digitalisation" sont utilisés de manière interchangeable et font référence à un vaste concept qui touche la politique, les affaires et les questions sociales.</p>
<p>Boué &amp; Schaible (2015)</p>	<p>Considèrent la transformation digitale comme une mise en réseau consistante de tous les secteurs de l'économie et une adaptation des acteurs aux nouvelles réalités de l'économie numérique. Les décisions dans les systèmes en réseau comprennent l'échange et l'analyse de données, le calcul et l'évaluation des possibilités ainsi que le lancement d'actions et l'introduction de conséquences.</p>

Singh & Hess (2017)	Elle renvoie à l'utilisation de nouvelles technologies numériques, telles que les réseaux sociaux, mobiles (...), en vue d'améliorer l'expérience client, de rationaliser les opérations ou de créer de nouveaux modèles d'affaires.
Vial (2019)	C'est un processus qui vise à améliorer une entité en déclenchant des changements importants dans ses propriétés grâce à des combinaisons de technologies de l'information, de l'informatique, de la communication et de la connectivité.

Source : Nous-même sur la base de la revue de littérature sur le concept

## 1.2. Concept de 'l'agriculture 4.0'

L'agriculture 4.0 est une révolution technologique dans le domaine agricole qui consiste à numériser les processus agricoles et à tirer parti des technologies numériques avancées afin de stimuler la productivité, d'optimiser les ressources, de s'adapter au changement climatique et d'éviter le gaspillage alimentaire (El Moutaouakil et al., 2022). Les technologies avancées liées à l'intelligence artificielle, au Big Data Analytics, au Cloud Computing et à l'Internet des Objets constituent le levier de la transformation de l'agriculture qui permet une analyse prédictive et stratégique des données massives collectées pour une gestion intelligente et optimale des parcelles agricoles (Fountas et al., 2015).

L'agriculture numérique a été initiée il y a plus de quarante ans avec les premiers programmes de satellites civils d'observation de la terre (Holmes & Donaldson, 1969). Son développement s'est poursuivi avec l'explosion des capacités de calcul dans les années 1980 et l'apparition de l'agriculture de précision, qui est apparue au milieu des années 1980 comme un moyen d'appliquer le bon traitement au bon endroit et au bon moment (Gebbers & Adamchuk, 2010). En 1983, les premiers logiciels conçus pour l'agriculture (comptabilité agricole et gestion de parcelles) apparaissent et initient la transition vers le numérique (Bramley et al., 2009), et plus tard, avec de nouvelles opportunités technologiques comme les smartphones, les communications par satellite, le GPS, les nouveaux satellites équipés de capteurs plus sophistiqués.

L'agriculture numérique est un sujet à la mode actuellement dans la recherche universitaire et devient de plus en plus courante chez les agriculteurs et les exploitations agricoles (Pallottino et al., 2018).

## **2. La digitalisation du secteur agricole marocain : une analyse stratégique**

L'analyse stratégique permet d'étudier l'environnement interne et externe de l'organisation ou du secteur d'activité, déterminant les points qui doivent être pris en compte dans la prise de décision stratégique. À ce titre, la digitalisation de l'agriculture marocaine implique d'examiner les opportunités, les atouts et les faiblesses liés à ce processus.

### **2.1. Digitalisation de l'agriculture : quelles opportunités pour le Maroc ?**

À l'échelle mondiale, le digital est un levier de compétitivité économique important et créateur de richesse économique notamment grâce aux gains de productivité et de croissance que permet la transformation digitale. L'agriculture au Maroc a connu depuis son indépendance des problèmes qui ont fini par mettre à mal la croissance du pays. En effet, l'économie marocaine fait face à des gains de productivité structurellement faibles depuis le début des années 2000 (Banque Mondiale, 2017). Dans cette perspective, la transformation digitale peut constituer un accélérateur de la croissance économique et de la compétitivité économique du Maroc.

Par ailleurs, la digitalisation permet de renforcer l'attractivité des métiers de l'agriculture et ce, en augmentant le confort physique et psychologique du métier d'agriculteur (Biao et al., 2023), en faisant face aux changements climatiques (Adamides et al., 2020), en assurant la sécurité alimentaire (Gebbers & Adamchuk, 2010), ainsi que la durabilité des chaînes de valeur agricoles et la traçabilité, ou encore le bien-être animal.

