

## L'impact de l'intelligence artificielle sur l'innovation durable des PME : une étude bibliométrique des tendances actuelles.

The Impact of Artificial Intelligence on the Sustainable Innovation of SMEs: A  
Bibliometric Study of Current Trends.

Auteur 1 : BOUGRIN Ahlam

Auteur 2 : DAGHRI Taoufik

**BOUGRIN Ahlam**, PhD student, MA,  
Faculté des sciences juridique économique et sociale de Salé  
Management entrepreneuriat et développement

**DAGHRI Taoufik**, Professeur universitaire, MA,  
Faculté des sciences juridique économique et sociale de Salé  
Management entrepreneuriat et développement

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

**Conflit d'intérêts** : L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**Pour citer cet article** : BOUGRIN .A & DAGHRI .T (2025) « L'impact de l'intelligence artificielle sur  
l'innovation durable des PME : une étude bibliométrique des tendances actuelles », African Scientific  
Journal « Volume 03, Numéro 29 » pp: 1232 – 1252.



DOI : 10.5281/zenodo.15488487  
Copyright © 2025 – ASJ



## Résumé

Face aux défis environnementaux et sociétaux contemporains, l'innovation durable émerge comme un impératif stratégique pour les petites et moyennes entreprises (PME). Cette étude explore la manière dont l'intelligence artificielle (IA) est mobilisée comme levier de transformation pour soutenir l'innovation durable au sein des PME. L'objectif principal est de cartographier l'état de la recherche scientifique sur cette thématique, en identifiant les dynamiques de collaboration, les proximités théoriques et les principaux courants d'idées structurant le champ. La méthode repose sur une analyse bibliométrique combinée des bases de données SCOPUS et Web of Science, en mobilisant trois outils d'analyse via le logiciel VOSviewer : la co-publication, le couplage bibliographique et la co-citation. Un traitement complémentaire sous Excel a permis d'explorer l'évolution temporelle, thématique et géographique des publications. Les résultats révèlent une croissance récente mais rapide de la recherche sur le sujet, concentrée autour de deux axes majeurs : d'une part, l'adoption technologique et l'innovation numérique ; d'autre part, les enjeux organisationnels et institutionnels liés à la durabilité. Toutefois, les réseaux de collaboration scientifique restent fragmentés, traduisant un champ encore en structuration. L'originalité de cette étude réside dans son approche combinée des deux principales bases bibliographiques, dans le croisement de plusieurs types d'analyses, et dans son focus spécifique sur le rôle stratégique de l'IA au service de l'innovation durable dans les PME — un sujet encore peu exploré de manière systématique dans la littérature scientifique actuelle.

**Mots clés : Intelligence artificielle, Innovation durable, PME, Transformation numérique, Analyse bibliométrique, VOSviewer, Stratégies d'innovation, Développement durable.**

## Abstract

In the face of contemporary environmental and societal challenges, sustainable innovation is emerging as a strategic imperative for small and medium-sized enterprises (SMEs). This study explores how artificial intelligence (AI) is leveraged as a transformation driver to support sustainable innovation within SMEs. The primary objective is to map the current state of scientific research on this topic by identifying collaboration dynamics, theoretical proximities, and the main intellectual streams shaping the field. The methodology is based on a combined bibliometric analysis of the SCOPUS and Web of Science databases, using three analytical tools via the VOSviewer software: co-authorship, bibliographic coupling, and co-citation. Complementary processing in Excel enabled the exploration of the temporal, thematic, and geographical evolution of publications. The results reveal a recent but rapid growth in research on this topic, concentrated around two major axes: on the one hand, technological adoption and digital innovation; on the other hand, organizational and institutional issues related to sustainability. However, scientific collaboration networks remain fragmented, reflecting a field still in the process of structuring. The originality of this study lies in its combined use of the two main bibliographic databases, the cross-application of multiple types of analyses, and its specific focus on the strategic role of AI in fostering sustainable innovation within SMEs—a topic still scarcely explored systematically in the current scientific literature.

**Keywords: Artificial Intelligence, Sustainable Innovation, SMEs, Digital Transformation, Bibliometric Analysis, VOSviewer, Innovation Strategies, Sustainable Development.**

## Introduction

L'intelligence artificielle (IA) suscite un intérêt croissant en tant que levier stratégique pour l'innovation et la compétitivité des entreprises. Dans les petites et moyennes entreprises (PME) en particulier, l'intégration de l'IA représente une opportunité majeure pour renforcer leur capacité d'innovation durable, c'est-à-dire une innovation qui répond aux besoins présents sans compromettre les ressources futures (Bocken et al., 2014). L'IA est généralement définie comme « la capacité d'un système à interpréter correctement des données externes, à apprendre de ces données, et à utiliser ces apprentissages pour accomplir des tâches spécifiques et atteindre des objectifs de manière flexible » (Kaplan & Haenlein, 2019).

Les PME, qui constituent la majorité du tissu économique mondial, sont reconnues pour leur agilité et leur potentiel d'innovation. Toutefois, elles font également face à des contraintes spécifiques — ressources limitées, manque d'expertise technologique, risques économiques — qui peuvent freiner leur adoption de l'IA (Lee et al., 2019). Par ailleurs, l'innovation durable est devenue un impératif stratégique pour répondre aux exigences environnementales et sociétales croissantes (Adams et al., 2016), plaçant ainsi la transition numérique et l'IA au cœur des stratégies d'innovation des PME (Del Vecchio et al., 2021).

Dans ce contexte, notre étude se propose de répondre à la question suivante :

***Comment la recherche scientifique aborde-t-elle le rôle stratégique de l'intelligence artificielle dans l'innovation durable des PME ?***

Pour répondre à cette question, nous avons entrepris une étude bibliométrique fondée sur une extraction d'articles scientifiques issus de deux bases de données majeures : SCOPUS et Web of Science (WoS). Ces bases ont été choisies en raison de leur couverture internationale étendue et de leur reconnaissance pour la qualité scientifique des publications qu'elles indexent. Étant donné que l'anglais est la langue dominante dans les publications scientifiques internationales, la recherche de mots-clés a été réalisée exclusivement en anglais afin d'assurer l'exhaustivité et la pertinence du corpus collecté (Mongeon & Paul-Hus, 2016).

L'analyse sera menée à l'aide des outils Excel pour l'exploration descriptive (évolution temporelle des publications, thématiques émergentes, pays contributeurs) et VOSviewer pour la cartographie des réseaux de co-occurrence de mots-clés et d'auteurs. Ces outils ont été sélectionnés pour leur compatibilité avec les formats d'exportation des bases de données et leur capacité à fournir des visualisations claires des tendances et des relations bibliométriques (Van Eck & Waltman, 2010).

