

Repenser l'organisation à l'ère de l'Industrie 4.0 et 5.0 : une analyse bibliométrique et thématique de la littérature sur la performance et la durabilité

MARWA MATHLOUTHI^{1*}, SABRINE HELALI¹ ET THARWA
NAJAR²

¹ ISCAE, Université de la Manouba, Tunis, Tunisie

² ISAE Gafsa, Université de Gafsa, Gafsa, Tunisie

RÉSUMÉ

Cet article propose une analyse bibliométrique et thématique de la littérature scientifique consacrée aux relations entre l'industrie 4.0, l'industrie 5.0, la performance organisationnelle et le développement durable. L'étude s'appuie sur un corpus de publications scientifiques indexées dans la base de données Scopus, couvrant la période de janvier 2020 au 27 janvier 2026, et mobilise une approche méthodologique combinant une analyse bibliométrique descriptive visant à identifier les tendances de publication, les sources les plus influentes, les contributions géographiques et l'impact des citations, avec une analyse thématique fondée sur la cooccurrence des mots-clés et l'examen des contenus des titres, résumés et mots-clés des auteurs. Par ailleurs, cette étude a été réalisée conformément aux recommandations de la déclaration PRISMA, qui encadrent de manière transparente les étapes d'identification, de sélection, d'éligibilité et d'inclusion des travaux, ainsi que les méthodes d'analyse mobilisées.

Les résultats mettent en évidence une évolution progressive du champ, marquée par le passage d'une approche techno-centrée vers une vision plus intégrative, centrée sur l'humain, la résilience et la durabilité. Plusieurs thèmes structurants et émergents sont identifiés. En apportant une cartographie structurée du champ, cet article contribue à clarifier les dynamiques conceptuelles reliant industrie 4.0 et industrie 5.0 à la performance organisationnelle et au développement durable, tout en mettant en lumière des pistes de recherche futures pour les chercheurs et les praticiens.

Mots-clés : Industrie 4.0 ; industrie 5.0 ; développement durable ; performance organisationnelle ; analyse bibliométrique ; analyse thématique.

ABSTRACT

This article provides a bibliometric and thematic analysis of scientific literature addressing the relationships between Industry 4.0, Industry 5.0, organizational performance, and sustainable development. The study is based on

* Auteur correspondant. Courriel : mathlouthimarwa127@gmail.com

© 2025 (Les) Auteur(s). Cet article est en libre accès distribué selon les termes de la licence Creative Commons Attribution, permettant utilisation, distribution et reproduction sans restriction, à condition que l'auteur original et la source soient cités.



a corpus of scientific publications indexed in the Scopus database, covering the period from 2020 to 27 January 2026 and adopts a methodological approach combining a descriptive bibliometric analysis, aimed at identifying publication trends, the most influential sources, geographic contributions, and citation impact, with a thematic analysis based on keyword co-occurrence, as well as a content analysis of titles, abstracts, and author keywords.

Furthermore, this study was conducted in accordance with the PRISMA guidelines, ensuring a transparent process in the identification, selection, eligibility, and inclusion of studies, as well as in the analytical procedures employed. The findings reveal a progressive evolution of the field, characterized by a shift from a techno-centric approach toward a more integrative perspective focused on human centricity, resilience, and sustainability. Several structuring and emerging themes are identified. By providing a structured mapping of the field, this article contributes to clarifying the conceptual dynamics linking Industry 4.0 and industry 5.0 to organizational performance and sustainable development, while also highlighting avenues for future research for both scholars and practitioners.

Keywords: *Industry 4.0 ; industry 5.0 ; sustainable development ; Organizational performance ; bibliometric analysis ; thematic analysis.*

Repenser l'organisation à l'ère de l'Industrie 4.0 et 5.0 : une analyse bibliométrique et thématique de la littérature sur la performance et la durabilité

INTRODUCTION

Au cours des dernières années, la transformation numérique des systèmes productifs s'est imposée comme un levier majeur de compétitivité et de performance organisationnelle, donnant lieu à l'émergence du paradigme de l'industrie 4.0 (Lv, 2026 ; Legutko, 2025 ; Guijarro et al., 2024 ; Asif et al., 2023). Ce dernier transforme profondément les systèmes productifs contemporains en s'appuyant sur l'intégration des technologies numériques avancées telles que l'intelligence artificielle (IA), l'internet des objets (IoT), les systèmes cyber-physiques, la blockchain et les jumeaux numériques. Cette quatrième révolution industrielle repose sur la connectivité, la datafication et l'automatisation intelligente des processus, permettant une optimisation en temps réel, une amélioration de la productivité et une réduction des coûts opérationnels (Rojko et al., 2020 ; Grosse et al., 2023). Dans ce contexte, la performance organisationnelle a longtemps été appréhendée principalement à travers des indicateurs d'efficacité, de qualité, de flexibilité et de rentabilité.

Cependant, les défis contemporains liés aux changements climatiques, aux inégalités sociales et aux crises systémiques ont progressivement conduit les organisations à repenser leurs indicateurs clés de performance (KPI), traditionnellement centrés sur la qualité, les coûts et les délais, afin d'y intégrer des dimensions plus larges (Torres-Cruz et al., 2022 ; Bruno et al., 2025). Ainsi, si l'industrie 4.0 a principalement été conceptualisée sous l'angle de l'efficacité technologique et économique, les débats académiques ont progressivement mis en évidence la nécessité d'intégrer des dimensions sociales et environnementales dans les trajectoires de transformation industrielle.

C'est dans cette perspective qu'émerge le paradigme de l'industrie 5.0. Contrairement à une simple continuité technologique, l'industrie 5.0 propose une reconfiguration normative du modèle industriel, articulée autour de trois piliers fondamentaux : la durabilité, la résilience et l'humanocentricité (Ivanov, 2023). Elle vise à dépasser la logique d'automatisation centrée sur la machine pour promouvoir une collaboration homme-machine, le développement des compétences, l'intelligence émotionnelle et les modèles organisationnels inclusifs (Battini et al., 2022 ; Chin, 2021 ; Ghobakhloo et al., 2025). Parallèlement, la littérature met en évidence le rôle croissant des technologies numériques dans le soutien aux objectifs de développement durable, en particulier par l'optimisation des flux de ressources, la réduction des impacts environnementaux et l'amélioration de la transparence des pratiques organisationnelles en matière d'ESG et d'économie circulaire (Asif et al., 2023 ; Ghobakhloo et al., 2025).

Dans ce contexte, de nombreux travaux analysent les liens entre industrie 4.0, industrie 5.0 et performance organisationnelle, en proposant des cadres d'évaluation intégrant des indicateurs économiques, environnementaux et sociaux (Bruno et al., 2025 ; Czvetko et al., 2025). D'autres recherches s'intéressent aux dimensions sectorielles, aux modèles de gouvernance ou encore aux cadres réglementaires influençant l'adoption de ces paradigmes industriels (Abdul Rahman et al., 2020 ; Madsen et Glebova, 2025). Néanmoins, malgré cette richesse de contributions, la littérature demeure fragmentée, avec une coexistence de cadres conceptuels hétérogènes et une absence de vision synthétique permettant de saisir les dynamiques globales du champ.

