African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

Transformation Technologique de l'Agriculture Marocaine : Productivité et Enjeux de la Finance Durable

Technological Transformation of Moroccan Agriculture: Productivity and The challenges of sustainable Finance.

Auteur 1 : NEFZI Inssaf.
Auteur 2 : BELAHSEN Sanaa.

Inssaf NEFZI 1, (0009-0001-4758-0319, Doctorante)
Laboratoire de Recherche en Economie, Management et Innovation
Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales de Meknès
Université Moulay Ismail de Meknès, Maroc

Sanaa BELAHSEN 2, (orcid, Professeure de l'enseignement supérieur)
Laboratoire de Recherche en Economie, Management et Innovation
Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales de Meknès
Université Moulay Ismail de Meknès, Maroc

Déclaration de divulgation : **L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.**

Conflit d'intérêts : **Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.**

Pour citer cet article : **NEFZI .I & BELAHSEN .S (2026) « Transformation Technologique de l'Agriculture Marocaine : Productivité et Enjeux de la Finance Durable», African Scientific Journal « Volume 03, Num 39 » pp: 001 – 027.**

DOI : 10.5281/zenodo.24309189.
Copyright © 2026 – ASJ

Résumé

Le secteur agricole marocain est confronté à des défis majeurs : assurer la sécurité alimentaire, atténuer les effets du changement climatique et préserver les ressources naturelles. Face à ces enjeux, le Maroc a placé les technologies numériques au cœur de sa stratégie « Génération Green », la transformation technologique apparaissant comme un levier de modernisation et de productivité agricole. Toutefois, l'adoption de ces technologies se heurte à des obstacles financiers importants, en particulier pour les petites exploitations.

Dans ce contexte, la finance durable est envisagée non comme une simple ressource complémentaire, mais comme un levier stratégique capable de lever ces contraintes et d'accélérer la transformation technologique du secteur. S'inscrivant dans une démarche de construction conceptuelle, cet article vise à rapprocher deux champs théoriques majoritairement développés de manière indépendante — l'économie de l'innovation technologique agricole et la finance durable — afin de formuler un ensemble de propositions théoriques reliant les barrières à l'adoption technologique aux instruments financiers susceptibles de les lever. Cette recherche, de nature conceptuelle et exploratoire, s'appuie sur des sources documentaires secondaires.

Le présent article propose un cadre conceptuel articulant transformation technologique, finance durable, productivité agricole et agriculture durable, et est structuré en quatre parties : une revue de littérature, ce cadre conceptuel assorti de cinq propositions théoriques, une analyse de la trajectoire technologique et des défis de productivité au Maroc, ainsi qu'un examen des instruments de la finance durable (obligations vertes, prêts verts et prêts liés à la durabilité, crédit-bail vert, assurances indicielles, financement participatif et fonds de garantie) comme nouveau paradigme du financement agricole.

Mots clés : Transformation technologique, agriculture, productivité, finance durable, Maroc.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

Abstract

Morocco's agricultural sector faces major challenges: ensuring food security, mitigating the effects of climate change, and preserving natural resources. In response, the country has placed digital technologies at the heart of its "Generation Green" strategy, with technological transformation emerging as a driver for agricultural modernization and productivity. However, the adoption of these technologies is hindered by significant financial obstacles, particularly for smallholder farms.

In this context, sustainable finance is viewed not as a mere complementary resource but as a strategic lever capable of easing these constraints and accelerating the sector's technological transformation. Adopting a conceptual approach, this article seeks to bridge two bodies of theory that have largely developed separately: the economics of agricultural technological innovation and sustainable finance. The aim is to formulate a set of theoretical propositions linking the barriers to technology adoption with the financial instruments that can help overcome them. This conceptual and exploratory research draws on secondary documentary sources.

The article proposes a conceptual framework that connects technological transformation, sustainable finance, agricultural productivity, and sustainable agriculture. It is organized as follows: a literature review; the conceptual framework with five theoretical propositions; an analysis of Morocco's technological trajectory and productivity challenges; and an examination of sustainable finance instruments (green bonds, green and sustainability-linked loans, green leasing, index-based insurance, crowdfunding and guarantee funds) as a new paradigm for agricultural financing.

Keywords : Technological transformation, agriculture, productivity, sustainable finance, Morocco.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

Introduction

Face à la raréfaction des ressources hydriques et à l'aggravation des effets du changement climatique, l'agriculture marocaine se trouve à un carrefour stratégique (Banque mondiale, 2024). Pilier de l'économie nationale, elle contribue à la sécurité alimentaire, à l'emploi et aux revenus des populations rurales. Cependant, elle est aujourd'hui confrontée à un double impératif : renforcer sa résilience face aux chocs climatiques tout en améliorant sa productivité. Malgré les initiatives engagées en faveur d'une agriculture plus durable, les performances du secteur demeurent inférieures à leur potentiel, en raison notamment du maintien de pratiques agricoles traditionnelles et d'une gestion encore insuffisamment efficiente des ressources.

Ce décalage entre les performances réelles et le potentiel du secteur révèle la nécessité d'adopter un nouveau paradigme de développement agricole, capable de concilier efficacité économique et préservation d'écosystèmes de plus en plus fragilisés. Dans ce contexte, les technologies numériques apparaissent comme des outils stratégiques au service de la transformation technologique capable d'accompagner la transition du secteur vers des modèles plus résilients, productifs et durables.

Grâce à l'agriculture de précision, aux capteurs intelligents, aux systèmes d'information géographique et à l'analyse des données, ces innovations permettent d'accroître la productivité agricole tout en favorisant une gestion plus efficiente des intrants et une meilleure qualité des décisions. Elles offrent ainsi des perspectives prometteuses pour l'amélioration de la productivité agricole, tout en favorisant une gestion plus durable des ressources naturelles. Cependant, leur diffusion demeure inégale au sein du secteur agricole, en raison de disparités persistantes dans leur accès et leur appropriation. L'adoption de ces technologies demeure limitée par le niveau élevé des investissements requis, l'insuffisance des compétences numériques, le morcellement du foncier et les disparités d'accès entre les grandes exploitations commerciales et les petites exploitations familiales. Dans le champ de l'économie de l'innovation, ces obstacles sont généralement analysés comme des défaillances de marché majeures, dans lesquelles l'incertitude liée au risque technologique et les asymétries d'information réduisent l'incitation des producteurs à réaliser des investissements en capital pourtant déterminants à long terme.

Dans cette perspective, la finance durable apparaît comme un levier stratégique pour soutenir la transition vers un modèle plus résilient et plus durable. En intégrant les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) dans les processus d'investissement, la finance durable a pour objectif d'orienter les flux financiers vers des activités créatrices de valeur à la fois économique, sociale et environnementale.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

Toutefois, la concrétisation de ces ambitions est régulièrement freinée par l'insuffisance des dispositifs de financement existants, d'où la nécessité d'explorer de nouvelles solutions financières respectueuses de l'environnement.