L'objectif de cette étude est double :

- D'une part, offrir une vision structurée des recherches existantes à l'intersection de l'IA, des PME et de l'innovation durable.
- D'autre part, identifier les lacunes et les perspectives de recherche futures sur ce thème, à un moment où la transformation numérique durable constitue un enjeu clé pour les décideurs économiques et politiques.

Ainsi, cette recherche bibliométrique contribuera à mieux comprendre l'état actuel des connaissances, à éclairer les dynamiques scientifiques en cours, et à proposer des pistes pour de futures investigations académiques et pratiques à dresser un panorama bibliométrique des publications scientifiques traitant de la relation entre l'intelligence artificielle et l'innovation durable dans les PME. Il s'agit d'identifier les tendances dominantes, les thématiques récurrentes, les auteurs et institutions les plus influents, ainsi que les lacunes existantes dans la littérature. Cette recherche entend ainsi fournir une base de réflexion utile aux chercheurs, décideurs et dirigeants d'entreprise souhaitant mieux comprendre les dynamiques actuelles et futures à l'intersection de la transformation numérique et du développement durable dans les PME.

## **1. L'étude bibliométrique**

### **1.1. Présentation de la méthode :**

L'analyse bibliométrique est mobilisée par les chercheurs afin de mettre en évidence les tendances émergentes liées à la performance des articles et des revues, d'analyser les modes de collaboration et les acteurs de la recherche, ainsi que d'explorer la structure intellectuelle d'un domaine spécifique au sein de la littérature existante (Donthu et al., 2021).

#### **1.1.1 Les objectifs de l'étude bibliométrique :**

Selon la même source (Donthu et al., 2021), nous pouvons résumer les objectifs d'une étude bibliométrique comme suit :

- Analyser les données massives et objectives, telles que le nombre de citations, de publications et les occurrences de mots-clés et de thèmes, afin de saisir les dynamiques de recherche au sein d'un domaine.
- Interpréter ces données à la fois de manière objective (analyse de performance) et subjective (analyse thématique) à l'aide de techniques rigoureuses et informées, permettant ainsi une compréhension approfondie des tendances scientifiques.
- Décoder et cartographier le savoir scientifique cumulé et les évolutions des domaines bien établis, en donnant du sens à de grandes quantités de données non structurées.

- Identifier les lacunes de connaissances, dériver des idées innovantes pour de nouvelles investigations et positionner les contributions futures dans le champ scientifique.
- Fournir une vue d'ensemble complète, qui permet aux chercheurs d'enrichir leur compréhension d'un domaine, tout en ouvrant la voie à de nouvelles avancées significatives.

### 1.1.2 Outils de VOSviewer pour l'analyse bibliométrique :

VOSviewer est un logiciel gratuit dédié à l'analyse bibliométrique. Il permet de générer des cartes d'auteurs ou de revues à partir de données de co-citation, ainsi que des cartes de mots-clés fondées sur la co-occurrence. Ce logiciel offre également une interface facilitant une exploration approfondie de ces cartes bibliométriques (Housni & Machrafi, 2023; van Eck & Waltman, 2009).

Dans notre étude, nous avons choisi de mobiliser trois types d'analyses bibliométriques via le logiciel VOSviewer, à savoir : l'analyse de co-publication, le couplage bibliographique et l'analyse de co-citation. Bien que VOSviewer permette d'effectuer d'autres types d'analyses (co-occurrence, citation directe, etc.), nous avons privilégié celles qui permettent de mieux comprendre les dynamiques de collaboration entre auteurs, les proximités théoriques et les références partagées dans la littérature scientifique sur l'intelligence artificielle, les PME et l'innovation durable.

Comme le présentent Housni et al. (2023), les objectifs de ces analyses sont résumés dans le tableau 1 :

**Tableau N°1 : Types d'analyse et leurs objectifs**

Type d'analyse	Objectif de l'analyse
<b>Co-publication (Co-authorship)</b>	Permet d'analyser comment les chercheurs collaborent entre eux, en identifiant les réseaux de travail, les groupes actifs et les contributeurs centraux. Elle aide également à comprendre l'influence du travail en équipe sur la qualité de la recherche, à travers les liens entre auteurs ou institutions (Liu, 2021).
<b>Couplage bibliographique (Bibliographic coupling)</b>	Identifie les auteurs ou les articles qui partagent des références communes. En regroupant ces éléments, l'analyse permet de faire émerger les auteurs les plus influents et de cartographier les réseaux scientifiques structurés autour de corpus bibliographiques similaires (Contreras & Abid, 2022).
<b>Co-citation</b>	Permet de repérer les auteurs fréquemment cités ensemble dans les références bibliographiques d'autres publications. Ces co-citations révèlent des thématiques partagées et structurent la littérature en clusters de références souvent mobilisées en commun (Surwase et al., 2011).

Source : (Housni et al., 2023)

## 1.2. Collecte de données :

Pour répondre efficacement à notre question de recherche, nous avons sélectionné deux bases de données reconnues : SCOPUS et Web of Science (WoS). Ce choix se justifie par leur large couverture de la communauté scientifique internationale et la qualité des publications qu'elles référencent.

Afin de constituer un échantillon pertinent d'articles à analyser, nous avons utilisé une sélection rigoureuse de mots-clés ciblés. La recherche a été menée en anglais, langue prédominante des publications scientifiques indexées dans SCOPUS et Web of Science, afin de maximiser la pertinence et la portée des résultats.

**Tableau N°2 : Requêtes utilisées pour les bases de données choisies**

	Requête
SCOPUS	<i>TITLE-ABS-KEY ( ( "Artificial Intelligence" OR "AI" ) AND ( "SMEs" OR "Small and Medium Enterprises" ) AND ( "Sustainable Innovation" OR "Sustainability" ) )</i>
WoS	<i>TS = (("Artificial Intelligence" OR "AI") AND ("SMEs" OR "Small and Medium Enterprises")) AND ("Sustainable Innovation" OR "Sustainability"))</i>

### Source : Auteurs

En ce qui concerne les critères d'inclusion, nous avons limité la collecte de données aux articles de recherche et aux articles de revue dans les domaines du *business, du management et de l'économie*, car notre étude porte sur les stratégies des PME.

Pour pouvoir bien analyser les données nous avons éliminé les papiers doublons.