Face à cette dispersion, les analyses bibliométriques et thématiques apparaissent comme des outils particulièrement pertinents pour structurer l'état des connaissances, identifier les tendances de

recherche dominantes, mettre en évidence les thèmes émergents et analyser les relations conceptuelles entre technologie, performance et développement durable (Gujarro et al., 2024). Or, les études proposant une analyse intégrée et comparative de l'industrie 4.0 et de l'industrie 5.0 dans une perspective de performance durable restent encore limitées, en particulier sur une période récente marquée par l'essor rapide du concept de l'industrie 5.0.

C'est dans cette optique que s'inscrit le présent article, qui vise à proposer une analyse bibliométrique et thématique de la littérature scientifique portant sur l'industrie 4.0 et l'industrie 5.0, en lien avec la performance organisationnelle et le développement durable.

À partir d'un corpus de publications indexées dans la base de données Scopus, couvrant la période de janvier 2020 au 27 janvier 2026, cette étude cherche à cartographier les tendances de publication, à identifier les principaux acteurs du champ et à dégager les axes de recherche structurants et émergents. Ce travail contribue ainsi à une meilleure compréhension de l'évolution des paradigmes industriels contemporains et ouvre les perspectives de recherche futures sur l'intégration cohérente des technologies numériques au service d'une performance durable.

Afin de répondre aux objectifs de cette revue systématique et d'assurer une cohérence entre la problématique, la méthodologie et les résultats, l'étude est structurée autour des questions de recherche suivantes :

- Q1. Comment la production scientifique consacrée aux relations entre l'industrie 4.0, l'industrie 5.0, la performance organisationnelle et le développement durable a-t-elle évolué entre 2020 et 2026 ?
- Q2. Quelles sont les sources, les auteurs, les pays et les travaux les plus influents du corpus étudié ?
- Q3. Quels regroupements thématiques et quelles relations conceptuelles structurent ce champ de recherche ?
- Q4. Comment le passage de l'industrie 4.0 à l'industrie 5.0 reconfigure-t-il la conception de la performance durable, et quelles sont les principales lacunes de la littérature ?

La structure de cet article vise à assurer une analyse cohérente des questions de recherche. La section 2 présente la méthodologie de la revue systématique (sélection des articles, critères d'inclusion/exclusion et méthodes d'analyse). La section 3 expose les résultats descriptifs du corpus et la cartographie des mots-clés. La section 4 propose une analyse thématique autour des principaux clusters identifiés : technologies numériques et industrie 4.0, industrie 5.0 centrée sur l'humain et la résilience, alignement de l'industrie 4.0/5.0 avec le développement durable, ainsi que la performance et excellence opérationnelles à l'ère de l'industrie 4.0/5.0. La section 5 discute les résultats au regard des quatre questions de recherche et expose les limites de l'étude. Enfin, la section 6 présente les implications managériales et les pistes de recherche futures.

II. METHODOLOGIE

II.1.Stratégie de recherche documentaire

Dans cette étude, la revue a respecté les lignes directrices pour les revues systématiques de la littérature établies par la déclaration PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses), qui consiste à préciser comment la procédure d'identification, de sélection, d'éligibilité et d'inclusion des études a été menée et à expliquer les méthodes utilisées pour l'analyse (Page et al., 2021 ; Agrawal et al., 2024). PRISMA est largement reconnu comme une référence en matière de reporting des revues systématiques, fournissant un cadre complet pour documenter le processus de revue (Sarkis-Onofre et al., 2021).

La recherche bibliographique s'est appuyée sur la base de données Scopus, évaluée par les pairs et fournie par Elsevier, largement reconnue dans le milieu universitaire pour son exhaustivité et sa couverture multidisciplinaire (Zhu et al., 2020). Le recours à Scopus a permis d'accéder à une littérature de haute qualité, rigoureusement évaluée par les pairs et en parfaite adéquation avec les objectifs de cette revue. Ainsi, Scopus a fourni une base solide pour la présente recherche.

Une requête de recherche ciblée a été élaborée de manière rigoureuse afin d'identifier avec précision les travaux scientifiques portant sur la relation entre durabilité, performance et transformations industrielles contemporaines. La stratégie de recherche a mobilisé les termes « sustainability » ou « sustainable development », « performance », « industry 4.0 » ou « fourth industrial revolution » et « industry 5.0 » ou « fifth industrial revolution », combinés à l'aide des opérateurs booléens (« AND » et « OR »). L'utilisation du champ TITLE-ABS-KEY a permis de restreindre l'exploration aux titres, résumés et mots-clés des publications, tandis que l'astérisque (sustainab*) a assuré l'inclusion des différentes déclinaisons du concept de durabilité. Enfin, la recherche a été limitée au domaine « Business, Management and Accounting » afin de garantir la cohérence disciplinaire du corpus analysé. Cette formulation structurée renforce la précision, la reproductibilité et la pertinence scientifique des résultats obtenus (Okoli et Schabram, 2015).

La source des données mobilisées dans cette étude provient d'un export de la base de données Scopus au format BibTeX, réalisé le 27 janvier 2026. Au total, 41 enregistrements ont été retenus pour l'analyse. La période d'investigation a été circonscrite entre 2020 et 2026. Ce choix temporel se justifie par l'intensification significative des travaux scientifiques consacrés à l'industrie 4.0 et à l'industrie 5.0 au cours des dernières années, notamment en lien avec les enjeux de transformation numérique, de performance organisationnelle et de durabilité (Xu et al., 2021 ; Javaid et Haleem, 2020 ; Ivanov, 2023 ; Moshood et al., 2024 ; Madsen et Glebova, 2025 ; Lezzi et al., 2025). À partir de 2020, la littérature met davantage l'accent sur l'intégration des technologies avancées, intelligence artificielle, internet des objets, systèmes cyber-physiques, dans une perspective de performance durable et de création de valeur élargie (Rojko et al., 2020 ; Torres-Cruz et al., 2022 ; Gianni et Gotzamani, 2024 ; Prathiba et al., 2025). Par ailleurs, l'émergence du paradigme de l'industrie 5.0, promu au niveau européen, a renforcé l'orientation vers des modèles organisationnels plus humains, durables et résilients (Commission européenne, 2021). Ainsi, la période retenue permet de capter les développements théoriques et empiriques les plus récents relatifs à l'articulation entre transformations industrielles et performance durable. Les citations analysées correspondent au nombre de citations enregistrées dans l'export Scopus au moment de l'extraction, assurant la transparence et la fiabilité des indicateurs bibliométriques mobilisés.