En outre, la digitalisation peut ouvrir de nouvelles perspectives en permettant à des populations moins favorisées d'accéder à l'information. Elle peut contribuer en effet à atténuer les inégalités socio-économiques en démocratisant l'accès à l'information, étant donné que près de 40% de la population active vit encore du secteur agricole (HCP et Banque Mondiale, 2017).

Sur le plan environnemental, les nouvelles technologies permettent aujourd'hui aux agriculteurs de mieux s'adapter aux changements climatiques et aux types de sols de leurs parcelles, et ce en fournissant des informations météorologiques en temps réel et en permettant une gestion plus efficace de l'irrigation (Yatribi, 2020). Par exemple, l'adoption de technologies agricoles modernes, y compris celles basées sur les robots, l'internet des objets (IoT) et le Big Data, a un grand potentiel pour conduire à une production alimentaire plus productive, plus durable et plus respectueuse de l'environnement (Bucci et al., 2018).

Sur le plan économique, les technologies numériques permettent aux agriculteurs d'optimiser leurs pratiques agricoles, ce qui peut augmenter la productivité et réduire les coûts de production. Elle permet également de faciliter l'accès des agriculteurs aux marchés en ligne, en élargissant leur clientèle et en augmentant leurs opportunités de vente.

Par ailleurs, la crise liée au Covid-19 a bouleversé le mode de fonctionnement des organisations et des sociétés, les obligeant à redéfinir leur mode de fonctionnement et introduire des modèles novateurs ( El Yaagoubi & El Baz, 2023).

## 2.2. Atouts du Maroc pour le développement d'une agriculture numérique

Le Maroc présente plusieurs atouts pour la digitalisation de son secteur agricole. Voici quelques points clés :

**Potentiel agricole diversifié** : le Maroc dispose d'une grande variété de produits agricoles, allant des céréales aux agrumes, en passant par les légumes, les olives, les fruits secs, etc. Cela offre de nombreuses opportunités pour l'application de technologies numériques à diverses cultures. La diversité des zones climatiques et des types de sols au Maroc permet le développement de solutions numériques adaptées à différents types de cultures et d'environnements agricoles.

**Infrastructures de communication** : le Maroc a investi dans les infrastructures de communication, y compris l'Internet haut débit, facilitant la connectivité pour les agriculteurs même dans les zones rurales. Selon le dernier rapport de l'Agence Nationale de Réglementation des Télécommunications (ANRT, 2019), l'Internet se généralise surtout grâce aux Smartphones, avec un taux d'équipement de 99,8%. Une population jeune et connectée est généralement plus ouverte aux nouvelles technologies et plus encline à adopter des solutions numériques.

**Engagements publics et privés** : le Gouvernement marocain et les établissements publics ainsi que les entreprises privées ont exprimé un fort engagement en faveur de la modernisation de l'agriculture à travers plusieurs initiatives visant à promouvoir l'adoption de technologies agricoles numériques. Le tableau 2 présente les principales stratégies et actions adoptées par les différents acteurs.

**Tableau N°2 : Stratégies des acteurs pour le développement d'une agriculture numérique**

Stratégie	Objectif	Partie prenante	Date de mise en place
Plan Maroc Vert	Le développement d'une agriculture moderne à haute valeur ajoutée avec une production répondant aux normes internationales.	Ministère de l'Agriculture	2008 à 2020

	La lutte contre la pauvreté et la diversification des sources de revenus pour les populations rurales les plus vulnérables à l'aide d'une approche solidaire.		
Génération Green	Doubler la part du secteur agricole dans le PIB du pays et la transformation digitale du secteur agricole qui prévoit de connecter au moins deux millions d'agriculteurs à des plateformes de services digitaux.	Ministère de l'Agriculture	2020 à 2030
Guichet Unique Electronique (GUE)	La mise en place d'une plateforme électronique dédiée au dépôt des dossiers de demande de subventions.	Ministère de l'Agriculture	2020
Système des Aides et des Bonifications Agricoles (SABA)	Un progiciel web pour traitement des dossiers, calcul des montants de subventions et génération automatisée des documents imprimables.	Ministère de l'Agriculture	2020
Crop Growth Monitoring System	Un progiciel pour le suivi de la campagne agricole, suivi du couvert végétal, prédiction agro météorologique des récoltes céréalières, surveillance du développement des cultures à partir des conditions météorologiques, des caractéristiques des sols et des paramètres des cultures.	Ministère de l'Agriculture	2020
E-Rchadata E-Khsab Agribot 4.0	Informations et alertes agrométriques Détection des chaleurs des vaches Maraichage et plateformes RDI	Pôle Digital de l'Agriculture, de la Forêt et	Janvier 2023