Bien que les travaux scientifiques aient largement mis en évidence, d'une part, l'impact des innovations technologiques sur la performance agricole et, d'autre part, le rôle de la finance durable dans l'accompagnement de la transition écologique, l'articulation entre ces deux dimensions demeure encore insuffisamment explorée dans le contexte de l'agriculture**.**

Cet article porte sur la transformation technologique de l'agriculture marocaine et sur le rôle que la finance durable peut jouer dans son financement, en vue d'améliorer durablement la productivité agricole. Son objectif est de proposer un cadre conceptuel articulant quatre dimensions (transformation technologique, finance durable, productivité et durabilité agricoles) dans le contexte marocain. Il s'agit de rapprocher deux champs théoriques majoritairement développés de manière indépendante, l'économie de l'innovation technologique agricole et la finance durable, afin de formuler un ensemble de propositions théoriques reliant les barrières à l'adoption technologique aux instruments financiers susceptibles de les lever.

Dans ce cadre, notre problématique est la suivante : **dans quelle mesure la finance durable peut-elle favoriser l'adoption des technologies agricoles innovantes afin d'améliorer durablement la productivité de l'agriculture marocaine ?**

Sur le plan épistémologique, cette recherche s'inscrit dans une perspective post-positiviste. Elle considère que les phénomènes étudiés, notamment l'adoption des technologies agricoles et l'accès au financement, constituent des réalités indépendantes du chercheur et peuvent être analysés, tout en reconnaissant que leur connaissance demeure partielle et susceptible d'être révisée. Ce positionnement permet de formuler des propositions théoriques soumises à un examen critique, envisagées comme des relations à examiner et à tester, et non comme des causalités établies.

Le mode de raisonnement adopté est principalement déductif. Les propositions sont issues de cadres théoriques existants, notamment l'économie de l'innovation, les théories des défaillances de marché et la finance durable, puis confrontées au contexte marocain à partir de sources documentaires secondaires, telles que les travaux académiques, les rapports institutionnels et les documents stratégiques nationaux, notamment le Plan Maroc Vert et la stratégie Génération Green. Cette analyse permet d'apprécier la pertinence des propositions au regard des spécificités du secteur agricole marocain et, le cas échéant, de les affiner. Cette démarche conceptuelle et exploratoire se justifie par le caractère encore émergent de la thématique et la disponibilité limitée de données relatives aux mécanismes de finance durable

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

appliqués au secteur agricole, ce qui ne permet pas, à ce stade, de procéder à leur validation empirique.

Pour répondre à cette problématique, l'article est structuré en quatre sections. La première présente la revue de littérature. La deuxième expose le cadre conceptuel et théorique, structuré autour de cinq propositions. La troisième analyse la trajectoire de la transformation technologique et les défis de la productivité au Maroc. La quatrième examine la finance durable comme nouveau paradigme du financement agricole. L'article se termine par une conclusion qui discute les implications, les limites et les pistes de recherche.

1. Revue de littérature

1.1. Innovation technologique et productivité agricole

L'agriculture marocaine occupe une place stratégique dans l'économie nationale, mais elle fait face à des défis structurels majeurs, notamment la raréfaction des ressources hydriques, le changement climatique et les enjeux de sécurité alimentaire. Dans ce cadre, la transformation technologique de l'agriculture apparaît comme un levier essentiel pour consolider ce secteur et favoriser sa transition vers des systèmes de production plus durables, plus efficients et plus résilients.

La littérature récente met en évidence le rôle croissant des technologies numériques et des outils de précisions dans la modernisation de l'agriculture marocaine (Yatribi, 2021 ; Morchid et al., 2024 ; Benabdelouahab et al., 2024 ; Fettouma, 2025). Ces innovations permettent d'optimiser la gestion des ressources, notamment hydrique et des intrants agricoles, tout en contribuant à l'accroissement de la productivité et à la réduction des pertes. Toutefois, leur diffusion demeure inégale, notamment dans les exploitations de petite et moyenne taille, en raison des coûts d'investissement, du manque de compétences techniques et des difficultés d'accès au financement. Ainsi, l'adoption des innovations technologiques dépend, d'une part, de la rentabilité attendue de ces technologies et, d'autre part, de la capacité financière des agriculteurs à les déployer.

La littérature souligne ainsi l'importance des facteurs financiers dans l'adoption technologique agricole, sans toutefois l'articuler explicitement aux instruments récents de la finance durable.

Sur le plan théorique, cette problématique s'appuie sur trois principaux courants théoriques complémentaires. Premièrement, la théorie de la diffusion de l'innovation (Rogers, 2003 ; Feder, Just et Zilberman, 1985) appréhende l'adoption technologique comme un processus progressif, influencé par l'avantage relatif, la complexité et la compatibilité de la technologie, ainsi que par les ressources dont dispose l'adopteur. Deuxièmement, la théorie de l'innovation induite (Hayami et Ruttan, 1985) met en évidence le rôle de la disponibilité et du coût relatif

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

des facteurs de production dans l'orientation des choix technologiques. Elle permet notamment d'expliquer comment la raréfaction des ressources hydriques influence les trajectoires technologiques de l'agriculture marocaine. Troisièmement, la théorie du rationnement du crédit (Stiglitz et Weiss, 1981) montre que les asymétries d'information peuvent conduire les prêteurs à restreindre l'octroi de crédits plutôt qu'à augmenter les taux d'intérêt, pénalisant ainsi particulièrement les petits exploitants agricoles disposant de garanties limitées. Ces trois approches constituent le socle théorique de l'analyse et servent de fondement à la formulation des propositions de recherche développées dans les sections suivantes.

1.1. Finance durable et transition des secteurs productifs

Par ailleurs, les travaux sur la finance durable mettent en lumière l'émergence d'instruments financiers visant à accompagner la transition écologique des secteurs productifs. La finance verte et la finance durable visent à orienter les capitaux vers des projets compatibles avec des objectifs environnementaux, sociaux et de gouvernance. Dans le secteur agricole, ces mécanismes peuvent se traduire par des crédits préférentiels, des garanties, des assurances agricoles ou des dispositifs de financement d'investissements durables. Leur principal intérêt réside dans leur capacité à réduire les contraintes financières qui freinent l'innovation, tout en encourageant des pratiques agricoles plus responsables. Néanmoins, leur efficacité dépend largement du contexte institutionnel, de l'accessibilité des dispositifs et de la cohérence des politiques publiques d'accompagnement.

Si ces travaux documentent la diversité des instruments disponibles, ils se concentrent majoritairement sur les secteurs industriels ou énergétiques, offrant peu d'éclairage sur leur application au secteur agricole des économies émergentes.

1.2. Un vide dans l'articulation des deux corpus

Ces deux corpus, l'un axé sur les déterminants de l'adoption technologique en agriculture, l'autre sur les instruments de la finance durable se sont ainsi construits de manière largement séparée. Peu de recherches établissent une articulation explicite entre les freins à l'adoption technologique mis en évidence par le premier corpus et les mécanismes financiers révélés par le second, notamment dans le cadre des économies émergentes, et plus particulièrement dans le cas du Maroc.

Dans cette perspective, la finance durable peut être envisagée comme un levier susceptible de faciliter l'adoption des technologies agricoles innovantes et, par conséquent, d'accroître ainsi la productivité des exploitations. En réduisant les contraintes financières et en prenant en charge une partie du risque associé à l'investissement, elle peut inciter les agriculteurs à s'engager dans des trajectoires de modernisation technologique. Cette articulation entre soutien financier,

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

diffusion de l'innovation et performance productive est particulièrement importante dans le cas marocain, où les exploitations sont confrontées à des contraintes structurelles en matière de capital, d'accès au crédit et de capacité d'investissement.