Le maintien d'un corpus de 41 publications résulte d'un choix méthodologique volontairement ciblé. La requête impose la présence conjointe des notions d'industrie 4.0 ou 5.0, de performance et de durabilité, puis limite l'analyse aux publications relevant du domaine « Business, Management and Accounting ». Ce périmètre resserré permet d'étudier précisément l'intersection de ces concepts dans le champ des sciences de gestion, mais il réduit mécaniquement la taille du corpus.

La recherche a également été restreinte aux publications rédigées en langue anglaise afin de garantir l'homogénéité linguistique du corpus et d'assurer une meilleure comparabilité des travaux sélectionnés. Ce choix méthodologique permet de réduire les biais liés aux variations terminologiques et aux différences de traduction, tout en facilitant une analyse plus rigoureuse et structurée des contributions scientifiques (Cooper et al., 2018).

II.2.Sélection et analyse de la littérature

La recherche bibliographique initiale menée dans Scopus a permis d'identifier un total de 179 documents portant sur les relations entre l'industrie 4.0, l'industrie 5.0, la performance organisationnelle et le développement durable. Ce premier ensemble de publications témoigne de

l'intérêt scientifique croissant pour l'analyse des transformations industrielles liées à la digitalisation et à la durabilité. Afin d'assurer la pertinence scientifique du corpus analysé, un processus de filtrage progressif a été appliqué conformément aux recommandations méthodologiques relatives aux revues systématiques de la littérature (Okoli et Schabram, 2015).

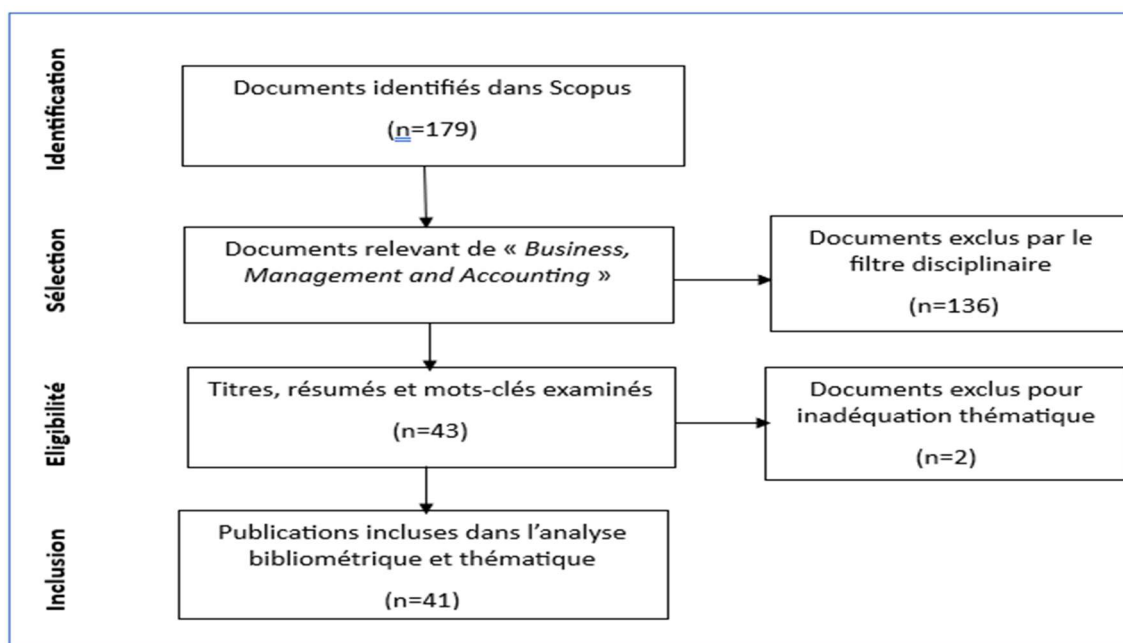
Dans un premier temps, la sélection a été restreinte au domaine disciplinaire « Business, Management and Accounting », ce qui a permis de réduire l'échantillon à 43 documents directement liés aux problématiques organisationnelles et managériales. Cette étape visait à garantir la cohérence du corpus avec les objectifs de la recherche et à concentrer l'analyse sur les contributions relevant du champ des sciences de gestion.

Par la suite, une analyse approfondie des titres, des résumés et des mots-clés des auteurs a été réalisée afin d'évaluer la pertinence thématique de chaque publication. Cette phase d'examen qualitatif a conduit à l'exclusion des travaux dont le contenu ne traitait pas explicitement des interactions entre transformation industrielle, performance organisationnelle et durabilité.

À l'issue de ce processus de sélection rigoureux, 41 articles scientifiques ont été retenus pour l'analyse finale. Ce corpus constitue la base empirique de l'analyse bibliométrique et thématique développée dans cette étude.

Afin d'assurer la transparence et la reproductibilité du processus de sélection, les différentes étapes d'identification, de filtrage, d'éligibilité et d'inclusion des documents ont été structurées conformément aux principes de la méthodologie PRISMA, largement utilisée dans les revues systématiques de la littérature (Page et al., 2021 ; Cooper et al., 2018), dont le diagramme de flux est présenté dans la Figure 1.

Figure 1. Diagramme de flux PRISMA du processus de sélection et de nettoyage du corpus



II.3. Méthodes d'analyse

L'analyse bibliométrique a été conduite en deux étapes complémentaires :

II.3.1. Analyse bibliométrique descriptive

L'analyse bibliométrique descriptive vise à offrir une lecture structurée et synthétique du champ

étudié. Elle permet d'examiner l'évolution temporelle de la production scientifique, d'identifier les sources, les auteurs, les institutions et les pays les plus influents, et d'évaluer l'impact des travaux à travers des indicateurs de citation. Cette étape constitue ainsi un préalable essentiel à l'appréhension des dynamiques de développement et des contributions majeures du domaine.

Dans le cadre de cette recherche, les indicateurs bibliométriques ont été calculés à partir des métadonnées extraites de la base de données Scopus, correspondant au corpus final de 41 publications scientifiques sélectionnées après application des critères de filtrage. L'analyse des données a été réalisée à l'aide du package open source Bibliometrix intégré dans l'environnement statistique R, via l'interface web Biblioshiny, largement utilisée dans les études bibliométriques pour l'exploration et la visualisation des données scientifiques.

Compte tenu de la taille relativement restreinte du corpus, les classements des auteurs, des sources, des pays et des publications les plus citées sont interprétés comme des résultats descriptifs propres aux 41 publications retenues. Ils ne constituent pas un classement exhaustif du champ et peuvent être sensibles à l'influence de quelques contributions particulièrement citées.

Cette analyse a permis de caractériser le corpus (production, auteurs, sources, collaborations, évolution temporelle) et d'analyser sa structure conceptuelle à travers l'identification des mots-clés les plus fréquemment utilisés et l'analyse des relations entre ces termes. Avant la réalisation de l'analyse thématique, un processus de nettoyage et de standardisation des mots-clés a été appliqué afin d'assurer la cohérence et la fiabilité des données.