**Tableau N°3 : Nombre de publications collectées**

	Articles de recherche	Articles de revue
SCOPUS	<i>24 publications</i>	<i>2 publications</i>
WoS	<i>25 publications</i>	<i>2 publications</i>
Doublons	<i>16 publications</i>	
Total	<b>37 publications</b>	

### Source : Auteurs

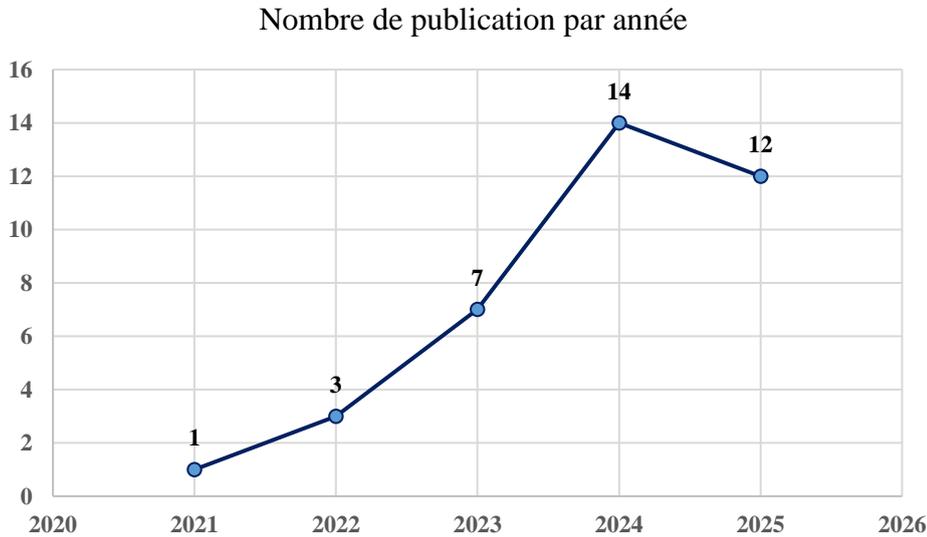
## 2. Analyse temporelle, thématique et géographique :

Pour réaliser cette analyse, nous avons importé les publications dans Excel, afin de faciliter le traitement et l'exploitation des données.

### 2.1. Analyse temporelle :

L'objectif est d'identifier la dynamique de publication au fil des années (tendances de croissance, pics d'intérêt). La Figure 1, montre cette évolution en terme d'année.

**Figure N°1 : Evolution temporelle de la recherche**



**Source : Auteurs**

Le graphique met en évidence une progression continue du nombre de publications entre 2021 et 2024, passant de 1 à 14 articles, ce qui reflète une montée en puissance de l'intérêt scientifique pour la thématique de l'intelligence artificielle dans les PME et l'innovation durable.

En 2021, avec 1 seule publication, le sujet commence tout juste à émerger. Puis en 2022, le nombre passe à 3, ce qui témoigne d'un début de reconnaissance dans la littérature. Ensuite en 2023, on atteint 7 publications, soit une hausse régulière, signe d'un intérêt croissant et structuré. Juste après en 2024 marque un pic d'activité avec 14 publications, indiquant une consolidation du champ de recherche. Concernant cette année, 2025, bien que le total soit légèrement inférieur (12 publications), il reste élevé. Il est important de souligner que l'année 2025 est en cours, et ce chiffre pourrait encore augmenter d'ici la fin de l'année.

### 2.2. Analyse thématique :

L'objectif est de repérer les principaux thèmes et axes de recherche abordés dans les publications, à partir des titres et des résumés. Le tableau 3 propose une vue globale sur les thèmes tirés à partir des titres et des résumés des publications :

**Tableau N°4 : Evolution temporelle de la recherche**

Références	Thèmes /Domaines
1-Khan A.N.; Mehmood K.; Soomro M.A.	Adoption technologique, Innovation dans les PME, Soutien financier, Intelligence artificielle (IA)
2-Fonseca, L; Oliveira, E; Pereira, T; Sá, JC	Objectifs de développement durable (ODD), Petites et moyennes entreprises (PME), Intelligence artificielle (IA), Innovation des modèles économiques
3-Mehmood, K ; Kiani, A ; Rehman, H ; Alshibani, SM ; Piccardi, P	Management stratégique, Pratiques durables vertes, Transformation numérique, Gestion de l'innovation durable
4-Dvorsky, J ; Frajtova-Michalikova, K ; Zvarikova, K	Gestion de la durabilité, Entrepreneuriat durable, Gestion environnementale, Numérisation
5- Arranz, CFA ; Arroyabe, MF ; Arranz, N ; de Arroyabe, JCF	Transformation numérique, Adoption technologique, Recherche quantitative, Gestion technologique, Intelligence d'affaires, Apprentissage automatique
6- Narkhede, G ; Mahajan, S ; Narkhede, R ; Chaudhari, T	Industrie manufacturière, Analyse des mégadonnées (Big Data), Industrie 4.0, Gestion de la chaîne d'approvisionnement, Adoption technologique dans les PME
7- Ramakrishna, Y ; Alzoubi, HM ; Paramaiah, C ; Indiran, L ; Kaur, PK	Chaîne d'approvisionnement numérique, Durabilité des chaînes d'approvisionnement, Start-ups
8- Abdullah, A ; Saraswat, S ; Talib, F	Industrie 4.0, Transformation numérique, Développement des ressources humaines, Développement industrie
9- Akbari, M ; Nobari, N ; Mokhtari, H ; Padash, H ; Moradi, A	Management stratégique, Tourisme et industrie du voyage, Commerce international, Gestion de l'innovation
10- Khan, RU ; Richardson, C ; Salamzadeh, Y	Entrepreneuriat social, Performance économique et sociale, Management stratégique, Développement durable, IA dans la recherche en gestion
11- Gouveia, S; de la Iglesia, DH; Abrantes, JL; Rivero, AJL	Transformation numérique, Entrepreneuriat, Innovation durable, Développement durable
12- Etemad, H	Entrepreneuriat international, Management stratégique, Gestion de crise, Transformation numérique
13- Wankhede, VA; Agrawal, R	Génie industriel, Technologies de l'Industrie 4.0, Fabrication numérique, Management stratégique
14- Gavurova, B; Jencova, S; Bacik, R; Miskufova, M; Letkovsky, S	Gestion financière, Logistique, Ingénierie et industries automobiles, Apprentissage automatique en finance
15-Wang, S; Yu, H; Wei, MM	Performance durable des entreprises, Performance financière des entreprises, Intégration finance-durabilité