2. Cadre conceptuel

2.1. Les concepts fondamentaux

Le cadre conceptuel de cette étude s'appuie sur quatre concepts centraux : transformation technologique, la finance durable, la productivité agricole et l'agriculture durable. Ces concepts sont étroitement liés, dans la mesure où la transformation technologique du secteur agricole nécessite des investissements importants dont le financement constitue un levier essentiel pour stimuler l'innovation, améliorer la productivité agricole et accompagner la transition vers un modèle de développement durable. L'interaction entre ces différents concepts constitue un cadre d'analyse pertinent permettant d'expliquer les conditions nécessaires pour que les innovations technologiques se traduisent par une amélioration durable de la productivité agricole au Maroc.

La transformation technologique constitue un levier majeur d'amélioration des performances du secteur agricole. Toutefois, la diffusion de ces technologies, notamment l'irrigation intelligente, l'agriculture de précision et les drones, nécessite des investissements importants. Dans cette perspective, la finance durable joue un rôle déterminant en facilitant l'accès à des ressources financières adaptées et en orientant les investissements vers des projets innovants conciliant amélioration de la productivité agricole, performance économique et durabilité environnementale.

La productivité agricole, quant à elle, constitue un indicateur fondamental de la performance du secteur agricole. Elle mesure la capacité à transformer les facteurs de production mobilisés, notamment la terre, le travail, l'eau et les intrants, en production agricole. À ce titre, elle permet d'évaluer les effets de la transformation technologique ainsi que l'apport des mécanismes de financement destinés à soutenir l'adoption des innovations et la modernisation du secteur agricole.

Enfin, l'agriculture durable représente l'horizon normatif de cette articulation : elle suppose que les gains de productivité soient obtenus sans compromettre la préservation des ressources naturelles ni l'équité sociale.

L'articulation de ces quatre concepts permet de considérer que la finance durable constitue un levier facilitant l'adoption des technologies agricoles innovantes, lesquelles contribuent à l'amélioration de la productivité agricole et, à terme, à la promotion d'une agriculture durable.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

2.2. Les relations entre les concepts

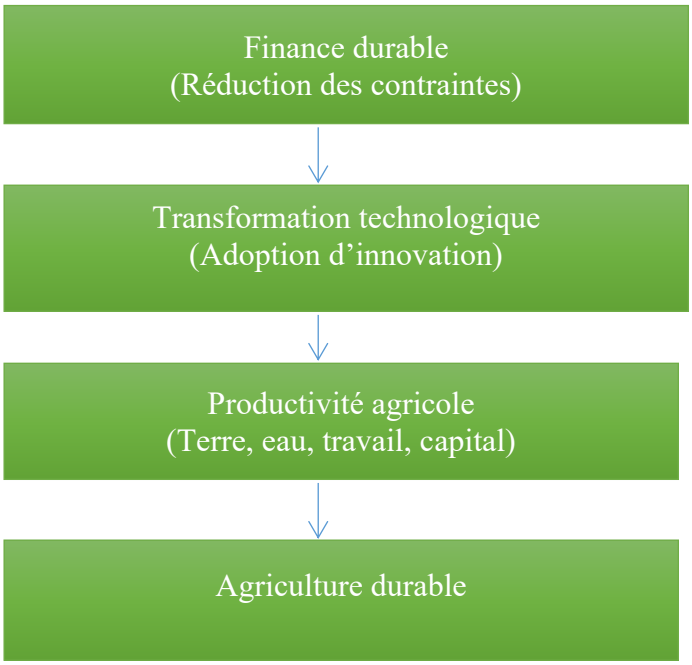
Les concepts présentés précédemment ne doivent pas être analysés de manière isolée. Ces concepts sont liés par des relations de complémentarité qui permettent d'expliquer les mécanismes par lesquels la finance durable soutient la transformation technologique du secteur agricole, créant ainsi les conditions propices à une amélioration durable de la productivité agricole. Le cadre conceptuel proposé met en évidence une chaîne de relations dans laquelle les mécanismes de financement facilitent l'adoption des innovations technologiques, favorisent l'amélioration de la productivité agricole et accompagnent la transition vers une agriculture durable.

En effet, la transformation technologique du secteur agricole suppose la mobilisation d'investissements importants en équipement, infrastructure et à l'adoption de technologies innovantes. Toutefois, les contraintes financières et les difficultés d'accès aux financements adaptés limitent la capacité de nombreuses exploitations agricoles, en particulier les plus petites, à adopter ces innovations technologiques. Dans ce contexte, la finance durable constitue un levier stratégique en favorisant l'accès à des mécanismes de financement adaptés et en orientant les investissements vers des projets innovants conciliant performance économique, préservation de l'environnement et inclusion sociale.

Le renforcement des capacités d'investissement facilite l'adoption d'innovations technologiques dans le secteur agricole, notamment les systèmes d'irrigation intelligents, les outils numériques, les drones et les technologies d'agriculture de précision. L'intégration de ces innovations permet d'améliorer l'efficacité de l'utilisation des facteurs de production, d'optimiser la gestion des ressources naturelles et de contribuer à accroître la productivité ainsi que les performances des exploitations agricoles. Cette dynamique se traduit par une amélioration durable de la productivité agricole en renforçant l'utilisation des principaux facteurs de production, à savoir la terre, l'eau, le travail et le capital. Dans cette perspective, la transformation technologique soutenue par la finance durable constitue un levier essentiel de la transition vers une agriculture plus résiliente, plus performante et conforme aux principes du développement durable.

Ainsi, le cadre conceptuel de cette étude met en évidence une relation de causalité selon laquelle la finance durable favorise l'adoption des technologies agricoles innovantes, lesquelles contribuent à l'amélioration de la productivité agricole et, à terme, à la promotion d'une agriculture durable. Ce modèle conceptuel constitue le fondement de l'analyse développée dans les sections suivantes.

Figure N°1 : Modèle conceptuel de l'étude



Source : Élaboré par les auteures

2.3. Fondements théoriques et propositions

Les propositions qui suivent mettent en relation les différentes barrières à l'adoption des technologies agricoles relevées dans la littérature avec les instruments de finance durable susceptibles d'y apporter des réponses. Leur élaboration repose sur deux fondements théoriques complémentaires : la théorie du rationnement du crédit (Stiglitz et Weiss, 1981) et la théorie de la diffusion de l'innovation (Rogers, 2003 ; Feder, Just et Zilberman, 1985). Ces cadres théoriques servent de base à la formulation d'hypothèses destinées à examiner empiriquement les relations entre les instruments de finance durable et l'adoption des technologies agricoles.