Les résultats sont présentés sous forme de tableaux synthétiques et de représentations graphiques, facilitant l'interprétation des tendances scientifiques du champ étudié.

II.3.2. Analyse thématique et structuration du contenu

En complément de l'analyse bibliométrique, une analyse thématique approfondie a été menée afin d'identifier la structure conceptuelle du champ de recherche et ses principaux axes. Elle vise à dépasser la description quantitative des publications en examinant les relations intellectuelles entre les concepts mobilisés, à travers une approche méthodologique combinant des techniques complémentaires.

Dans un premier temps, une analyse de cooccurrence des mots-clés a permis de mettre en évidence les relations sémantiques entre les concepts centraux, les regroupements thématiques et les domaines émergents. Elle a été complétée par une analyse qualitative des titres, résumés et mots-clés, fondée sur un codage thématique systématique permettant d'identifier les thèmes récurrents et les principales problématiques abordées, afin d'assurer une interprétation cohérente des contributions et des orientations de recherche.

Afin de faciliter l'analyse comparative, chaque publication a été associée à un thème dominant, tout en tenant compte des interactions conceptuelles entre thématiques. Cette approche flexible évite une classification trop rigide et reflète la nature interdisciplinaire des recherches.

À l'issue de ce processus, les thèmes identifiés ont été regroupés en catégories analytiques cohérentes, notamment autour des technologies de l'industrie 4.0, des approches centrées sur l'humain associées à l'industrie 5.0, du développement durable et de la performance organisationnelle. Cette structuration permet de mieux comprendre l'évolution du champ de recherche et d'identifier les principales orientations de recherche.

III. RESULTATS DESCRIPTIFS DE LA REVUE SYSTEMATIQUE DE LA LITTERATURE

III.1. Aperçu général

La revue systématique de la littérature réalisée dans le cadre de cette étude a permis d'identifier un corpus final de 41 publications scientifiques issues de la base de données Scopus et relevant du domaine disciplinaire Business, Management and Accounting. Ces travaux couvrent la période 2020 – 2026, une phase caractérisée par une attention académique croissante portée aux transformations industrielles associées aux paradigmes de l'industrie 4.0 et de l'industrie 5.0. Ce corpus a été constitué à l'issue d'un processus rigoureux de sélection visant à retenir les publications traitant explicitement des interactions entre transformation numérique, performance organisationnelle et développement durable.

L'émergence de ces thématiques dans la littérature scientifique s'inscrit dans un contexte marqué par l'accélération des innovations technologiques, la diffusion des systèmes de production intelligents et l'intégration progressive des enjeux de durabilité dans les stratégies organisationnelles (Ivanov, 2023 ; Ghobakhloo et al., 2025).

III.2. Répartition temporelle

L'examen de l'évolution temporelle des publications met en évidence une dynamique progressive de développement du champ de recherche au cours de la période 2020 - 2026. Au total, le corpus analysé comprend 41 contributions scientifiques, dont la distribution annuelle révèle plusieurs phases distinctes de production académique. Les premières publications apparaissent en 2020 avec 2 articles, représentant environ 4,9% du corpus total, suivies d'une contribution encore limitée en 2021 avec 1 publication (soit 2,4%). Cette phase initiale correspond à l'émergence des premiers travaux examinant les implications de l'industrie 4.0 sur la transformation des systèmes de production et la performance organisationnelle.

À partir de 2022, la production scientifique commence à s'intensifier avec 3 publications (environ 7,3% du corpus), puis 5 articles en 2023 (soit 12,2%), traduisant un intérêt académique croissant pour les interactions entre technologies numériques, durabilité et performance organisationnelle. La croissance devient particulièrement marquée à partir de 2024, année qui enregistre 13 publications, représentant près de 31,7% de l'ensemble des travaux analysés. Cette tendance se confirme en 2025, qui constitue l'année la plus productive avec 14 articles, soit environ 34,1% du corpus total. Enfin, les premières publications recensées pour 2026 atteignent déjà 3 articles (environ 7,3%), ce qui indique la poursuite de cette dynamique scientifique.

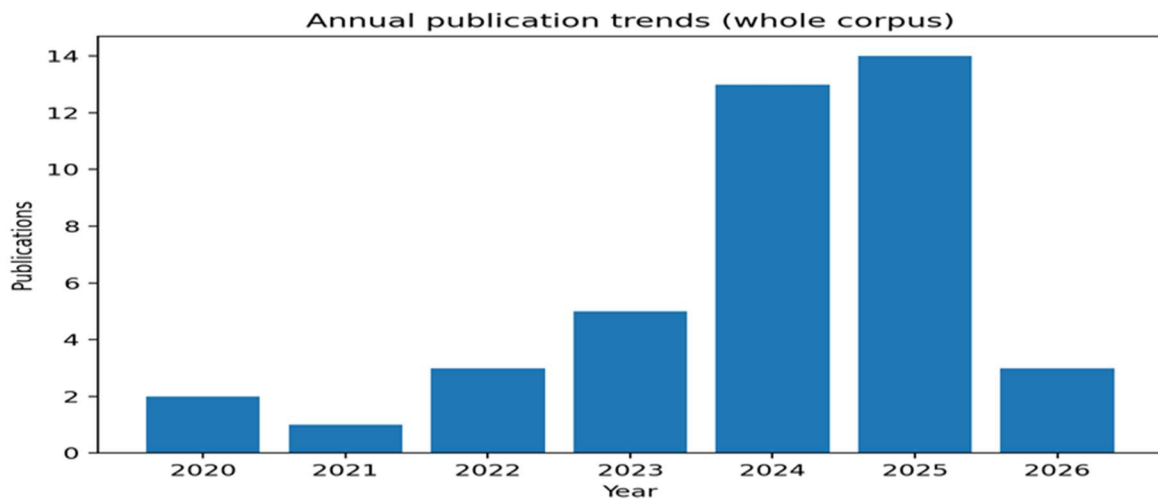
Cette évolution temporelle témoigne d'un renforcement significatif de l'intérêt de la communauté académique pour les transformations industrielles contemporaines. Elle reflète également une transition progressive des recherches initialement centrées sur les technologies de l'industrie 4.0 vers des approches plus intégrées associées à l'industrie 5.0, lesquelles mettent davantage l'accent sur la dimension humaine, la résilience organisationnelle et les enjeux de durabilité. Le tableau 1 illustre l'évolution du nombre de publications au fil des années. Cette progression est également mise en évidence par la Figure 2, qui en propose une représentation graphique.