16-Gandia, JAG; Gavriola, SG; Ancillo, AD; Núñez, MTD	Transformation numérique, Adoption technologique, PME et grandes entreprises, Développement organisationnel durable
17-Faisol; Widiawati H.S.; Ramadhani R.A.; Sumantri B.A.	Gestion verte des chaînes d'approvisionnement, Technologie blockchain, Intelligence artificielle, Gestion de l'innovation dans les PME
18-Parimita W.; Monoarfa T.A.; Rahmi; Wibowo S.F.; Musyaffi A.M.	Développement durable des MPME, Économie verte et éco-innovation, Gouvernance environnementale
19-Sabale D.B.; Kaswan M.S.; Rathi R.; Yadav V.	Développement des PME en Inde, IA dans la fabrication, Éco-innovation
20-Pandya D.; Kumar G.	Industrie 4.0, Durabilité dans les économies émergentes, Intelligence artificielle, Analyse des mégadonnées
21-Santos A.D.M.; Sant'Anna Â.M.O.	Industrie 4.0, Intégration technologique dans la fabrication, Big Data, Intelligence artificielle
22-Touijer M.N.; Elabjani A	Maturité numérique, Transformation numérique, Innovation et croissance durable, Développement des compétences numériques
23-Ejjami R.	Transformation numérique, Intelligence artificielle, Protection des données, Intégration industrielle, Économie numérique
24-Kulkarni A.V.; Joseph S.; Patil K.P	Développement durable, Intelligence artificielle, Logiciel SmartPLS, management.
25-Putri A.N.A.; Hermawan P.; Mirzanti I.R.; Meadows M.; Sadraei R	Économie verte, Innovation environnementale, Finance durable, Gestion stratégique.
26-Sandoval-Gómez R.J.; Álvarez-Cedillo J.A.; Castellanos-Sanchez E.I.; Álvarez-Sánchez T.; Perez-Garcia R.	Innovation technologique, Éducation et transformation numérique, Technologies émergentes.
27-Degregori G.; Brescia V.; Calandra D.; Secinaro S.	Transformation numérique des PME, développement durable, Finance éthique et finance durable, la comptabilité.
28-Wang S.; Zhang H.	Intelligence artificielle générative, Innovation verte, E-commerce transfrontalier, sciences de gestion.
29-Hernández V.; Revilla A.; Rodríguez A	Digitalisation, Développement durable, innovation technologique, innovation technologique.
30-Denicolai S.; Zucchella A.; Magnani G	Gestion stratégique, Économie mondiale, Innovation organisationnelle.
31-Chotisarn N.; Phuthong T	Développement durable des PME, commerce électronique, développement durable des PME, innovation.

32-Carayannis E.G.; Dumitrescu R.; Falkowski T.; Papamichail G.; Zota N.-R	Gestion d'entreprise, Innovation stratégique et durabilité des PME, Gouvernance.
33-Jaboob M.; Al-Ansi A.M.; Al-Okaily M.; Ferasso M	Transformation numérique, Gouvernance technologique, Entrepreneuriat.
34-Shaik A.S.; Alshibani S.M.; Jain G.; Gupta B.; Mehrotra A	Entrepreneuriat durable, Économie verte, Gouvernance durable, innovation technologique.
35-Hacker P	Droit de la responsabilité, Gouvernance des risques, Transparence algorithmique, technologies numériques, finance.

Source : Auteurs

### 2.3. Analyse géographique :

Il est vrai que toutes les publications n'incluent pas nécessairement une étude empirique spécifique à un pays ou à une zone géographique. Toutefois, nous avons tenté d'extraire ces informations à partir du titre et du résumé de chaque publication. L'objectif est d'identifier les pays les plus actifs dans la recherche sur l'intelligence artificielle, les PME et l'innovation durable. Le tableau 4 présente cette distribution géographique :

Tableau N°5 : Distribution des publications par pays

Pays	Publications
<i>Chine</i>	1
<i>Inde</i>	4
<i>Canada</i>	1
<i>Pakistan</i>	1
<i>République Slovaque</i>	1
<i>Indonésie</i>	2
<i>Iran</i>	1
<i>Maroc</i>	2
<i>Royaume-Uni</i>	1
<i>Oman</i>	1
<i>Union Européenne</i>	1

Source : Auteurs

Il faut noter que 6 publications concernent les Nations Unies.

### **3. Analyse par VOSviewer :**

#### **3.1. Analyse bibliométrique des publications :**

Dans cette section, nous proposons une analyse des publications selon leur base de données d'origine. Ce choix s'explique par les limitations techniques rencontrées lors de la fusion des fichiers issus de SCOPUS et Web of Science, qui ne permettaient pas d'exploiter l'ensemble des fonctionnalités analytiques offertes par VOSviewer. Malgré nos efforts pour combiner les données, seule une analyse conjointe des résumés a pu être réalisée de manière satisfaisante. C'est pourquoi nous avons opté pour une exploration distincte des deux bases, afin d'obtenir une vue complémentaire des résultats que VOSviewer peut générer lorsqu'il travaille à partir de données homogènes.

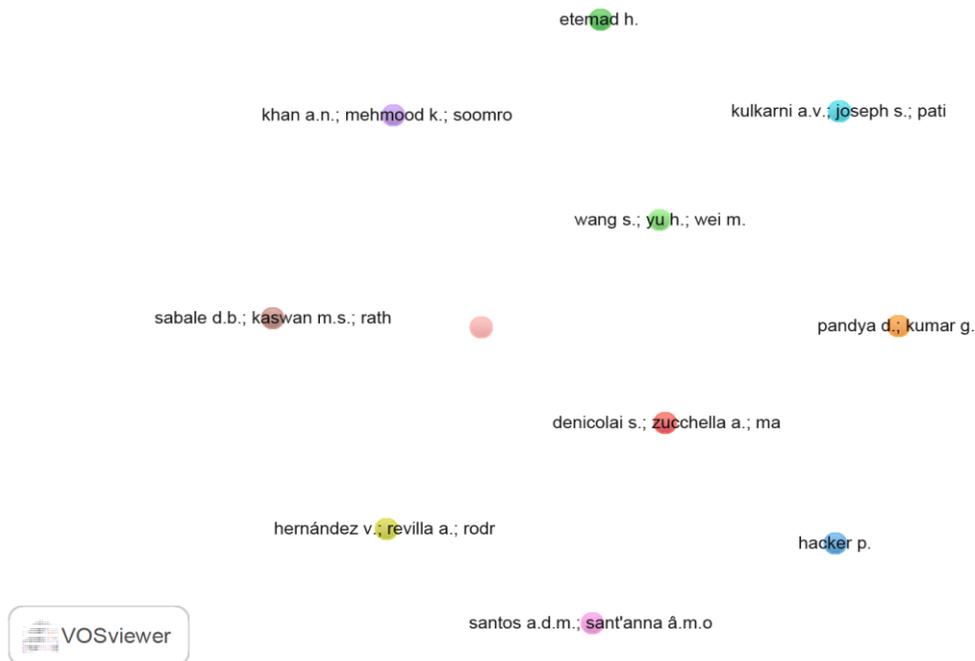
##### **3.1.1 SCOPUS :**

###### **– Analyse des collaborations entre auteurs (Co-authorship) :**

Afin d'identifier les dynamiques de collaboration scientifique autour du thème de l'intelligence artificielle dans les PME et l'innovation durable, nous avons réalisé une cartographie des co-publications entre auteurs à partir des données SCOPUS. Pour ce faire, nous avons sélectionné l'option « Co-authorship » dans VOSviewer, en prenant comme unité d'analyse les auteurs individuels, avec un comptage total (full counting). Afin d'éviter le biais introduit par des articles très collaboratifs (notamment dans les sciences expérimentales), nous avons exclu les publications comptant plus de 25 auteurs.