Le tableau N° 1 met en évidence les liens entre les principales barrières à l'adoption, leurs fondements théoriques, les instruments de finance durable susceptibles d'y répondre et les propositions théoriques qui en découlent.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

Tableau N°1 : Barrières à l'adoption, instruments de finance durable et propositions théoriques

N°	Barrière à l'adoption (ancrage théorique)	Instrument(s) de finance durable	Proposition
P1	Contraintes de financement et rationnement du crédit : insuffisance des garanties foncières et inadéquation entre la durée des prêts (1 à 3 ans) et celle de vie des équipements agricoles (5 à 10 ans) (Stiglitz et Weiss, 1981)	Crédit-bail vert ; prêts verts à conditions préférentielles.	Les mécanismes de financement permettant d'étendre les échéances de remboursement et d'assouplir les conditions relatives aux garanties foncières favorisent l'adoption de technologies agricoles nécessitant des investissements importants (irrigation intelligente, capteurs et drones), en particulier au sein des petites et moyennes exploitations.
P2	1. Risque climatique et aversion au risque : l'exposition des investissements agricoles aux aléas climatiques accentue l'incertitude entourant leur rentabilité à long terme, ce qui peut freiner la décision des exploitants d'investir dans de nouvelles technologies (Feder, Just et Zilberman, 1985	Assurances indicielles ; fonds de garantie	Les mécanismes de transfert des risques contribuent à atténuer le risque perçu et à limiter les défaillances de remboursement, favorisant ainsi l'investissement dans des technologies agricoles dont les bénéfices économiques se concrétisent à moyen et long terme.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

N°	Barrière à l'adoption (ancrage théorique)	Instrument(s) de finance durable	Proposition
P3	Taille des exploitations, morcellement foncier et coûts de transaction	Financement participatif ; offre intégrée « équipement, financement, maintenance » via coopératives et fournisseurs.	Les dispositifs collectifs ou intégrés réduisent les coûts de transaction par exploitation et élargissent l'accès des petits exploitants ; les obligations vertes et les prêts liés à la durabilité profitent surtout aux grandes exploitations, aux coopératives et aux projets d'infrastructure.
P4	Compétences numériques et accompagnement technique (Rogers, 2003)	Tous instruments, associés à un appui technique.	L'efficacité du financement dans l'adoption technologique dépend également d'un accompagnement technique adéquat, notamment en matière de formation et de maintenance, afin de garantir une utilisation efficace des technologies et des gains de productivité.
P5	Effet rebond et durabilité : les gains d'efficience peuvent alimenter l'extension des surfaces irriguées et accroître la pression globale sur la ressource (Grafton et al., 2018 ; Ward et Pulido-Velazquez, 2008).	Prêts liés à la durabilité (Sustainability-Linked Loans) ; conditionnalité ESG.	Les gains de productivité générés par les technologies ne contribuent à la durabilité de l'agriculture que si les financements sont conditionnés à l'atteinte de résultats environnementaux mesurables, notamment en matière de consommation d'eau, d'énergie et d'intrants.

Source : Élaboré par les auteures à partir de Stiglitz et Weiss (1981), Feder et al. (1985), Rogers (2003) et Grafton et al. (2018).

Les cinq propositions (P1 à P5) constituent le socle du cadre conceptuel. Elles mettent en évidence les mécanismes par lesquels la finance durable peut favoriser l'adoption des technologies agricoles en agissant sur plusieurs contraintes liées au financement, au risque climatique, à la taille des exploitations, aux compétences et à l'effet rebond. Leur validité reste à vérifier par des travaux empiriques ultérieurs.

3. Trajectoire de la transformation technologique et défis de la productivité au Maroc

L'évolution technologique de l'agriculture marocaine s'inscrit dans une trajectoire historique marquée par deux grandes phases correspondant aux principales stratégies agricoles nationales: le Plan Maroc Vert (2008-2020) et la stratégie Génération Green (2020-2030). Loin de constituer un simple processus de modernisation technique, cette évolution traduit l'adaptation

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

progressive du secteur agricole aux mutations de son environnement, notamment à la raréfaction croissante des ressources hydriques, tout en répondant à un impératif d'amélioration de la productivité et de la compétitivité.

3.1. Les contraintes structurelles : pression hydrique et enjeux de productivité

L'aggravation du stress hydrique figure parmi les principaux facteurs orientant la trajectoire technologique de l'agriculture marocaine, caractérisée par une transition progressive de la mécanisation classique vers des formes plus avancées d'agriculture de précision. Cette transformation technologique ne traduit pas seulement une ambition de modernisation du secteur agricole ; elle répond avant tout à la nécessité de maintenir la productivité des systèmes de production dans un contexte marqué par la raréfaction croissante des ressources en eau.

Le Maroc est actuellement confronté à un stress hydrique sans précédent, caractérisé par une diminution continue de la disponibilité des ressources en eau renouvelables par habitant, le rapprochant ainsi du seuil de pénurie absolue. Cette situation est accentuée par la récurrence des épisodes de sécheresse et la surexploitation des nappes souterraines, dont les niveaux connaissent une baisse dans plusieurs bassins hydrauliques, notamment ceux du Souss-Massa et du Saïss. Ces contraintes accentuent la vulnérabilité des systèmes de production agricole et remettent en question la durabilité des pratiques traditionnelles de gestion des ressources en eau.

Face à cette rareté croissante, l'innovation technologique s'impose comme un levier d'adaptation permettant d'améliorer l'efficience de l'utilisation de l'eau.

L'adoption progressive de l'irrigation localisée, suivie des technologies d'agriculture de précision, répond à une logique d'optimisation de la productivité de l'eau, entendue comme la quantité produite ou la valeur générée par unité d'eau consommée.

Dans ce contexte, la contrainte hydrique participe à la redéfinition des priorités d'investissements des pouvoirs publics et des exploitants agricoles. Les dispositifs d'appui, en particulier les subventions accordées dans le cadre du Fonds de Développement Agricole (FDA), favorisent les équipements économes en eau. Par ailleurs, les activités de recherche-développement menées par les instituts spécialisés et les universités s'orientent de plus en plus vers la sélection de variétés résistantes à la sécheresse et la conception d'itinéraires techniques à faible consommation hydrique. La rareté de l'eau joue ainsi un rôle de mécanisme de sélection dans l'orientation des choix technologiques, en favorisant les solutions conciliant amélioration de la productivité et préservation des ressources naturelles.

Cependant, l'écart entre cette exigence technique et les contraintes financières, cognitives et infrastructurelles des exploitants agricoles interroge l'efficacité des dispositifs de financement

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

existants dans l'accompagnement de cette transformation. Cette situation ouvre la voie à une réflexion sur le rôle potentiel de la finance durable au financement et à l'accompagnement de la transformation technologique de l'agriculture marocaine.

3.2. La première phase : le Plan Maroc Vert

Le Plan Maroc Vert (PMV) s'inscrivait dans une stratégie de modernisation de l'agriculture marocaine via la promotion de l'investissement productif, la diffusion des innovations technologiques et l'accroissement de la productivité. Cette première phase de transformation s'est appuyée sur une dynamique d'incitations publiques visant à stimuler l'adoption des équipements agricoles modernes.

- **Mécanisation : des progrès contrastés**

Dans ce cadre, le développement de la mécanisation agricole a été favorisé par les subventions du Fonds de Développement Agricole (FDA) et par le recours croissant au crédit-bail. L'utilisation d'équipements motorisés — tracteurs, semoirs et moissonneuses-batteuses a connu une expansion significative, notamment au sein des principales zones céréalières telles que la Chaouia, le Gharb et le Tadla. L'objectif affiché était double : réduire la pénibilité du travail agricole et améliorer la productivité.