Tableau 1- Répartition temporelle des publications

Année	Nombre de publications	Pourcentage (%)
2020	2	4,9 %
2021	1	2,4 %
2022	3	7,3 %

2023	5	12,2 %
2024	13	31,7 %
2025	14	34,1 %
2026	3	7,3 %
Total	41	99,9%

Figure 2 - Évolution annuelle des publications du corpus



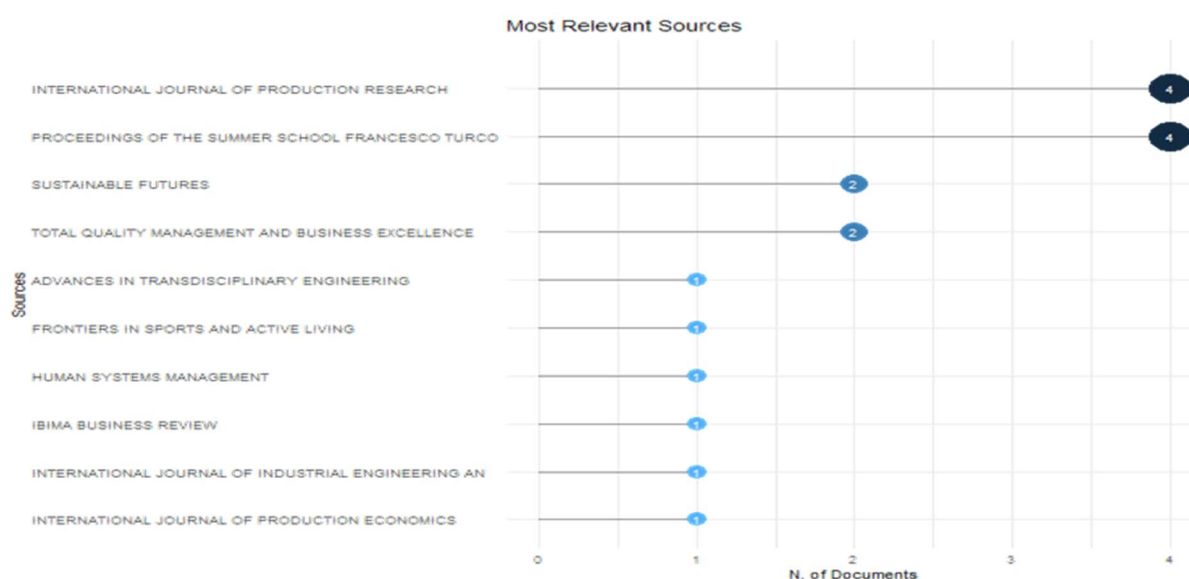
III.3. Sources et publications influentes

L'analyse des sources de publication met en évidence la contribution de plusieurs revues académiques reconnues dans les domaines du management des opérations, de l'innovation technologique et du développement durable. L'examen du corpus de 41 publications révèle que certaines revues jouent un rôle particulièrement important dans la diffusion des travaux portant sur les interactions entre l'industrie 4.0, l'industrie 5.0, la performance organisationnelle et la durabilité. Parmi les sources les plus productives, la revue *International Journal of Production Research* occupe une position centrale avec quatre publications au sein du corpus analysé. Cette revue se distingue notamment par son orientation vers l'étude des systèmes de production, de la transformation numérique des opérations industrielles et de la gestion des chaînes d'approvisionnement. La revue *Sustainable Futures* apparaît également parmi les sources significatives avec deux articles, mettant en évidence les liens entre les transformations industrielles contemporaines, les stratégies de durabilité et la résilience organisationnelle.

D'autres revues contribuent également au développement de ce champ de recherche, notamment *Advances in Transdisciplinary Engineering*, *Frontiers in Sports and Active Living*, *Human Systems Management*, *Ibima Business Review*, *International Journal of Industrial Engineering and Production Research* et *International Journal of Production Economics*. Ces sources académiques publient des travaux portant sur les implications des technologies émergentes, de l'innovation industrielle et des stratégies durables pour la performance des organisations.

Dans l'ensemble, la diversité des revues identifiées reflète le caractère interdisciplinaire de ce domaine de recherche, situé à l'intersection du management des opérations, de l'innovation technologique et des études sur le développement durable. Ces revues jouent ainsi un rôle important dans la structuration et la diffusion des connaissances scientifiques relatives aux transformations industrielles et à leurs impacts sur la performance durable des organisations, comme l'illustre la

Figure 3 - Principales sources de publication du corpus



III.4. Articles les plus cités

L'analyse des citations permet d'identifier les contributions scientifiques ayant exercé l'influence la plus marquante dans le développement de ce champ de recherche. Les résultats montrent que certains travaux ont joué un rôle structurant dans l'évolution des réflexions académiques portant sur les transformations industrielles, la durabilité et la performance organisationnelle. L'article le plus cité est celui de Ivanov (2023), intitulé « Le cadre de l'industrie 5.0 : une intégration fondée sur la viabilité des perspectives de résilience, de durabilité et d'approche centrée sur l'humain », qui totalise 536 citations. Cette étude propose un cadre conceptuel intégrant les dimensions de résilience, de durabilité et d'orientation humaine dans les systèmes de production.

Parmi les autres contributions influentes figure l'article de Asif et al. (2023), intitulé « Le rôle des technologies dans l'amélioration de la communication d'informations ESG », cité 187 fois, qui examine le rôle des technologies numériques dans le renforcement des pratiques de gouvernance environnementale, sociale et organisationnelle. L'étude de Grosse et al. (2023), intitulée « Conception et gestion des systèmes de production et de logistique centrés sur l'humain : transition de l'industrie 4.0 à l'industrie 5.0 », avec 160 citations, analyse les transformations des systèmes de production dans un contexte de digitalisation avancée.

D'autres travaux significatifs incluent l'article de Battini et al. (2022), « Vers l'industrie 5.0 : un modèle de rotation des postes à objectifs multiples pour une main-d'œuvre inclusive », qui compte 130 citations et met en évidence l'importance des approches centrées sur l'humain dans les environnements industriels automatisés. L'étude de Dolgui et al. (2023), « Gestion de la chaîne d'approvisionnement et des opérations dans le métavers », totalisant 100 citations, contribue également à enrichir les débats scientifiques sur l'évolution vers des systèmes de production plus durables et résilients.

Enfin, d'autres contributions, telles que « Influence de l'intelligence émotionnelle sur la main-d'œuvre pour l'industrie 5.0 » de Chin (2021), « Promouvoir la durabilité dans l'industrie 5.0 grâce à une approche sociotechnique du management de la qualité » d'Ali et al. (2024), « La chaîne d'approvisionnement 6.0 et la transition vers des processus hyper-intelligents » de Nozari (2024), « Vers une durabilité et une résilience accrues grâce à l'industrie 4.0 et l'industrie 5.0 » de Moshood et al. (2024) et « Impacts de la transformation vers l'industrie 4.0 dans le secteur manufacturier : Le cas des États-Unis » de Rojko et al. (2020), présentent également un impact scientifique notable.

Ces travaux constituent des références importantes pour comprendre l'évolution des recherches portant sur les transformations industrielles et leurs implications pour la performance durable des organisations, tel qu'illustré dans le tableau 2.