E-Ntaj	Distribution des produits agricoles	Observatoire de la Sécheresse	
FERTIMAP	Un système d'information et d'aide à la prise de décision en matière de gestion de la fertilité des sols et de la fertilisation des cultures.	Ministère de l'Agriculture	Juin 2007
Al Moutmir	un dispositif important des services de vulgarisation en matière de recherche scientifique et d'innovation dans le secteur au profit de l'agriculteur	Office Chérifien des Phosphates	Septembre 2018
Satellites Mohammed VI A et B	Développement des imageries satellitaires et la digitalisation du patrimoine cartographique	Agence nationale de la conservation foncière, du cadastre et de la cartographie (ANCFCC)	Le satellite A : Le 8 novembre 2017 Le satellite B : le 21 novembre 2018.
«Imtiazat-e»	Application mobile visant à digitaliser le parcours bancaire des agriculteurs et y souscrire sans se déplacer à l'agence.	Crédit Agricole du Maroc	2021
SoDry, SoYield, SoWater, Monitor+, Fertisat, Skowt	Applications mobiles qui fournissent aux agriculteurs des informations exploitables sur leurs terres, qui les aident à gérer efficacement leurs exploitations et à optimiser leurs productions.	Entreprise SOWIT	2021

Source : Nous-même sur la base de la recherche documentaire sur les différentes stratégies et initiatives adoptées par les acteurs du domaine agricole

### **2.3. Contraintes entravant le développement d'une agriculture numérique**

Malgré les différentes opportunités qu'offre la digitalisation et les multiples atouts dont dispose le Maroc pour le développement du secteur agricole, des contraintes existent et entravent le développement de l'expansion de l'outil digital dans le secteur agricole.

**Le niveau d'éducation des exploitants** peut constituer une contrainte pour la diffusion des nouvelles technologies qui nécessitent certaines compétences techniques (Yatribi, 2022). L'analphabétisme demeure préoccupant dans la population rurale. La résistance au changement peut également être un obstacle.

**La prédominance des exploitations de petite taille** qui est une caractéristique structurelle de l'agriculture marocaine, la taille des exploitations demeure une contrainte majeure qui se traduit par des limitations dans la capacité d'investissement, l'adoption des technologies et l'accès au financement (Bucci, 2019).

**Le coût élevé des nouvelles technologies** : La majorité des agriculteurs hésite à introduire les nouvelles technologies principalement en raison de leurs coûts élevés. Les grandes exploitations sont plus susceptibles d'adopter des technologies de l'agriculture numérique par rapport aux petites exploitations en raison de leur capacité financière. La complexité de l'agriculture numérique est en partie due au changement nécessaire du mode de travail des agriculteurs, qui passent d'une prise de décision expérimentale à des processus fondés sur des données, ce qui entraîne une incertitude quant aux coûts et avantages potentiels de la technologie (Kutter et al., 2011).

**Réglementation et politiques** : Barnes et al. (2019) souligne que l'absence d'un régime foncier impacte négativement l'adoption des nouvelles technologies par l'agriculteur. En effet, les agriculteurs titulaires d'un titre de propriété de la terre sont plus susceptibles d'investir dans les pratiques digitales par rapport à ceux qui sont sans titres de propriété.

Le régime foncier marocain représente également une contrainte majeure en raison de la multiplicité des statuts fonciers et des acteurs institutionnels impliqués. Ceci constitue un obstacle pour l'accès des exploitations agricoles au crédit et représente un découragement pour l'investissement privé.

## **3. Méthodologie de recherche**

### **3.1. Choix méthodologique**

En cohérence avec la nature exploratoire de notre recherche, nous avons opté pour une approche qualitative. Ce travail exploratoire vise à fournir une analyse stratégique de l'environnement du Maroc pour le développement des nouvelles technologies dans le domaine agricole. Cette

analyse implique l'examen des opportunités, des leviers et des contraintes liées à cette orientation et ce, à travers la réunion des avis de douze acteurs et experts du domaine agricole. La méthode retenue est celle des entretiens semi-directifs déroulés à partir d'un guide d'entretien structuré autour de 4 thèmes :

**Thème 1 :** Les TIC dans le secteur agricole marocain : de la nécessité à l'usage.

**Thème 2 :** La transformation digitale du secteur agricole : quelles opportunités pour le pays et pour l'exploitant ?

**Thème 3 :** Leviers du Maroc pour le développement d'une agriculture numérique.

**Thème 4 :** Freins susceptibles d'entraver la transformation digitale du secteur agricole marocain.

Par ailleurs, l'étude s'est basée sur le principe de saturation, c'est-à-dire nous avons arrêté les interrogations le moment où les informations semblent répétitives par la majorité des personnes interviewées.