Cependant, les effets de ces évolutions sur la productivité globale restent hétérogènes. Ce constat résulte, d'une part, d'une allocation parfois inefficiente des équipements, caractérisée par un suréquipement de certaines petites exploitations, et, d'autre part, par des insuffisances en matière d'encadrement technique et de formation des agriculteurs. En d'autres termes, l'investissement matériel, à lui seul, ne garantit pas une amélioration homogène de la productivité agricole.

- **Irrigation localisée : succès technique, mais effet rebond hydrique**

Parallèlement, le Plan Maroc Vert a placé la promotion de l'irrigation localisée, notamment le système de goutte-à-goutte, au cœur de ses priorités, compte tenu de son potentiel en matière d'économie d'eau et d'amélioration de la production agricole.

Des dispositifs de subvention importants du Fonds de Développement Agricole, variables selon la taille des exploitations, ont favorisé une adoption rapide de cette technologie dans plusieurs périmètres de grande hydraulique tels que le Gharb, le Souss-Massa et le Tadla. La superficie équipée en irrigation localisée a ainsi fortement progressé entre 2008 et 2020.

Toutefois, plusieurs analyses empiriques, notamment celles réalisées par l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA) et des Offices Régionaux de Mise en Valeur Agricole (ORMVA), mettent en lumière un effet rebond susceptible de compromettre une partie des gains escomptés de ces innovations. À l'échelle agrégée, les gains d'efficience hydrique réalisés

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

à l'hectare ont été en partie compensés par deux phénomènes : l'extension des surfaces irriguées et par le développement de cultures à forte valeur ajoutée, telles que les agrumes et le maraîchage. Cette dynamique illustre l'existence d'un effet rebond, les gains d'efficience hydrique s'accompagnant, dans certains cas, d'un maintien, voire d'un renforcement, de la pression exercée sur la ressource en eau.

- **Vers un nouveau paradigme**

Ces limites ont progressivement mis en évidence la nécessité de dépasser une logique centrée uniquement sur les équipements matériels, ouvrant ainsi la voie à une nouvelle phase de transformation davantage orientée vers la digitalisation, la donnée et l'agriculture de précision.

3.3. La deuxième phase : Génération Green et l'émergence de l'Agriculture 4.0

La stratégie Génération Green 2020-2030 a inauguré une nouvelle phase de la trajectoire technologique de l'agriculture marocaine, marquée par l'intégration progressive des technologies de l'Agriculture 4.0. Cette nouvelle phase se distingue du PMV par un déplacement des priorités, illustrant le passage d'une modernisation fondée sur les infrastructures et les équipements à une modernisation portée par la digitalisation. L'objectif primordial est de renforcer la productivité tout en renforçant l'efficience de l'allocation et de l'usage des ressources naturelles.

Cette évolution se manifeste notamment par l'intégration progressive des drones dans les pratiques agricoles, où ils sont utilisés pour surveiller l'état des cultures, détecter les maladies et le stress hydrique, établir des cartographies des parcelles et assurer l'application ciblée des intrants. Malgré les perspectives qu'elles offrent, ces technologies restent peu répandues à l'échelle nationale. Leur diffusion se heurte notamment au coût élevé de leur acquisition ainsi qu'à un cadre réglementaire encore en cours de développement, qui constituent des obstacles à leur généralisation.

Parallèlement, le développement des capteurs connectés et des technologies de l'Internet des Objets (IoT) renforce les capacités d'optimisation et de pilotage des facteurs de production. Les dispositifs mesurant l'humidité du sol, la température ou encore la conductivité électrique permettent d'ajuster les apports en eau et en fertilisants aux besoins réels des cultures. Couplés à des plateformes de données telles qu'« Agri Data », ils offrent aux agriculteurs et aux conseillers agricoles des informations en temps réel susceptibles d'améliorer la qualité des décisions techniques.

La digitalisation se traduit également par l'essor d'applications mobiles et de services d'e-conseil visant à renforcer l'accès des exploitants agricoles à l'information et à l'accompagnement technique. Des plateformes telles que « Farmer.ma » diffusent des

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

informations agrométéorologiques, des alertes sanitaires ainsi que des recommandations techniques adaptées aux contextes locaux. Ces outils contribuent à corriger les asymétries d'information auxquelles sont confrontés les exploitants agricoles, renforçant ainsi l'efficience des choix techniques relatifs aux semis, à l'irrigation et aux traitements phytosanitaires, notamment dans les zones caractérisées par un accès limité aux services de vulgarisation agricole.

Enfin, l'usage de systèmes d'aide à la décision (SAD), basés sur des modélisations agronomiques (CropWat, AquaCrop), permet de simuler les besoins en eau et d'optimiser l'irrigation. Toutefois, le déploiement à grande échelle de ces outils reste freiné par la fracture numérique en milieu rural et par un manque de compétences pour les maîtriser.

Plus largement, l'adoption de ces technologies de l'Agriculture 4.0 reste aujourd'hui très contrastée selon le profil des exploitations. Elle se concentre principalement au sein des grandes structures exportatrices – spécialisées dans les agrumes, les primeurs ou les cultures sous serre – ainsi que dans quelques coopératives pilotes. À l'inverse, pour la majorité des petites et moyennes exploitations familiales, l'accès à ces innovations se heurte à un triple obstacle : le coût élevé des investissements, le manque de compétences numériques et la rareté des services de maintenance ou d'accompagnement technique en milieu rural. Dès lors, si l'Agriculture 4.0 offre de réelles perspectives pour accroître la productivité et optimiser les ressources, sa généralisation exige des mécanismes ciblés pour lever les barrières économiques et institutionnelles qui freinent encore son déploiement.

Le tableau N° 2 synthétise les principales caractéristiques du Plan Maroc Vert et de la stratégie Génération Green, en mettant en évidence les évolutions de leurs orientations stratégiques, leurs innovations, leurs réalisations ainsi que les contraintes liées à leur mise en œuvre.

Tableau N° 2 : Trajectoire de l'agriculture marocaine : du Plan Maroc Vert à la stratégie Génération Green

Critère	**Plan Maroc Vert (2008-2020)**	**Génération Green (2020-2030)**
Orientation stratégique	Infrastructures et équipements.	Transformation numérique et gestion des données.
Principales innovations	Mécanisation (tracteurs, semoirs, moissonneuses-batteuses) ; irrigation localisée (goutte-à-goutte).	Drones agricoles, capteurs connectés, outils de conseil numérique et systèmes d'aide

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

		à la décision (CropWat, AquaCrop).
Acquis et effets constatés	Extension de l'irrigation localisée et progression de la mécanisation agricole dans les principales régions de production (Gharb, Chaouia et Tadla).	Adoption encore limitée des technologies numériques, notamment des drones, principalement au sein des grandes exploitations exportatrices et des coopératives pilotes.
Limites et obstacles à l'adoption	Hausse possible de la consommation d'eau (effet rebond) ; équipements parfois inadaptés aux petites exploitations ; manque de formation et d'accompagnement ; gains de productivité variables.	Coût d'acquisition élevé ; contraintes réglementaires ; accès limité aux outils numériques ; manque de compétences techniques et de services de maintenance.