Tableau 2 - Les dix publications les plus citées au 27 janvier 2026

Rang	Titre original de la publication	Citations
1	The industry 5.0 framework: Viability-based integration of the resilience, sustainability, and human-centricity perspectives	536
2	ESG and Industry 5.0 : The role of technologies in enhancing ESG disclosure	187
3	Human-centric production and logistics system design and management transitioning from Industry 4.0 to Industry 5.0	160
4	Towards Industry 5.0 : A multi-objective job rotation model for an inclusive workforce	130
5	Metaverse supply chain and operations management	100
6	Influence of emotional intelligence on the workforce for Industry 5.0	40
7	Driving sustainability in Industry 5.0 through sociotechnical approach of quality management	23
8	Supply chain 6.0 and moving towards hyper-intelligent processes	23
9	Toward sustainability and resilience with Industry 4.0 and Industry 5.0	17
10	Impacts of the transformation to Industry 4.0 in the manufacturing sector. The case of the U.S.	16

III.5. Types de documents et contributions académiques

L'analyse de la typologie des documents composant le corpus permet d'identifier les principaux canaux de diffusion des connaissances scientifiques dans ce domaine de recherche (Figure 4).

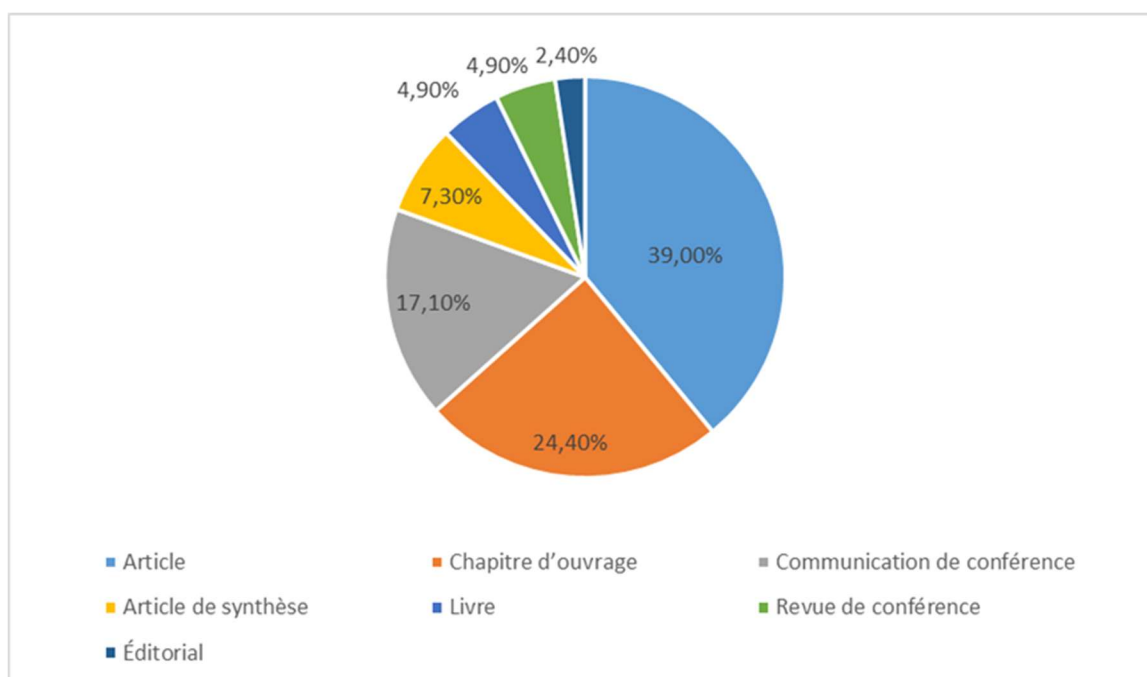
Sur les 41 publications analysées, les articles scientifiques publiés dans des revues académiques représentent la catégorie la plus importante avec 16 documents, soit environ 39,0% de l'ensemble du corpus. Cette prédominance reflète le rôle central des revues scientifiques à comité de lecture dans la diffusion des travaux portant sur les transformations industrielles, la performance organisationnelle et les enjeux de durabilité.

Les chapitres d'ouvrages constituent la deuxième forme de contribution académique avec 10 publications, représentant près de 24,4% du corpus. Cette proportion relativement élevée témoigne de l'intérêt porté à ces thématiques dans les ouvrages collectifs consacrés aux transformations technologiques et organisationnelles. Par ailleurs, les communications publiées dans des actes de conférences représentent 7 documents, soit environ 17,1% des publications. Cette présence notable souligne le caractère dynamique et évolutif du champ étudié, les conférences constituant souvent un espace privilégié pour la diffusion rapide de travaux émergents.

D'autres types de documents sont également présents, bien que dans des proportions plus limitées. Les articles de synthèse représentent 3 publications (7,3%), tandis que les ouvrages et les revues de conférences comptent chacun 2 documents (4,9%). Enfin, un éditorial est recensé dans le corpus, représentant 2,4% de l'ensemble des publications.

Dans l'ensemble, cette diversité de formats de publication illustre la pluralité des formes de communication scientifique mobilisées pour diffuser les connaissances relatives aux transformations industrielles et à leurs implications pour la performance durable des organisations.

Figure 4 - Répartition des types de documents dans les publications analysées (%)



III.6. Les auteurs les plus prolifiques

L'analyse des contributions des auteurs permet d'identifier les chercheurs qui participent activement au développement du champ de recherche étudié. Au total, le corpus comprend 123 auteurs ayant contribué aux 41 publications analysées, ce qui traduit une dynamique collaborative notable au sein de la communauté scientifique (Tableau 3).

L'examen de la productivité des auteurs révèle qu'Ivanov, D. A., se distingue comme l'auteur le plus prolifique avec trois articles publiés dans le corpus analysé. Plusieurs autres chercheurs présentent également une contribution significative avec deux publications chacun, notamment Ali k., Bruno A., Kumar S., Menanno M., Riccio C. et Savino M. M.

L'entrée « Na Na » observée dans l'export initial correspondait à une valeur manquante du champ auteur et n'a donc pas été considérée comme un chercheur réel.

La majorité des autres auteurs ont contribué à un seul article, ce qui reflète une distribution typique observée dans de nombreuses analyses bibliométriques, où un noyau restreint de chercheurs actifs coexiste avec un large ensemble de contributeurs occasionnels. Par ailleurs, l'analyse de la contribution fractionnée des auteurs indique des niveaux de participation variables selon les collaborations scientifiques, certains chercheurs présentant des contributions plus substantielles dans les travaux collectifs.

Dans l'ensemble, ces résultats illustrent le caractère interdisciplinaire et collaboratif de la recherche portant sur les transformations industrielles, la digitalisation et la performance durable des organisations.