### 3.2. Collecte des données

Nous avons opté pour des entretiens semi-directifs à travers un guide d'entretien adressé à douze acteurs du domaine agricole et de la transformation digitale. Nos entretiens ont été entièrement enregistrés, retranscrits puis analysés. Nous avons également eu recours à l'observation en tant que technique de collecte de données qui a contribué à enrichir les données primaires collectées. Plusieurs rencontres informelles ont eu lieu qui ont contribué également à leur manière à la collecte des données.

**Tableau N°3 : Synthèse de la population interviewée**

Interviewé(e)	Type d'entretien	Durée
Dirigeant fondateur d'une startup Green Tech	Individuel-Échange direct	30 min
Chef de service dans un établissement public dans le secteur agricole avec 2 chefs de bureau	Collectif -Échange direct	1H
Agriculteur et responsable de plusieurs fermes	Individuel-Échange direct	1H
Agriculteur petite structure d'exploitation	Individuel-Échange direct	1H
Ingénieur agronome dans une société de l'Agri Tech	Individuel-Échange direct	30 min
Consultant en développement agricole	Individuel-Échange direct	30 min

Entrepreneur en Agri Tech et docteur en agriculture numérique	Individuel-Échange téléphonique	40 min
Dirigeant d'une startup de solutions digitales	Individuel-Échange téléphonique	20 min
Expert en transformation digitale et dirigeant d'une startup en Agri Tech	Individuel-Échange direct	30 min
Professeur universitaire et consultant en développement rural et conseil agricole	Individuel-Échange direct	40 min
Entrepreneur et expert en transformation digitale	Individuel-Échange téléphonique	30 min
Chef de Département au sein du Ministère d'Agriculture	Collectif-Échange direct	20 min
<b>Nombre total des entretiens</b>		<b>12</b>
<b>Durée totale des entretiens</b>		<b>7H30Min</b>

Source : Nous-même

#### 4. Résultats et discussion



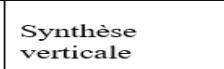
Nous avons retenu l'analyse thématique comme technique d'analyse de contenu des verbatim recueillis. Il s'agit, en somme, à l'aide des thèmes, de répondre petit à petit à la question générique type. Pour ce faire, nous nous sommes basés sur 2 types d'analyse :

-**Analyse horizontale** : par entretien, afin de comprendre les réponses de chaque individu pour un thème donné.

-**Analyse verticale** : ou intra-interviews, sert à savoir ce qui a été répondu par un individu pour l'ensemble des thèmes donnés.

Le croisement de l'analyse verticale (entretien par entretien) et de l'analyse horizontale (thème par thème) nous a permis de générer un certain nombre de résultats.

**Figure N°1 : Grille d'analyse du contenu à travers l'analyse verticale et horizontale**

	Entretien 1	Entretien 2	Entretien 3	....
Thème 1				Synthèse horizontale
Thème 2				Synthèse horizontale
Thème 3				Synthèse horizontale
...	Synthèse verticale	Synthèse verticale	Synthèse verticale	

Source : Nous-même

### **Thème 1 : Les TIC dans le secteur agricole marocain : de la nécessité à l'usage**

D'après notre grille d'analyse, nous avons constaté que les douze interviewés sont déjà au courant du concept général de la transformation digitale compte tenu de leur spécialité et de leur expertise. Par ailleurs, tous nos interrogés s'accordent sur le fait que les nouvelles technologies telles que (Big Data, Blockchain, Intelligence artificielle, drones, satellites...) sont des outils indispensables pour développer le secteur et améliorer la productivité agricole. Dans ce cadre, 100 % des interrogés ont cité les météo connectées comme outil important porteur de solutions majeures. En effet, l'agriculture est un secteur qui dépend des aléas climatiques et dont la nécessité de contrôler et vérifier cet aspect s'avère essentielle pour anticiper les problèmes qui lui sont liés. Par ailleurs, 90% affirment que les logiciels de gestion en ligne sont également indispensables pour une meilleure gestion agricole, et 80% déclarent que les robots avec l'autoguidage GPS sont également des outils efficaces pour améliorer la productivité.