Source : Élaboré par les auteures

4. La finance durable comme nouveau paradigme du financement agricole

La diffusion des technologies agricoles innovantes ne peut être expliquée par leur seule disponibilité ou leurs performances techniques, mais relève d'un ensemble complexe de déterminants structurels. Elle est étroitement conditionnée par la capacité des exploitants à mobiliser les ressources financières nécessaires non seulement à leur acquisition, mais également à leur appropriation effective. Dans le contexte marocain, les caractéristiques des mécanismes de financement existants apparaissent souvent peu adaptées aux exigences d'une agriculture de plus en plus intensive en capital et en technologie. Cette situation soulève la nécessité de reconsidérer les modalités de financement du secteur agricole à l'aune des principes de la finance durable.

4.1. Les limites du financement agricole traditionnel

Le financement du secteur agricole marocain repose principalement sur le Crédit Agricole du Maroc, aux côtés des banques commerciales, avec l'appui de dispositifs publics tels que le Fonds de Développement Agricole (subventions à l'investissement), une assurance multirisque climatique subventionnée et des mécanismes de garantie. Ces dispositifs ont permis de soutenir l'investissement, mais ils restent conçus pour des cycles de production annuels et pour des

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

équipements classiques, ce qui les rend peu adaptés aux technologies de précision à rentabilité pluriannuelle.

- **Un endettement chronique et une vulnérabilité aux aléas climatiques :** Le secteur agricole marocain subit fréquemment des chocs climatiques, notamment la sécheresse et la pénurie d'eau. Fondés sur un remboursement classique, les crédits de campagne traditionnels placent les agriculteurs dans une situation de fragilité permanente. Une campagne agricole défavorable peut engendrer des défauts de paiement en chaîne, détériorant la solvabilité des agriculteurs et réduisant leur accès futur au crédit. Le surendettement constitue ainsi un phénomène structurel, particulièrement au sein des petites exploitations.
- **Une perception défavorable du risque par les banques commerciales :** Les banques considèrent le secteur agricole comme intrinsèquement risqué, en raison de la volatilité des rendements, de la forte dépendance aux aléas climatiques et de l'insuffisance des garanties foncières, notamment liée au statut juridique des terres collectives et au morcellement des parcelles. Cette perception se traduit par des exigences élevées en matière de garanties, une majoration des taux d'intérêt et un raccourcissement des durées de crédit. Les banques privilégient les crédits à court terme (crédits de campagne agricole) plutôt que les crédits d'investissement à moyen et long terme.
- **Une inadaptation des crédits classiques aux investissements technologiques lourds :** Les technologies de l'agriculture de précision, telles que les capteurs, les drones, les systèmes d'irrigation intelligents et les logiciels de gestion, impliquent des investissements initiaux conséquents, dont la rentabilité s'inscrit sur un horizon pluriannuel. Or, les crédits bancaires classiques sont généralement adaptés à des cycles de production annuels. L'écart entre la durée de vie des équipements (5 à 10 ans) et celle des financements (1 à 3 ans) crée une forte inadéquation structurelle. De plus, ces technologies étant immatérielles ou très spécifiques, elles offrent une faible valeur de revente en cas de défaut, ce qui accroît la réticence des banques à les financer.
- **Un accès inégal au crédit :** Les petites exploitations familiales, qui représentent la majorité des exploitations marocaines, figurent parmi les catégories les plus exclues de l'accès au financement bancaire. Leur taille réduite, le faible degré de formalisation de leur gestion comptable ainsi que l'insuffisance de garanties foncières clairement établies limitent leur accès au financement auprès des institutions bancaires traditionnelles. Ce déséquilibre structurel tend à renforcer les inégalités au sein du secteur agricole et

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

constitue un frein majeur à l'adoption des technologies modernes par la majorité des exploitants agricoles.

Ces différentes limites mettent en exergue un décalage structurel entre les mécanismes de financement conventionnels et les exigences d'une agriculture en pleine mutation technologique. L'intensification des besoins en investissements, l'incertitude liée aux risques climatiques ainsi que les impératifs d'inclusion financière renforcent la nécessité de développer des dispositifs de financement plus adaptés. Dans cette perspective, la finance durable apparaît comme une approche prometteuse susceptible de répondre aux défis contemporains du financement agricole.

4.2.Les instruments de la finance durable au service de la transformation technologique

Dans ce contexte, les instruments de finance durable apparaissent comme des mécanismes pouvant contribuer à une meilleure adéquation entre les besoins d'une agriculture en transition et les modalités de financement disponibles.

- **Les obligations vertes (Green Bonds) et les prêts verts** : occupent un rôle central dans les mécanismes de financement de la transition agricole. Les obligations vertes permettent d'orienter la mobilisation de ressources financières à grande échelle vers des investissements à impact environnemental positif, notamment dans les domaines de l'irrigation durable, des infrastructures hydrauliques et des énergies renouvelables. De leur côté, les prêts verts offrent des conditions de financement préférentielles aux exploitations agricoles engagées dans des pratiques économes en eau et en énergie, favorisant ainsi la modernisation progressive du secteur agricole marocain.

- **Les prêts liés à la durabilité (« Sustainability-Linked Loans »)** sont des prêts dont le taux d'intérêt varie selon l'atteinte d'objectifs ESG définis à l'avance. En 2024, ils représentent une part croissante des financements durables dans le monde. Leur objectif est d'inciter les entreprises à accélérer leur transition en liant performance environnementale et coût du financement. Ce mécanisme incitatif présente un double avantage : il récompense financièrement les bonnes pratiques et il sécurise le prêteur en réduisant les risques liés à une exploitation non durable. Ce type de financement est particulièrement adapté aux grandes exploitations et aux coopératives agricoles engagées dans des démarches de certification.

- Le crédit-bail vert (Green Leasing) constitue une alternative l'achat direct pour l'accès aux technologies coûteuses, qu'il s'agisse de drones de surveillance, de robots de désherbage mécanique ou de systèmes d'irrigation de précision. Ce mécanisme permet à l'agriculteur de louer l'équipement sur une période définie, tout en bénéficiant d'une option d'achat en fin de contrat. Le matériel financé servant lui-même de garantie, cette formule facilite l'accès au crédit

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

pour les exploitations dépourvues de garanties foncières suffisantes. Au Maroc, ce modèle pourrait se structurer en partenariat avec les fournisseurs de technologies à travers une offre globale : « équipement, financement et maintenance ».

- **Les assurances indicielles (Index-based Insurance)** : L'adoption des technologies numériques reste fortement conditionnée par le niveau de risque perçu : l'investissement dans un système connecté n'est ainsi envisagé que si la viabilité à long terme de l'exploitation est garantie. Dans ce contexte, les assurances indicielles, fondées sur l'imagerie satellite ou des relevés météorologiques automatisés, offrent une réponse innovante en déclenchant une indemnisation automatique en cas d'aléa climatique (sécheresse, excès de pluie ou gel), sans requérir d'expertise sur le terrain. Lorsqu'elles sont couplées à des capteurs connectés, ces assurances assurent une couverture en temps réel, ce qui consolide la résilience des exploitations tout en sécurisant la confiance des investisseurs.

- Le financement participatif (crowdfunding) et les fonds de garantie : enfin, le financement participatif (ou crowdfunding) agricole émerge comme un mécanisme alternatif capable de pallier les insuffisances du crédit traditionnel, notamment pour les petites exploitations et les jeunes agriculteurs. À travers des plateformes spécialisées, ce dispositif canalise l'épargne publique vers le financement de projets agro écologiques ou d'innovations technologiques ancrés dans une dynamique de solidarité locale. Parallèlement, la création de fonds de garantie dédiés — cofinancés par l'État, les banques et les bailleurs de fonds internationaux — permettrait de mutualiser le risque de crédit. Un tel mécanisme faciliterait le déblocage de financements au profit des agriculteurs actuellement exclus du système bancaire classique.