Tableau 3 - Auteurs les plus productifs du corpus

Rang	Auteur	Nombre d'articles
1	IVANOV DA.	3
2	ALI K.	2
3	BRUNO A.	2

4	KUMAR S.	2
5	MENANNO M.	2
6	RICCIO C.	2
7	SAVINO M. M.	2
8	ABDUL RAHMAN N. A.	1
9	ABONYI J. A.	1
10	ABOUHAWWASH M.	1

III.7. Analyse des citations

L'analyse des citations constitue un indicateur pertinent pour apprécier la visibilité et l'influence scientifique des publications au sein du corpus étudié (Tableau 4). Les données issues du rapport bibliométrique montrent des variations significatives de l'impact des articles selon les années de publication. Les travaux publiés en 2023 se distinguent particulièrement par leur forte influence académique, avec une moyenne d'environ 201,2 citations par article pour cinq publications. Cette valeur élevée indique que les études publiées durant cette période ont joué un rôle structurant dans l'élaboration du cadre conceptuel du domaine étudié.

Les années précédentes présentent également des niveaux d'impact notables, bien que plus modérés. En 2022, les trois publications recensées enregistrent en moyenne 48 citations par article, tandis que l'unique publication de 2021 atteint une moyenne de 40 citations. Les travaux publiés en 2020 affichent quant à eux une moyenne de 9,5 citations pour deux articles. Ces résultats suggèrent que les premières contributions ont progressivement construit les bases théoriques et analytiques du champ de recherche.

À partir de 2024, une augmentation du volume de production scientifique est observée, avec 13 publications recensées. Toutefois, la moyenne des citations par article diminue à 4,62, ce qui peut s'expliquer par la récence de ces travaux et le temps encore limité pour leur diffusion et leur appropriation par la communauté scientifique. Une tendance similaire apparaît pour les publications de 2025, qui représentent 14 articles avec une moyenne de 0,93 citation par article, ainsi que pour les premières publications de 2026, qui ne comptabilisent pas encore de citations. Cette évolution reflète une dynamique classique dans les analyses bibliométriques, où les publications les plus récentes disposent d'un horizon temporel plus court pour accumuler des citations.

Globalement, ces résultats mettent en évidence que les articles les plus influents sont généralement ceux publiés lors des phases initiales de développement du champ de recherche, tandis que les contributions plus récentes témoignent d'un élargissement progressif des thématiques et d'une intensification de la production scientifique.

Tableau 4 - Impact annuel des citations

Année	Nombre de publications	Moyenne des citations par article	Moyenne annuelle des citations	Années citables
2020	2	9,5	1,36	7
2021	1	40	6,67	6
2022	3	48	9,6	5
2023	5	201,2	50,3	4
2024	13	4,62	1,54	3
2025	14	0,93	0,47	2
2026	3	0	0	1

III.8. Répartition géographique

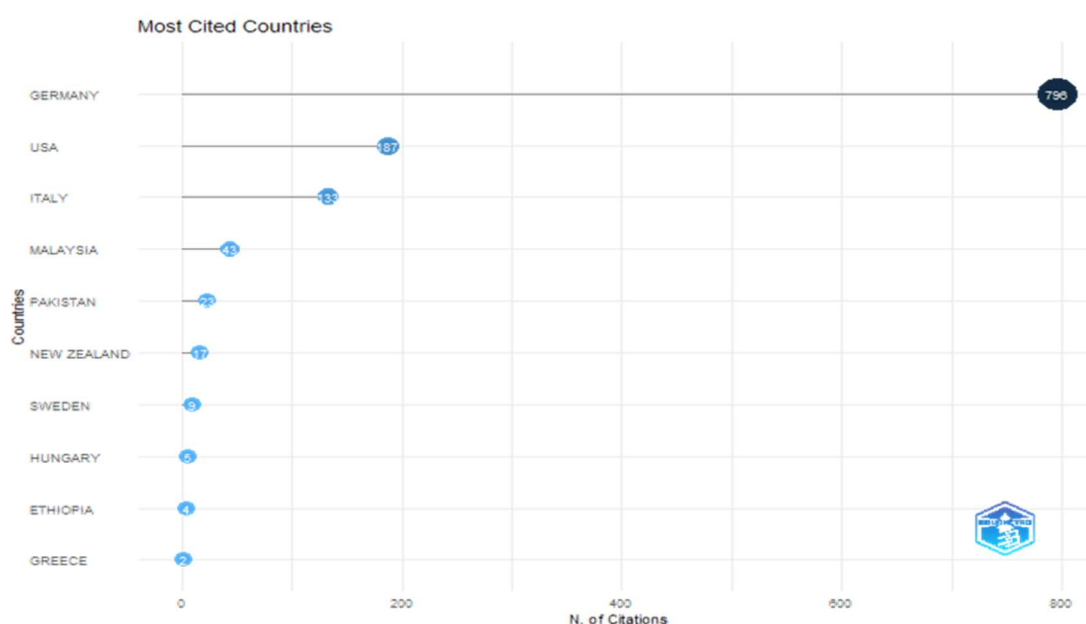
L'analyse de la distribution géographique des citations (Figure 5) permet d'identifier les pays qui exercent une influence notable dans la production scientifique du domaine étudié. Les résultats indiquent une contribution particulièrement marquée de certains pays européens et nord-américains. L'Allemagne occupe la première position avec un total de 796 citations, accompagnées d'une moyenne très élevée d'environ 265,3 citations par article, ce qui témoigne d'un impact scientifique particulièrement important des travaux issus de ce pays.

Les États-Unis se classent en deuxième position avec 187 citations et une moyenne de 187 citations par article, confirmant leur rôle central dans la diffusion et le développement des recherches liées aux transformations industrielles et aux technologies numériques. L'Italie figure également parmi les contributeurs influents avec 133 citations et une moyenne de 66,5 citations par article, illustrant l'implication active des institutions européennes dans ce champ de recherche.

D'autres pays contribuent également à la visibilité scientifique du domaine, bien que dans une moindre mesure. La Malaisie totalise 43 citations avec une moyenne de 21,5 citations par article, tandis que le Pakistan enregistre 23 citations et une moyenne de 11,5 citations. La Nouvelle-Zélande présente également une contribution notable avec 17 citations et une moyenne de 17 citations par article. Par ailleurs, la Suède, la Hongrie et l'Éthiopie affichent respectivement 9, 5 et 4 citations, avec des moyennes variant entre 4 et 5 citations par article.

Enfin, certains pays tels que la Grèce et la Roumanie comptabilisent chacun 2 citations, tandis que d'autres pays présents dans le corpus, notamment la Chine, la France, la Norvège, la Pologne et l'Espagne, ne présentent pas encore de citations dans les données analysées. Dans l'ensemble, cette répartition géographique met en évidence le caractère international du champ de recherche, avec une forte concentration de l'impact scientifique dans certaines régions, en particulier en Europe et en Amérique du Nord, tout en reflétant l'émergence progressive de contributions provenant d'autres régions du monde.