### **Thème 2 : La transformation digitale du secteur agricole : quelles opportunités pour le pays et l'exploitant ?**

90% de nos interrogés considèrent la digitalisation comme facteur incontournable pour pallier aux limites actuelles du secteur, améliorer sa rentabilité et sa productivité et faire face aux défis auxquels il est confronté.

Pour l'économie marocaine, nos interviewés s'accordent sur le fait que la digitalisation permet l'amélioration de la productivité et la compétitivité, répondre aux défis environnementaux (changements climatiques, stress hydrique...), assurer une sécurité alimentaire surtout avec l'augmentation de la population, la numérisation va permettre d'être plus précis et de produire plus avec moins de coûts.

Concernant l'agriculteur, les innovations permettent une optimisation des ressources et du rendement (prendre des décisions précises, surveiller les conditions météorologiques en temps réel, réduction des coûts, réduction des impacts environnementaux, accès à l'information).

### **Thème 3 : Leviers du Maroc pour le développement d'une agriculture numérique**

Nos répondants affirment que le Maroc dispose des atouts indéniables pour réussir l'innovation dans ce secteur. On peut citer dans ce cadre :

L'intérêt grandissant public et privé pour le développement du digital et l'encouragement de l'entrepreneuriat agricole : nos répondants ont cité quelques initiatives et stratégies concrètes mises en œuvre pour accompagner les agriculteurs et les différentes parties telles que : la stratégie gouvernementale Green Génération, les plateformes ministérielles pour le dépôt des subventions en ligne, les incubateurs spécialisés dans l'accompagnement des entreprises agri-

Tech, les subventions financières et les facilités des crédits octroyées par la banque du Crédit Agricole, les solutions digitales offertes par l'OCP, etc.

Par ailleurs, selon nos interrogés, le Maroc dispose d'une grande variété de produits agricoles. Cela offre de nombreuses opportunités pour l'implémentation des technologies numériques aux diverses cultures.

L'adoption des nouvelles technologies nécessite avant tout une infrastructure adaptée. L'Internet et le mobile commencent à se généraliser dans les milieux urbain et rural.

Ère Post-Covid-19 : La crise sanitaire qu'a connu le monde en 2019 a édicté la vie à distance. La digitalisation apparaît comme un avantage salvateur face à l'impact de la et les crises qui pourraient survenir. Ces dernières représentent actuellement une motivation et une opportunité pour développer un modèle novateur du secteur agricole.

#### **Thème 4 : Freins susceptibles d'entraver la transformation digitale du secteur agricole marocain**

Malgré les atouts dont dispose le Maroc pour le développement d'une agriculture numérique et innovante, des contraintes persistent et empêchent le pays à atteindre ses objectifs en la matière. Les contraintes évoquées par nos interrogés sont principalement :

Le niveau d'éducation des exploitants peut constituer un frein pour la diffusion des nouvelles technologies qui nécessitent certaines compétences techniques. L'analphabétisme demeure préoccupant, il touche principalement la population rurale.

Le coût élevé des nouvelles technologies : La majorité des agriculteurs hésite à introduire les TIC principalement en raison de leurs coûts élevés. Les grandes exploitations sont plus susceptibles d'adopter des technologies de l'agriculture de précision par rapport aux petites exploitations en raison de leur capacité financière. Plus l'agriculteur dispose d'un revenu agricole important, plus il est susceptible d'investir dans les nouvelles technologies.

Prédominance des exploitations de petite taille qui est une caractéristique structurelle de l'agriculture marocaine, la taille des exploitations demeure une contrainte majeure qui se traduit par des limitations dans la capacité d'investissement, l'adoption des technologies et l'accès au financement.

Réduction de la main d'œuvre : les machines vont remplacer l'homme ce qui engendre une réduction de la main d'œuvre et une augmentation du chômage.

Cadre réglementaire contraignant : Selon nos interviewés, le régime foncier marocain représente également une contrainte majeure en raison des statuts fonciers multiples et de l'indivision des exploitations agricoles.

Malgré les facilités douanières et les avantages fiscaux accordés par le Maroc relatifs à l'agriculture, le régime réglementaire régissant l'utilisation des outils digitaux restent contraignant voir quasi-absent. Tels que l'utilisation des drones qui sont soumis à une procédure très lourde et complexe pour leur importation et leur utilisation.