Les seuils appliqués pour la visualisation incluaient un minimum de 1 publication et 5 citations par auteur. Sur les 25 auteurs identifiés dans la base, 11 auteurs remplissaient ces critères et ont été intégrés à la cartographie. La visualisation montre que ces auteurs sont répartis en plusieurs nœuds isolés ou faiblement connectés, ce qui révèle une fragmentation importante du champ (voir Figure 2).

Figure N°2 : Cartographie du co-authorship - SCOPUS



**Source : VOSviewer**

Cette absence de liens forts entre auteurs traduit un manque de collaboration inter-institutionnelle ou interdisciplinaire significative sur ce sujet au sein des publications référencées dans SCOPUS. Bien que certains auteurs, tels que Denicolai, Zucchella et Magnani, présentent un nombre élevé de citations (jusqu'à 316), ils ne sont pas connectés aux autres auteurs présents dans la carte, ce qui suggère que leurs contributions sont reconnues mais isolées dans leur réseau de production scientifique.

En somme, cette carte de co-auteurs indique que, malgré la présence de chercheurs influents dans le domaine, le champ reste peu structuré en termes de collaboration scientifique. Cela peut refléter le caractère encore émergent ou dispersé du sujet, ou un manque d'initiatives collectives (réseaux de recherche, projets conjoints) autour de l'IA, des PME et de l'innovation durable.

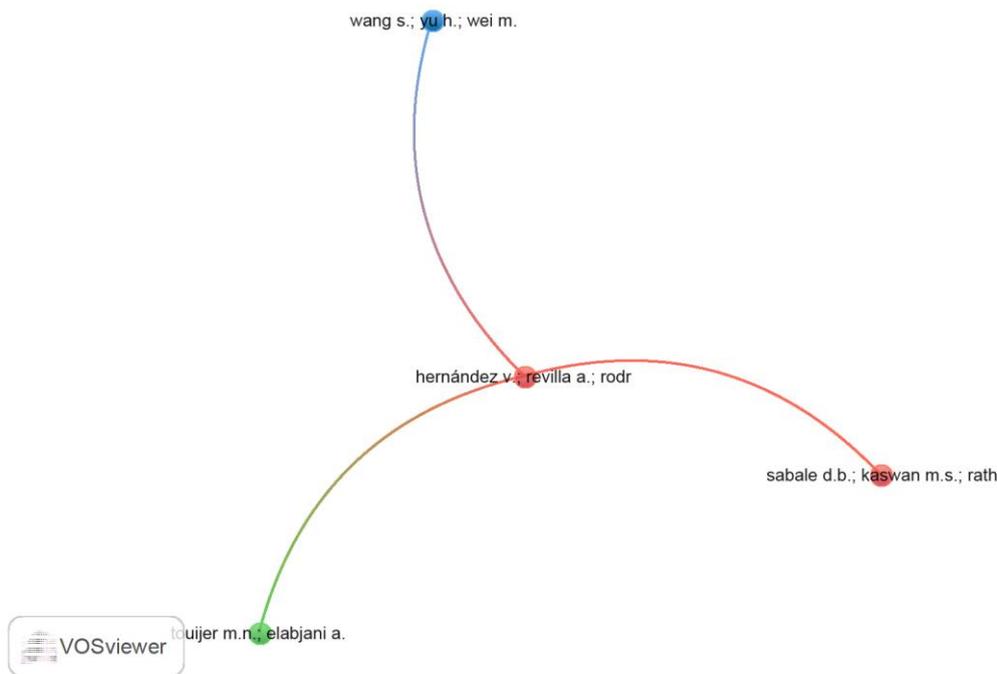
– **Analyse du couplage bibliographique (bibliographic coupling) :**

Afin de mieux comprendre la proximité intellectuelle entre les chercheurs travaillant sur l'intelligence artificielle, les PME et l'innovation durable, nous avons procédé à une analyse des couplages bibliographiques à partir des publications SCOPUS. Cette méthode repose sur le principe selon lequel deux auteurs sont considérés comme liés s'ils citent les mêmes documents. Autrement dit, plus deux auteurs partagent des références bibliographiques communes, plus leur proximité cognitive est forte.

L'analyse a été menée dans VOSviewer en sélectionnant le type d'analyse « Bibliographic coupling » avec les auteurs comme unité d'analyse et la méthode de comptage total (full counting). Les seuils

appliqués étaient : au moins 1 document et 3 citations par auteur. Sur les 25 auteurs identifiés, 13 répondaient à ces critères, dont Hernández, Revilla et Rodríguez, Sabale et Kaswan, Wang et Yu, ou encore Touijer et Elabjani.

**Figure N°3 : Cartographie du bibliographique couplage - SCOPUS**



**Source : VOSviewer**

La cartographie obtenue révèle une structure de collaboration faible mais émergente. Seulement quelques paires d’auteurs présentent un couplage bibliographique, reflété par la présence de liens directs entre eux. Notamment, Hernández et al. apparaissent comme un nœud central, connectés à plusieurs groupes : à Wang et Yu, à Touijer et Elabjani, ainsi qu’à Sabale et Kaswan. Cela suggère que ces chercheurs partagent un ensemble commun de références théoriques, témoignant d’une proximité intellectuelle dans leur manière d’aborder le sujet.

Toutefois, l’ensemble du réseau reste très fragmenté, avec la majorité des auteurs non connectés entre eux. Ce résultat montre que le champ de recherche, bien qu’actif, est encore hétérogène, et pourrait bénéficier de plus d’interactions académiques ou de travaux de synthèse pour structurer davantage la littérature existante.

– **Analyse de co-citation :**

Pour compléter l’analyse des dynamiques intellectuelles dans le champ de recherche sur l’intelligence artificielle, les PME et l’innovation durable, nous avons réalisé une analyse de co-citation d’auteurs à

l'aide de VOSviewer. Cette méthode permet de repérer les auteurs les plus fréquemment cités ensemble dans les références bibliographiques des publications, révélant ainsi les affinités théoriques et conceptuelles entre eux.

Nous avons sélectionné l'option « Co-citation » en prenant les auteurs cités comme unité d'analyse, avec un comptage total (full counting). Un seuil de 10 citations minimum a été appliqué, ce qui a permis de retenir 8 auteurs parmi les 4 480 identifiés initialement. Les auteurs les plus co-cités incluent Garza-Reyes J.A., Kaswan M.S., Kumar A., Dhir A., Dwivedi Y.K., Wang Y. et Wang S..

**Figure N°4 : Cartographie de co-citation - SCOPUS**



**Source : VOSviewer**

### 3.1.2 Web of Science (WoS) :

Nous allons appliquer aux articles issus de la base WoS les mêmes analyses que celles réalisées pour les publications SCOPUS, afin de conserver une logique méthodologique cohérente.