En définitive, la modernisation technologique du secteur agricole marocain exige une mutation synchrone de ses mécanismes de financement. Les dispositifs de la finance durable constituent, à cet égard, des vecteurs stratégiques pour canaliser les investissements vers une agriculture de précision éco-efficiente. Toutefois, l'opérationnalisation de ce nouveau paradigme suppose de lever les verrous structurels propres au contexte national, notamment par la montée en compétences des banques locales, l'allègement des démarches administratives et un effort de vulgarisation auprès des agriculteurs.

Il convient toutefois de noter que la plupart de ces instruments demeurent, à ce stade, peu développés ou expérimentaux dans le contexte marocain.

Le tableau N° 3 récapitule les principaux instruments de finance durable présentés ci-dessus et les profils d'exploitations auxquels ils s'adressent.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

Tableau N° 3 : Récapitulatif des instruments de finance durable

Instrument	Mode de fonctionnement	Public cible
Obligations vertes	Mobilisation de ressources à grande échelle en faveur de projets présentant des externalités environnementales positives.	Grandes exploitations agricoles, coopératives et projets d'infrastructures agricoles.
Prêts verts	Conditions de financement favorables aux pratiques agricoles durables.	Exploitations agricoles adoptant ces pratiques.
Prêts à impact (Sustainability-Linked Loans)	Taux d'intérêt lié à l'atteinte d'objectifs ESG définis à l'avance.	Grandes exploitations, coopératives engagées dans une certification.
Crédit-bail vert	Location avec option d'achat, le matériel financé servant de garantie.	Petites exploitations disposant de garanties foncières limitées.
Assurances indicielles	Indemnisation automatique selon un indice (imagerie satellite, relevés météorologiques)	Petites exploitations.
Financement participatif et fonds de garantie	Mobilisation de l'épargne locale et partage des risques liés au crédit	Petites exploitations, jeunes agriculteurs

Source : Élaboré par les auteures.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

Conclusion

Cet article a proposé une analyse conceptuelle des relations entre la transformation technologique de l'agriculture marocaine et les enjeux de la finance durable, dans un contexte marqué par des contraintes environnementales croissantes et des exigences accrues en matière de productivité et de résilience. L'agriculture marocaine, confrontée à la raréfaction des ressources hydriques, à l'intensification des aléas climatiques et à la nécessité d'assurer la sécurité alimentaire, se trouve engagée dans une dynamique de transformation structurelle qui repose de plus en plus sur l'intégration des innovations technologiques.

Dans ce cadre, l'Agriculture 4.0 apparaît comme un levier central de modernisation du secteur. L'utilisation des technologies numériques, telles que l'agriculture de précision, les capteurs intelligents, les systèmes d'information géographique et l'analyse des données, offre des opportunités significatives d'amélioration de la productivité agricole. Ces outils permettent une meilleure allocation des intrants, une optimisation de la gestion des ressources naturelles et une prise de décision plus efficiente au niveau des exploitations agricoles.

Cependant, cette dynamique de transformation technologique reste confrontée à des obstacles structurels importants. La diffusion des technologies agricoles innovantes ne dépend pas uniquement de leur disponibilité ou de leur efficacité technique, mais s'inscrit dans un ensemble plus large de déterminants économiques, institutionnels et financiers. Les contraintes liées au coût élevé des investissements initiaux, à l'insuffisance des compétences numériques, au morcellement du foncier ainsi qu'aux inégalités d'accès au financement constituent des freins majeurs à leur adoption, en particulier pour les petites exploitations agricoles.

Dans ce contexte, la finance durable apparaît comme un levier potentiel d'accompagnement de la transition agricole. En intégrant les critères environnementaux, sociaux et de gouvernance (ESG) dans les décisions d'allocation des ressources, elle permet de réorienter les flux financiers vers des projets à forte valeur ajoutée économique, sociale et environnementale. Elle contribue également à réduire le risque perçu par les investisseurs et à améliorer l'accès au financement pour des investissements innovants, souvent considérés comme risqués dans les dispositifs de financement traditionnels.

L'analyse développée dans cet article met ainsi en évidence l'intérêt d'une approche intégrée combinant transformation technologique et finance durable. Une telle approche permet de mieux comprendre les conditions nécessaires à l'accélération de l'adoption des technologies agricoles et, ainsi, à l'amélioration durable de la productivité du secteur agricole marocain. Elle souligne que la transition vers une agriculture plus performante et plus résiliente ne peut être appréhendée uniquement sous l'angle technologique, mais doit également intégrer les

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

dimensions financières et institutionnelles. Cette démarche a abouti à l'élaboration de cinq propositions visant à mettre en relation les principaux obstacles à l'adoption (difficultés d'accès au financement, risques climatiques, faible superficie des exploitations, insuffisance des compétences techniques et effet rebond) avec les mécanismes de finance durable susceptibles d'y remédier.

Par ailleurs, cette réflexion conceptuelle invite à considérer la finance durable non pas comme un simple instrument de financement, mais comme un véritable levier stratégique de transformation structurelle du secteur agricole. En facilitant l'investissement dans les technologies innovantes et en favorisant des modèles agricoles plus durables, elle peut contribuer à renforcer la convergence entre performance économique, inclusion sociale et durabilité environnementale.

Cette contribution présente néanmoins certaines limites qu'il convient de souligner. Tout d'abord, son caractère conceptuel implique que les cinq propositions avancées n'ont pas encore fait l'objet d'une validation empirique. Leur pertinence reste donc à vérifier à travers des investigations ultérieures. Ensuite, l'analyse repose principalement sur une revue de la littérature et l'exploitation de sources secondaires. À cela s'ajoute le caractère encore émergent de plusieurs instruments de finance durable au Maroc, qui limite la disponibilité des données nécessaires à l'évaluation de leurs effets concrets. Enfin, le cadre d'analyse ne prend pas pleinement en compte l'hétérogénéité des exploitations agricoles, alors que les conditions et les modalités d'adoption varient selon leur taille, leur localisation géographique et le statut foncier des exploitants.

Sur le plan des implications, ces résultats suggèrent aux pouvoirs publics et aux institutions financières de concevoir des produits dont les échéances et les garanties correspondent à la durée de vie des équipements, de coupler le financement à un accompagnement technique, et d'associer les mécanismes de soutien existants, comme le Fonds de Développement Agricole, à des conditionnalités environnementales mesurables afin de limiter l'effet rebond.

Plusieurs pistes de recherche en découlent : tester empiriquement les propositions P1 à P5 à partir d'enquêtes auprès d'exploitants ou de données bancaires, comparer l'efficacité des instruments selon la taille des exploitations, et étudier les expériences d'autres pays émergents pour évaluer la transposabilité de ces dispositifs au contexte marocain.