Les cadres réglementaires doivent évoluer pour accompagner la digitalisation de l'agriculture, en garantissant la protection des droits des agriculteurs, la sécurité des données et la qualité des produits agricoles.

### **Conclusion**

La transformation digitale du secteur agricole marocain représente un véritable défi, entraînant des mutations profondes dans les pratiques quotidiennes ainsi que dans les modes d'organisation et de gestion des différents acteurs. Il s'agit d'un processus qui implique l'adaptation du pays aux nouveaux enjeux et nécessite avant tout une analyse stratégique approfondie des réalités de son environnement. À cet effet, l'article a pour objectif d'examiner l'environnement du Maroc en vue de la digitalisation de son secteur agricole, à travers une analyse stratégique identifiant les opportunités, les atouts et les freins liés à ce processus d'innovation. Dans ce cadre, notre étude documentaire a mis en évidence l'intérêt de l'adoption de ces nouvelles technologies dans le secteur agricole, les atouts indéniables dont dispose le pays pour le développement d'une agriculture numérique, ainsi que les freins qui l'empêchent de mener à bien ce processus. Notre étude documentaire a été complétée par une recherche qualitative de nature exploratoire menée auprès de douze acteurs du domaine agricole et digital. À travers les résultats de cette étude, nous avons pu constater que la majorité de nos répondants considèrent les nouvelles technologies telles que (Big Data, Blockchain, Intelligence artificielle, drones, satellites...) des outils indispensables pour développer le secteur agricole marocain et améliorer la productivité agricole. Pour atteindre ces objectifs, nos interrogés soulignent que le Maroc dispose des leviers importants. En effet, le pays est doté d'un potentiel agricole diversifié, d'une infrastructure favorable pour l'innovation et d'un fort engagement des acteurs privés et publics. Néanmoins, malgré les efforts déployés par le Maroc, des contraintes persistent. En effet, la majorité de nos répondants s'accordent sur le fait que la multiplicité des statuts fonciers, l'analphabétisme des agriculteurs principalement des milieux ruraux et le coût élevé des nouvelles technologies sont les principaux freins.

Concernant les limites liées à notre recherche, nous pouvons citer les éléments suivants :

-La limitation géographique : Les disparités entre les régions urbaines et rurales en termes d'accès à la technologie, d'infrastructures et de formation peuvent influencer les conclusions.

-La période d'analyse : La recherche est limitée à une période spécifique, ce qui peut ne pas prendre en compte les évolutions récentes ou futures des politiques agricoles et technologiques du pays. Les changements rapides dans le domaine technologique peuvent entraîner une évolution des opportunités et des freins après la période de l'étude.

-Impact des facteurs externes : Les facteurs externes, tels que les politiques mondiales, les fluctuations économiques internationales, ou même des crises comme la pandémie de COVID-19, peuvent influencer l'implémentation des technologies agricoles.

-Complexité des freins à l'innovation : Les freins identifiés dans le processus d'innovation sont nombreux et peuvent être complexes. Il peut être difficile de capturer tous les aspects, notamment ceux liés à la culture, à la politique, aux comportements sociaux ou aux habitudes des agriculteurs qui varient considérablement d'une région à l'autre.

-Absence de données quantitatives : l'absence de données quantitatives pourrait limiter la possibilité d'établir des corrélations statistiques solides entre les différents facteurs (par exemple, les investissements dans les nouvelles technologies et l'augmentation de la productivité agricole). Ceci sera pris en considération dans nos éventuelles recherches.

Ces limites constatées nous ont permis de délimiter la portée de notre recherche et de nous orienter vers des futures études et problématiques possibles à étudier.

Par ailleurs et à l'issue de notre étude documentaire et l'analyse des résultats, certaines recommandations peuvent être prodiguées :

-Les technologies qui relèvent de l'agriculture numérique nécessite un apprentissage et une certaine expertise afin de comprendre leur fonctionnement. Dans ce sens, les agriculteurs, en particulier les petites exploitations, ont un faible niveau d'éducation d'où la nécessité de l'intensification des efforts en matière de formation, d'accompagnement et d'encadrement.

Par ailleurs, les acteurs de l'écosystème notamment les agriculteurs doivent être impliqués dans la prise des décisions stratégiques, les lois et les règlements qui les concernent.

-Encourager les investissements publics et privés en matière des technologies numériques et inciter les jeunes entrepreneurs à investir dans le secteur agricole afin d'offrir des solutions innovantes avec des prix abordables.