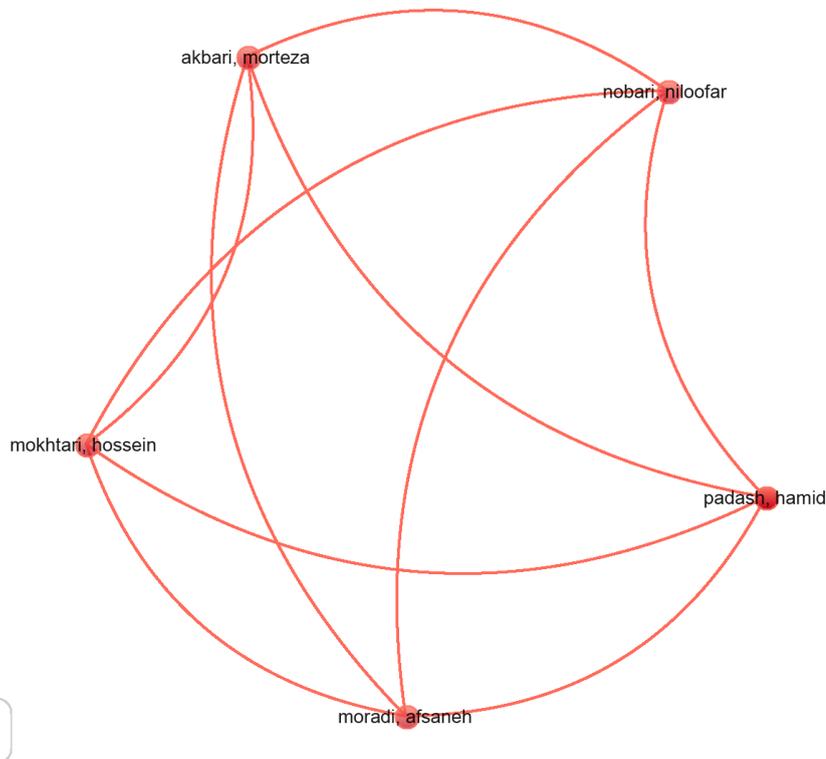
#### – Analyse des collaborations entre auteurs (Co-authorship) :

Nous avons utilisé le module « Co-authorship » de VOSviewer en prenant les auteurs comme unité d'analyse, avec un comptage total (full counting). Un seuil minimal d'une publication par auteur a été retenu, sans restriction sur le nombre de citations.

Sur les 59 auteurs identifiés, seuls 5 forment un sous-réseau connecté, comme l'indique le message de VOSviewer invitant à afficher uniquement les éléments reliés. Les auteurs Akbari Morteza, Nobari Niloofar, Padash Hamid, Mokhtari Hossein et Moradi Afsaneh composent ce groupe fortement interconnecté. La visualisation met en évidence une structure collaborative cohérente entre ces cinq chercheurs, témoignant d'une production scientifique partagée, vraisemblablement au sein d'un même projet ou d'un même laboratoire.

Le reste des auteurs apparaît isolé, sans lien de co-publication détecté. Cela souligne un phénomène de dispersion des contributions scientifiques dans le corpus WoS, avec peu de collaboration interauteur sur cette thématique spécifique.

**Figure N°5 : Cartographie de co-authorship - WoS**



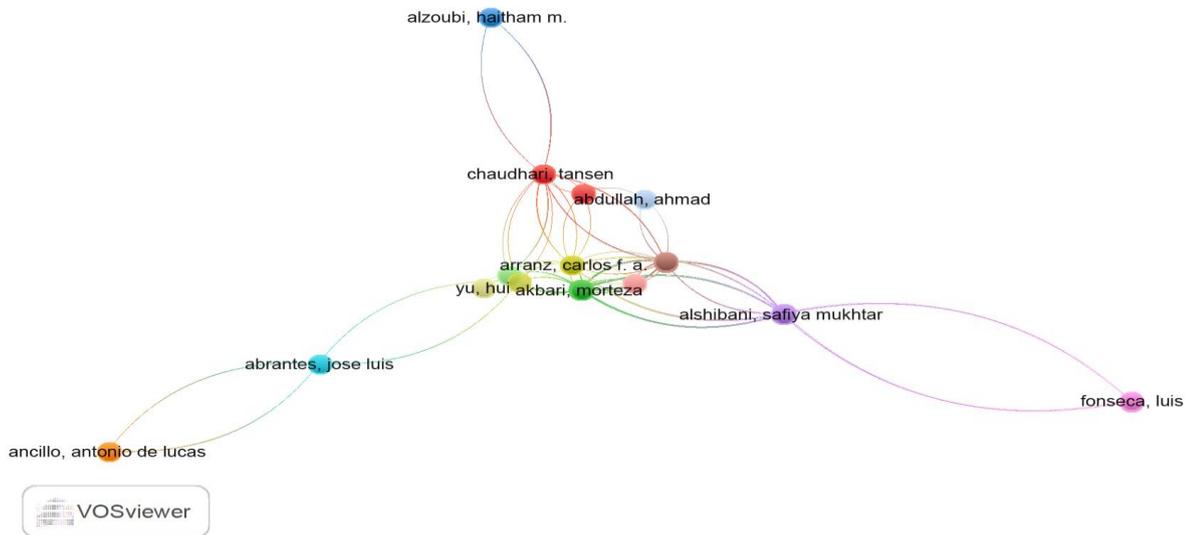
**Source : VOSviewer**

– **Analyse du couplage bibliographique (bibliographic coupling) :**

L'analyse du couplage bibliographique réalisée à partir des publications issues de Web of Science a permis d'identifier les liens de proximité intellectuelle entre auteurs, fondés sur le partage de références communes. Plus deux auteurs citent les mêmes sources, plus ils sont considérés comme proches dans leurs positionnements théoriques ou méthodologiques.

Nous avons sélectionné l'analyse « Bibliographic coupling » dans VOSviewer, avec les auteurs comme unité d'analyse, et un seuil minimal d'un document par auteur. Sur les 59 auteurs identifiés, un sous-réseau connecté de 54 auteurs a pu être visualisé, excluant uniquement les auteurs complètement isolés. La carte révèle une structure réseau riche et diversifiée, composée de plusieurs clusters de collaboration bibliographique (Figure 6).