En définitive, cette contribution souligne que la transition vers une agriculture durable au Maroc dépend étroitement de la capacité des acteurs publics et privés à mettre en place des mécanismes de financement innovants, capables de réduire les contraintes d'investissement et

d’accompagner l’évolution structurelle du secteur agricole. Dans cette perspective, la finance durable apparaît comme un élément clé de cette transition.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

BIBLIOGRAPHIE

- Abah, M. A., Oladosu, M. A., Chukwugozie, E. S., Tibile, T. S., Inyang, A. D., Oluwamumipe, S. E., & Agida, O. D. (2026). Sustainable agricultural finance: Innovative models and instruments for smallholder farmers. *AATCC Review*, 14(1). https://doi.org/10.21276/AATCCReview.2026.14.01.85.
- Abidi I., Daoui K., Abouabdillah A., Mahyou H., Bazile D. and Alaoui S.B. (2024). Assessing the performance of an agroforestry system based on quinoa and olive trees under saline irrigation. In E3S Web of Conferences (Vol. 492, p. 03008). EDSciences. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202449203008
- Afi C., Telmoudi M., Labbassi S., Chabbi N., Hallam J., Msanda F., & Ait Aabd N. (2024). Assessing the Impact of Aridity on Argan Trees in Morocco: Implications for Conservation in a Changing Climate. Resources, 13(10), https://doi.org/10.3390/resources13100135.
- AIT TALEB, Z., EL FAROUKI, M., & ElMejdoub, M. (2026). Connecter la terre Comment le Maroc cultive sa transformation digitale?. *أنسنة الاقتصاد*, *4*(1), 16-32.
- Banque mondiale. (2024). Adapter l'irrigation au changement climatique au Maroc. Récupéré de https://www.banquemondiale.org/fr/news/feature/2024/06/17/promoting-climate-resilient-irrigation-in-morocco
- Banque mondiale. (2024, 17 juin). Adapter l'irrigation au changement climatique au Maroc.

https://www.banquemondiale.org/fr/news/feature/2024/06/17/promoting-climate-resilient-irrigation-in-morocco

- Benabdelouahab T., El Aissaoui A., Lionboui H., Mouaaid A., Elame F., Ismaili M., Touzani M., Bouslihim Y., Thami Alami I. (2024). Enhancing Agricultural Resilience in the Digital Era: The Benefits and Limitations of Digital Agriculture. AFRIMED AJ –Al Awamia (143). p. 201-217.
- Bouchta Aloui, Salim El Alaoui. La finance verte au Maroc : défis et perspectives du prêt écologique au secours du développement durable. International Journal Of Economic Studies and Management (IJESM),Aparaître,4(4),https://www.woasjournals.com/index.php/ijesm/article/view/938. ⟨10.5281/zenodo.13685669⟩. ⟨hal-04775425⟩.
- FAO. (2012). Transition to Collective Local Irrigation: Results from Experience in the Region of Doukkala. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture.

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

- Feder, G., Just, R. E., & Zilberman, D. (1985). Adoption of agricultural innovations in developing countries: A survey. *Economic Development and Cultural Change*, 33(2), 255-298.
- Fettouma, M. (2025). La digitalisation dans l'agriculture marocaine: Un levier pour allier performance économique et durabilité environnementale. *International Journal of Innovation and Applied Studies*, *44*(4), 1111-1119.
- *Financement collaboratif (Crowdfunding) au Maroc*. (2022). Direction du Trésor et des Finances Extérieures - Ministère de l'Économie et des Finances.
- Grafton, R. Q. et al. (2018). The paradox of irrigation efficiency. *Science*, 361(6404), 748-750.
- Hayami, Y., & Ruttan, V. W. (1985). *Agricultural Development: An International Perspective*. Johns Hopkins University Press.
- ICHAHRAR, G., & OUCHEKKIR, A. (2025). Crowdfunding : Vers un nouveau mode de financement complémentaire au Maroc. *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*,*6*(8), 163–179.
- INRA (2021). *Rapport d'activités 2021*. Institut National de la Recherche Agronomique, Maroc.
- Mahul, Olivier et J. Stutley, Charles. Government Support to Agricultural Insurance, Challenges and Options for Developing Countries. La Banque internationale pour la reconstruction et le développement / La Banque mondiale, 2010.http://documents1.worldbank.org/curated/en/698091468163160913/pdf/538810PUB0Gove101Official0Use0Only1. Pdf
- Mohamed Boughlala, Boubaker Dhehibi, Asma Souissi, Rachid Moussadek, Michael Baum. (1/12/2024). Technical Report: Barriers to the Adoption of new Agricultural Technologies in Morocco: A systematic review.
- 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.
- NEFZI, I., & BELAHSEN, S. (2026). Finance verte et agriculture durable au Maroc : opportunités et contraintes. International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics, 7(3), 393–406.https://doi.org/10.5281/zenodo.18883579
- Ouboumlik, A. & Touhami, N. O. (2024). Digitalization of Public Finances and Public Procurement in Morocco: Impacts on Business Climate. *International Journal of Public*

African Scientific Journal
ISSN : 2658-9311
Vol : 03, Num 39 Décembre 2026

Administration in the Digital Age (IJPADA), 11(1), 1-26. https://doi.org/10.4018/IJPADA.359178

- PAGE (2022), La Transition du Maroc vers une Economie Verte : Etat des Lieux et Inventaire
- Paul, C., Techen, A.-K., Robinson, J. S., & Helming, K. (2019). Rebound effects in agricultural land and soil management: Review and analytical framework. *Journal of Cleaner Production*, 227, 1054-1067. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.115
- Rogers, E. M. (2003). *Diffusion of Innovations* (5th ed.). Free Press.
- Romera, A. J., et al. (2024). Digitalization in agriculture: Towards an integrative approach. Computers and Electronics in Agriculture. https://doi.org/10.1016/j.compag.2024.108817
- Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*, 71(3), 393-410.
- Stiglitz, J. E., & Weiss, A. (1981). Credit rationing in markets with imperfect information. The American Economic Review, 71(3), 393–410. https://www.jstor.org/stable/1802787
- Veille CEP. (2024). Bénéfices économiques et environnementaux des technologies numériques en agriculture.veillecep.fr
- Ward, F. A., & Pulido-Velázquez, M. (2008). Water conservation in irrigation can increase water use. *PNAS*, 105(47), 18215-18220
- Wegner, K., Bachegour, H., Boufoud, A., Dziggel, T., Charife Garba, M., Ibrahimi, M., Perzlmeier, J., Scheib, J., Vey, S. (2024). La Transformation vers une Économie Verte et Inclusive au Maroc. *Schriftenreihe des Seminars für.*
- YATRIBI, T. (2021). « Exploration qualitative des contraintes de l'adoption des technologies de l'agriculture de précision par les agriculteurs marocains : point de vue des entreprises ». African and Mediterranean Agricultural Journal – Al Awamia, n° 132, p. 20–39. DOI : 10.34874/IMIST.PRSM/afrimed-i132.31324
- Zakaria AIT TALEB, ElMejdoub Mehdi, Mounia EL FAROUKI (2026). Entre promesses et obstacles : La transformation digitale de l'agriculture au Maroc [Between promises and obstacles: The digital transformation of agriculture in Morocco], EHEI J. Sci. Technol.., 5(2), 128-144.
- Zenasni M. (2019) « La finance verte levier d'impulsion de la croissance verte Cas du Maroc » Revue Internationale des Sciences de Gestion « Numéro 5 : Octobre 2019 / Volume 2 : numéro 4 » p : 306 –326.