-Quant au foncier, la multiplicité et la complexité des régimes fonciers des terres agricoles impactent négativement le développement du secteur et les investissements privés. La "melkisation" (la privatisation) est une solution possible à ce problème. C'est une opération qui a pour objectif l'immatriculation des lots agricoles exploités par les ayants droit en leurs noms

afin d'encourager l'investissement dans les terres collectives et faciliter les transactions immobilières.

Les avantages potentiels de la transformation digitale du secteur agricole sont convaincants, mais nécessite une transformation en profondeur des systèmes agricoles, des économies rurales, des communautés et de la gestion des ressources naturelles. C'est un véritable défi, qui suppose l'adoption d'une approche globale et systématique pour tirer pleinement profit des avantages potentiels.

## Bibliographie

### 1. Articles de revue

Abbasi, R., Martinez, P., & Ahmad, R. (2022). The digitization of agricultural industry – a systematic literature review on agriculture 4.0. *Smart Agricultural Technology*, 2, 100042. <https://doi.org/10.1016/j.atech.2022.100042>

Adamides, G., Kalatzis, N., Stylianou, A., Marianos, N., Chatzipapadopoulos, F., Giannakopoulou, M., Papadavid, G., Vassiliou, V., & Neocleous, D. (2020). Smart Farming Techniques for Climate Change Adaptation in Cyprus. *Atmosphere*, 11(6), Article 6. <https://doi.org/10.3390/atmos11060557>

Barnes, A.P., Soto I., Eory V., Beck B., Balafoutis A., B. Sánchez, J. Vangeyte, S. Fountas, T. van der Wal, M. Gómez-Barbero, Exploring the adoption of precision agricultural technologies (2019). A cross regional study of EU farmers, *Land Use Policy*. Volume 80. Pages 163-174. ISSN 0264-8377. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.004>.

Biao, B., Temri, L., & Gundolf, K. (2023). Gouvernance responsable de l'innovation et durabilité: Le cas de l'agriculture numérique. *Innovations*, 70(1), 87-121. <https://doi.org/10.3917/inno.070.0087>

Bramley, G., Dempsey, N., Power, S., Brown, C., & Watkins, D. (2009). Social Sustainability and Urban Form : Evidence from Five British Cities. *Environment and Planning A: Economy and Space*, 41(9), 2125-2142. <https://doi.org/10.1068/a4184>

Bucci, G., & Bentivoglio, D., & Finco, A., (2018). Precision agriculture as a driver for sustainable farming systems: State of art in literature and research. *Quality - Access to Success*. 19. 114-121.

Bucci, G., & Bentivoglio, D., & Finco, A., (2019). Factors affecting ICT adoption in Agriculture: a case study in Italy. *Quality - Access to Success*. 20. 122-129.

- Collin, J., Hiekkanen, K., Korhonen, J., Halén, M., Itälä, T., Helenius, M. (2015). It Leadership in Transition-the Impact of Digitalization on Finnish Organizations. In: Science + Technology, Aalto University, vol. 7, p. 121.
- Corniou, J.-P. (2010). L'économie numérique, un défi systémique. *Annales des Mines - Réalités industrielles*, Mai 2010(2), 93. <https://doi.org/10.3917/rindu.102.0093>
- Deltour, F., & Lethiais, V. (2014). L'innovation en PME et son accompagnement par les TIC : Quels effets sur la performance ? *Systèmes d'Information et Management*, 19(2), 2014 2014. <https://doi.org/10.9876/sim.v19i2.577>
- El Moutaouakil, K., Jabir, B., & Falih, N. (2022). Agriculture 4.0: Literature Review and Application Challenges in the “Beni Mellal-Khenifra” region. 2022 8th International Conference on Optimization and Applications (ICOA), 1-6. <https://doi.org/10.1109/ICOA55659.2022.9934114>
- El Yaagoubi, H., & El Baz, K., (2023). Réussir la gestion de crise au niveau des organisations : L'importance de l'agilité et de la transformation digitale dans la continuité des activités. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.8412056>
- Fitzgerald, M., Kruschwitz, N., Bonnet, D., and Welch, M. (2013). Embracing Digital Technology, *MIT Sloan Management Review*, pp. 1-12.
- Fountas, S., Carli, G., Sørensen, C. G., Tsiropoulos, Z., Cavalaris, C., Vatsanidou, A., Liakos, B., Canavari, M., Wiebensohn, J., & Tisserye, B. (2015). Farm management information systems : Current situation and future perspectives. *Computers and Electronics in Agriculture*, 115, 40-50. <https://doi.org/10.1016/j.compag.2015.05.011>
- Gebbers, R., & Adamchuk, V. I. (2010). Precision agriculture and food security. *Science (New York, N.Y.)*, 327(5967), 828-831. <https://doi.org/10.1126/science.1183899>
- Holmes, W. N., & Donaldson, E. M. (1969). 1 The Body Compartments and the Distribution of Electrolytes. In W. S. Hoar & D. J. Randall (Éds.), *Fish Physiology* (Vol. 1, p. 1-89). Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S1546-5098\(08\)60082-5](https://doi.org/10.1016/S1546-5098(08)60082-5)
- Kutter, T., Tiemann, S., Siebert, R. & Fountas, S. (2011). The role of communication and co-operation in the adoption of precision farming. *Precision Agriculture* 12, 2–17.
- Matt, Christian; Hess, Thomas; and Benlian, Alexander (2015). « Digital Transformation Strategies, *Business & Information Systems Engineering* », Vol. 57: Iss. 5, pp. 339-343.
- McDonald, M., Rowsell-Jones, A., (2012). *The Digital Edge: Exploiting Information & Technology for Business Advantage*. Gartner Inc.