**Figure N°6 : Cartographie de couplage bibliographique - WoS**

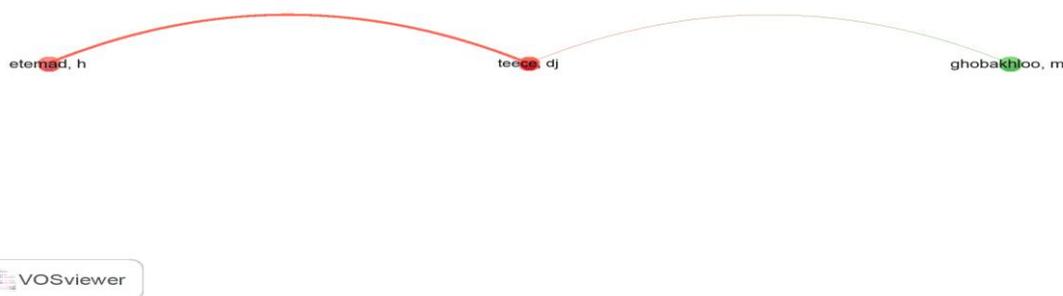


**Source : VOSviewer**

**– Analyse de co-citation :**

L’analyse de co-citation des auteurs cités permet d’identifier les figures intellectuelles centrales dans un champ de recherche donné, à travers les auteurs qui sont le plus souvent cités ensemble dans les références bibliographiques des articles étudiés. Pour cette analyse, nous avons utilisé le type « Co-citation » dans VOSviewer, avec les auteurs cités comme unité d’analyse, et un seuil minimal de 8 citations. Sur les 1 336 auteurs référencés, seuls 4 répondaient à ce critère, mais la visualisation finale a révélé que 3 auteurs étaient connectés entre eux (voir Figure 7).

**Figure N°7 : Cartographie de co-citation - WoS**



**Source : VOSviewer**

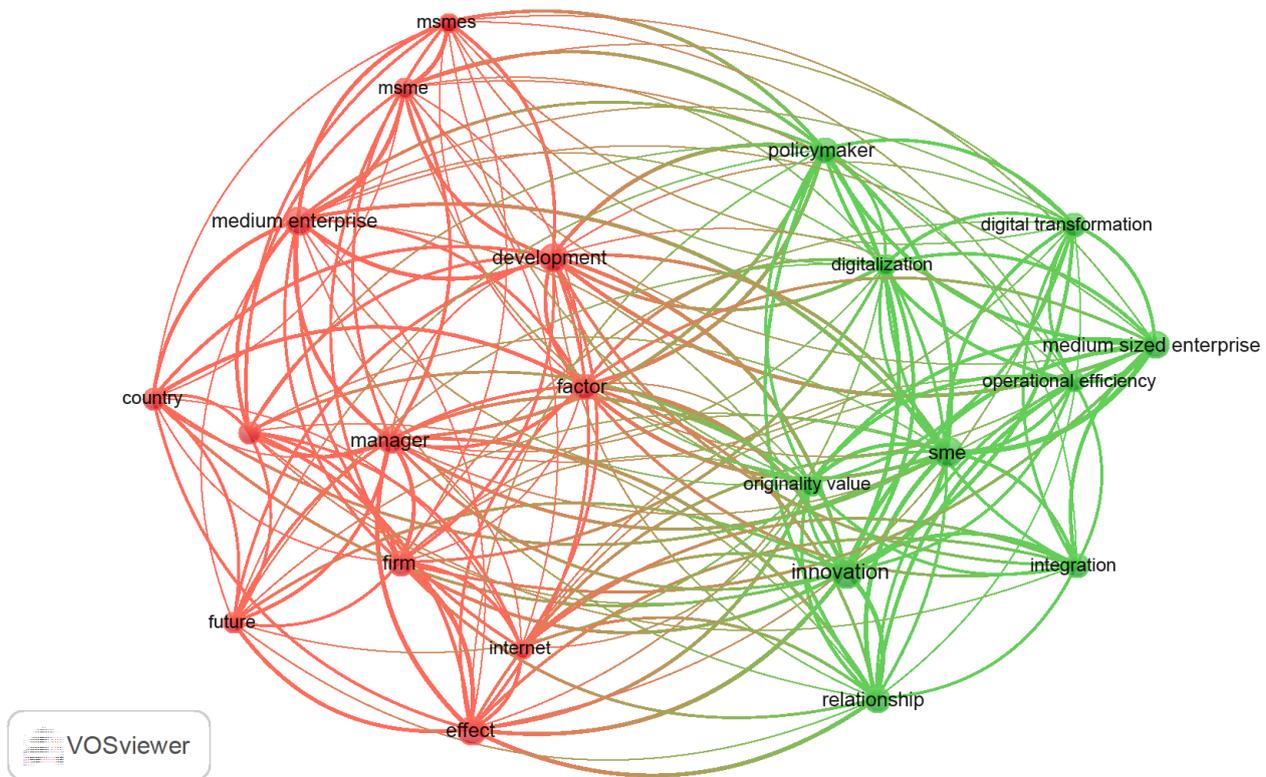
Cette cartographie révèle donc l'existence d'un socle de références théoriques partagées, même si les volumes de co-citations restent faibles. Cela peut s'expliquer par la jeunesse relative du champ de recherche croisant IA, PME et durabilité, ou encore par le fait que WoS ne prend en compte que le premier auteur cité, ce qui limite la richesse des données de co-citation.

### **3.2. Analyse thématique par VOSviewer:**

Afin d'identifier les principales thématiques abordées dans la littérature combinée issue de SCOPUS et Web of Science, nous avons réalisé une analyse de co-occurrence des termes à l'aide du logiciel VOSviewer. L'analyse a été effectuée à partir des résumés des publications, en sélectionnant uniquement les termes apparaissant au moins cinq fois dans l'ensemble du corpus. Après application d'un filtre basé sur le score de pertinence, 31 termes significatifs ont été retenus pour la visualisation. La méthode de comptage binaire a été privilégiée, afin de ne considérer qu'une occurrence par document et ainsi éviter les biais liés à la répétition excessive de certains mots.

La carte générée met en évidence deux grands clusters thématiques. Le premier, structuré autour des termes tels que « medium enterprise », « manager », « country », « development » et « sustainable development », renvoie à des préoccupations organisationnelles, institutionnelles et territoriales liées à l'adoption de pratiques durables par les PME. Le second cluster, quant à lui, regroupe des notions comme innovation, « sme », « integration », « digital transformation et operational efficiency », qui relèvent davantage de l'intégration des technologies numériques et de l'intelligence artificielle au service de la performance et de l'innovation. La densité des liens entre les deux groupes illustre une forte interdépendance entre les dynamiques de transformation digitale et les enjeux de gouvernance, de politique publique et de développement durable dans les PME. Cette cartographie offre ainsi une lecture structurée de la littérature actuelle, et met en lumière les tensions et convergences entre innovation technologique et stratégie de durabilité.

Figure N°8 : Cartographie des co-occurrences de termes des résumés



Source : VOSviewer

L'analyse des co-occurrences de termes réalisée avec VOSviewer a permis d'identifier deux principaux clusters thématiques dans notre corpus combiné SCOPUS/Web of Science. L'extraction a été effectuée à partir des résumés des publications, avec un seuil de cinq occurrences minimum, en utilisant la méthode de comptage binaire. Afin de préserver la cohérence thématique de la cartographie, certains termes ont été volontairement exclus lors de la sélection manuelle, notamment les mots génériques ou peu informatifs tels que « need », « article », « paper » ou « importance », qui ne reflétaient pas de notions scientifiques significatives.