- Pallottino, F., Menesatti, P., Figorilli, S., Antonucci, F., Tomasone, R., Colantoni, A., & Costa, C., (2018). Machine Vision Retrofit System for Mechanical Weed Control in Precision Agriculture Applications. *Sustainability*, 10(7), Article 7. <https://doi.org/10.3390/su10072209>
- Reis, J., Amorim, M., Melão, N., & Matos, P. (2018). Digital Transformation : A Literature Review and Guidelines for Future Research. In Á. Rocha, H. Adeli, L. P. Reis, & S. Costanzo (Éds.), *Trends and Advances in Information Systems and Technologies* (p. 411-421). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0\\_41](https://doi.org/10.1007/978-3-319-77703-0_41)
- Riemer, K., Brunk, J., Gal, U., Gilchrist, B., & Ord, R. (2013). Australian Digital Commerce: A commentary on the retail sector. <https://ses.library.usyd.edu.au/handle/2123/9540>.
- Ross, J.W., Sebastian, I.M., Beath, C., Mocker, M., Moloney, K., & Fonstad, N. (2016). *Designing and Executing Digital Strategies*. ICIS.
- Singh, A., & Hess, T. (2017). How Chief Digital Officers Promote the Digital Transformation of Their Companies. *MIS Quarterly Executive*, 16, 1-17.
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *The Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118-144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>.
- Westerman, G., Calmèjane, C., Bonnet, D., Ferraris, P., McAfee, A.: «Digital Transformation: A Roadmap for Billion-Dollar Organization », pp. 1–68. MIT Sloan Management, MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting, 2011.
- Yatribi, T. (2020). Innovations technologiques, entrepreneuriat et agriculture : Enjeux, Atouts et contraintes pour l'agriculture marocaine. *Revue de l'innovation et de l'entrepreneuriat universitaire*. Volume III N° 9 A1V3N9A2020.
- Yatribi, T. (2022). Qualitative exploration of the constraints of the adoption of precision farming by Moroccan farmers: Companies' Viewpoint. *African and Mediterranean Agricultural Journal - Al Awamia*, 20-39 Pages. <https://doi.org/10.34874/IMIST.PRSM/AFRIMED-I132.31324>

## 2. Thèses

- Ferhane, M. F., & Salah, P. E. (2018). L'impact du marketing digital sur la performance des entreprises : cas d'un échantillon d'entreprises algériennes. Thèse de Doctorat en Marketing. Université Djillali Liabes. Algérie.
- Varenne, P. (2020). La transformation digitale des entreprises : Effectuation et Business Model Digital Dynamique (BMD2). Thèse de Doctorat en Gestion et Management. Université de Lyon. France.

### 3. Rapports

Agence Nationale de la Réglementation des Télécommunications (2019). Rapport annuel sur la situation d'ensemble des technologies de l'information au Maroc.

Banque Mondiale (2017). Le Maroc à horizon 2040. Investir dans le capital immatériel pour accélérer l'émergence économique.

Boueé, C and S Schaible (2015). Die Digitale Transformation der Industrie. Studie: Roland Berger und BDI.

Haut-Commissariat au Plan et la Banque mondiale (2017). Le marché du travail au Maroc : défis et opportunités.