Tableau N°6 : Les thèmes selon les résumés des articles de SCOPUS et WoS

Cluster	Nombre de termes	Termes clés	Thématique dominante
Cluster Rouge	12	<i>country, development, effect, factor, firm, future, internet, manager, medium enterprise, msme, msmes, sustainable development</i>	Enjeux contextuels, organisationnels et institutionnels liés aux PME et à leur rôle dans le développement durable

Cluster Vert	10	<i>digital transformation, digitalization, innovation, integration, medium sized enterprise, operational efficiency, originality value, policymaker, relationship, sme</i>	Adoption technologique, transformation digitale et innovation stratégique dans les PME
--------------	----	--	--

Source : Auteurs

#### 4. Discussion des résultats, limites et perspectives de recherche :

L'analyse bibliométrique conduite dans cette étude offre une vision panoramique de l'évolution scientifique sur l'intelligence artificielle au sein des PME et son rôle dans l'innovation durable. Les résultats mettent en évidence une dynamique de publication récente mais croissante, avec une concentration significative des travaux entre 2023 et 2024, traduisant une structuration progressive du champ autour de problématiques à la croisée de la transformation digitale, de la durabilité et des stratégies entrepreneuriales.

Plusieurs limites doivent être reconnues. D'abord, la recherche bibliographique a été restreinte à deux bases (SCOPUS et WoS) et uniquement en langue anglaise, ce qui peut induire un biais de couverture linguistique et géographique. Ensuite, malgré l'élimination des doublons, la fusion des bases n'a permis qu'une analyse limitée dans VOSviewer, obligeant à traiter les bases séparément pour les cartographies avancées.

En outre, l'analyse thématique s'est fondée sur les titres et résumés, sans exploration en profondeur des textes complets, ce qui peut restreindre la richesse des interprétations. De même, les choix méthodologiques (seuils d'occurrence, exclusion manuelle de termes génériques) ont pu influencer la visualisation des clusters.

Les résultats de cette étude ouvrent plusieurs perspectives pour les chercheurs et praticiens. D'une part, les lacunes de collaboration interinstitutionnelle pourraient être comblées par des projets de recherche croisés entre continents, favorisant une mise en réseau internationale autour de l'IA et de la durabilité dans les PME. D'autre part, la dimension contextuelle mériterait d'être approfondie, notamment par des études comparatives entre pays émergents et industrialisés, ou par une lecture critique des politiques publiques d'accompagnement technologique.

Enfin, une analyse qualitative complémentaire, par exemple à travers des revues systématiques ou des études de cas de PME ayant intégré l'IA dans leur démarche de durabilité, permettrait de compléter cette approche bibliométrique en donnant la parole aux acteurs.

## Conclusion

L'innovation durable constitue aujourd'hui un levier stratégique incontournable pour la pérennité des entreprises, et en particulier pour les petites et moyennes entreprises (PME) qui jouent un rôle clé dans les dynamiques économiques locales et globales. Notre étude bibliométrique, combinant les bases SCOPUS et Web of Science, met en évidence la montée en puissance de la recherche autour de l'intégration de l'intelligence artificielle dans les stratégies d'innovation durable des PME.

Les résultats montrent que si l'IA est perçue comme un catalyseur d'innovation, son adoption par les PME reste fortement conditionnée par des facteurs organisationnels, institutionnels et contextuels. Les travaux récents explorent de plus en plus les voies par lesquelles les technologies numériques peuvent renforcer l'efficacité opérationnelle tout en contribuant à des objectifs de développement durable. Toutefois, la dispersion des réseaux de collaboration scientifique souligne que ce champ de recherche est encore en structuration et qu'il nécessite des approches plus intégrées et interdisciplinaires.

Au-delà des considérations technologiques, l'innovation durable impose de repenser les modèles économiques, les processus décisionnels et les chaînes de valeur de manière à concilier performance économique, responsabilité environnementale et impact social positif. L'intelligence artificielle, lorsqu'elle est déployée de manière éthique et responsable, peut accélérer cette transition, en offrant aux PME des outils d'aide à la décision, d'optimisation des ressources et d'anticipation des besoins futurs.

En définitive, cette étude invite les chercheurs à poursuivre l'exploration de la convergence entre innovation technologique et durabilité dans le contexte des PME, en approfondissant notamment les conditions de réussite, les obstacles contextuels et les trajectoires différenciées selon les territoires. L'innovation durable ne saurait être uniquement un objectif, mais doit devenir une dynamique continue au cœur des stratégies entrepreneuriales de demain.

## BIBLIOGRAPHIE

- Adams, R., Jeanrenaud, S., Bessant, J., Denyer, D., & Overy, P. (2016). Sustainability-oriented innovation: A systematic review. *International Journal of Management Reviews*, 18(2), 180-205.
- Bocken, N. M. P., Short, S. W., Rana, P., & Evans, S. (2014). A literature and practice review to develop sustainable business model archetypes. *Journal of Cleaner Production*, 65, 42-56.
- Contreras, F., & Abid, G. (2022). Social sustainability studies in the 21st century : A bibliometric mapping analysis using VOSviewer Software.
- Del Vecchio, P., Di Minin, A., Petruzzelli, A. M., & Albino, V. (2021). Digitalization for sustainable innovation: A meta-analytic review. *Business Strategy and the Environment*, 30(7), 3314-3332.
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis : An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Housni, S., & Machrafi, M. (2023). A BIBLIOMETRIC ANALYSIS ON TERROIR PRODUCT AND CONSUMER STUDIES. *Digital entrepreneurship in the context of the UN Sustainable Development Goals*, ISSN 1849-7535, 220-242.
- Housni, S., Primorac, D., & Machrafi, M. (2023). EVOLUTION AND CONSUMER TRENDS REGARDING TERROIR PRODUCT'S RESEARCH IN THE MOROCCAN CONTEXT. 103rd International Scientific Conference on Economic and Social Development, 220-242.
- Kaplan, A., & Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. *Business Horizons*, 62(1), 15-25.
- Lee, S. M., Trimi, S., & Kim, C. (2019). Innovation and imitation effects in emerging markets: The case of smartphones. *Industrial Marketing Management*, 76, 102-115.
- Liu, S. (2021). Analysis of the Current Situation and Trends of Online Education Research Based on VOSviewer. *Open Journal of Social Sciences*, 09(09), 426-432. <https://doi.org/10.4236/jss.2021.99030>
- Mongeon, P., & Paul-Hus, A. (2016). The journal coverage of Web of Science and Scopus: A comparative analysis. *Scientometrics*, 106(1), 213-228.
- Surwase, G., Sagar, A., Kademani, B. S., & Bhanumurthy, K. (2011). Co-citation Analysis : An Overview. [https://www.researchgate.net/publication/277119876\\_Co-citation\\_Analysis\\_An\\_Overview](https://www.researchgate.net/publication/277119876_Co-citation_Analysis_An_Overview)
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523-538.