Figure 5 - Pays les plus cités dans le corpus



IV. ANALYSE THEMATHIQUE ET REGROUPEMENTS

Cette section propose une analyse thématique avancée du corpus de 41 publications portant sur les

interactions entre l'industrie 4.0, l'industrie 5.0, la performance organisationnelle et le développement durable. Elle s'appuie sur une analyse de cooccurrence des mots-clés (n= 266) et une exploration systématique des contenus (titres, résumés et mots-clés), réalisées à l'aide des outils Bibliometrix et VOSviewer. Cette démarche permet d'identifier quatre clusters principaux, mettant en évidence des tendances structurantes, des opportunités émergentes et des défis critiques au sein du champ. Ces regroupements s'articulent autour de dimensions interdépendantes, notamment les technologies numériques, les approches centrées sur l'humain, les enjeux de durabilité et les mécanismes de performance organisationnelle. Cette configuration met en évidence une évolution vers une perspective intégrée, dans laquelle les transformations industrielles ne sont plus uniquement technologiques, mais reposent sur une convergence entre innovation, durabilité et création de valeur organisationnelle.

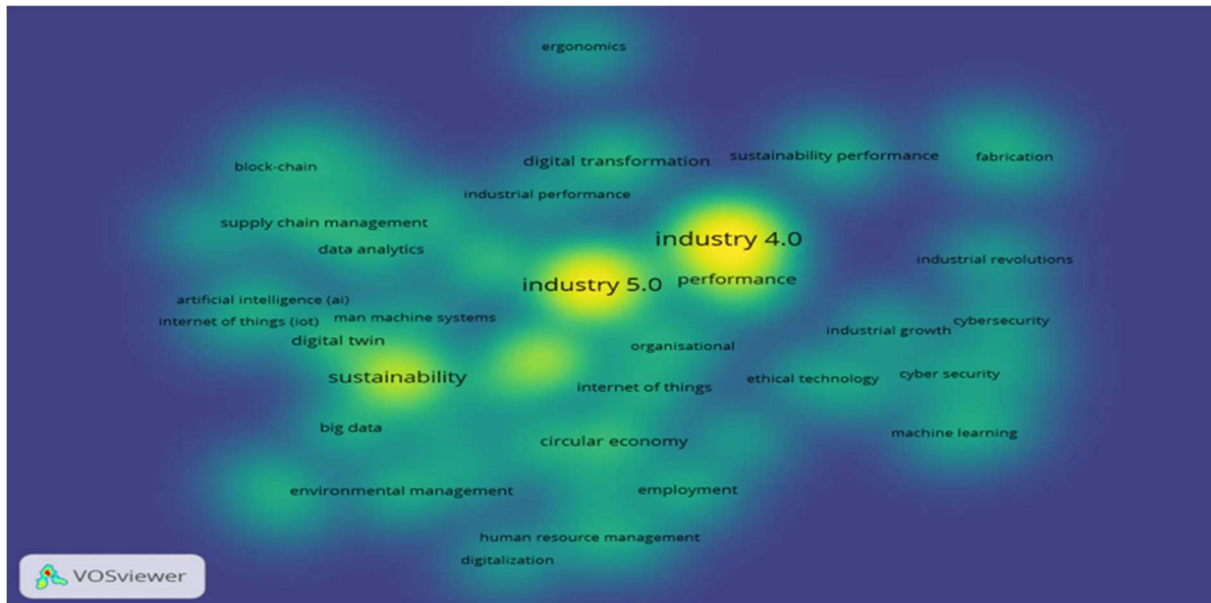
IV.1. Identification et validation des regroupements thématiques

L'identification des regroupements thématiques repose sur une analyse de cooccurrence des mots-clés des auteurs, réalisée à partir des métadonnées extraites de Scopus et traitées à l'aide des outils Bibliometrix (via Biblioshiny) et VOSviewer. Cette approche s'inscrit dans le cadre de la science mapping, permet de mettre en évidence les structures conceptuelles du champ en analysant la fréquence de co-apparition des termes au sein des publications, révélant ainsi les proximités sémantiques et les dynamiques de structuration des connaissances (Aria et Cuccurullo, 2017 ; Van Eck et Waltman, 2010).

Afin de garantir la fiabilité des résultats, un processus rigoureux de normalisation des mots-clés a été mis en œuvre, incluant l'harmonisation des variantes lexicales, la fusion des synonymes et la standardisation des expressions. Cette étape méthodologique permet de réduire les biais liés à l'hétérogénéité terminologique et d'améliorer la cohérence des réseaux thématiques obtenus (Donthu et al., 2021). À partir de cette base, une matrice de cooccurrence a été construite, puis exploitée à l'aide d'algorithmes de détection de communautés afin d'identifier des clusters homogènes correspondant à des ensembles thématiques cohérents (Cobo et al., 2011). La validation des regroupements thématiques s'appuie sur une double démarche complémentaire. D'une part, une validation quantitative fondée sur les indicateurs de centralité et de densité du réseau permet d'évaluer l'importance relative et le degré de maturité des thématiques identifiées. D'autre part, une validation qualitative reposant sur l'analyse approfondie des titres, résumés et mots-clés des publications permet de confirmer la cohérence conceptuelle de chaque cluster et d'en affiner l'interprétation.

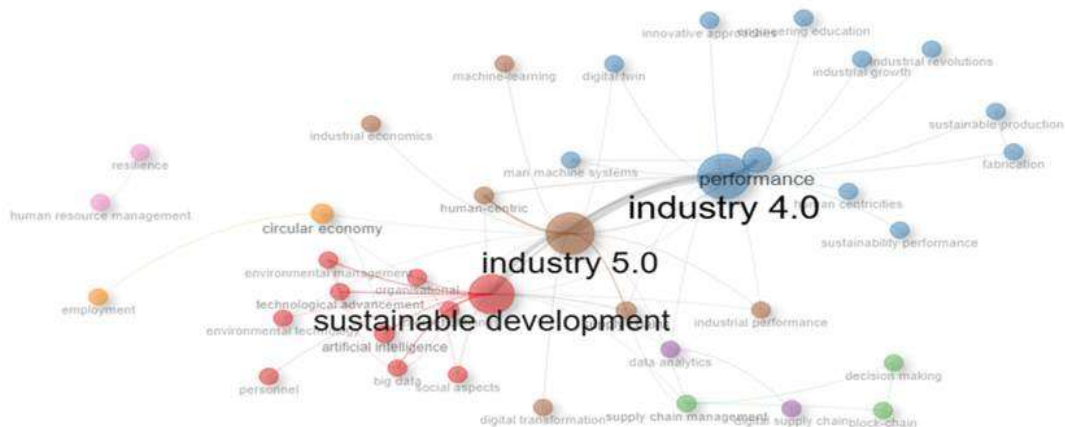
En effet, la carte de densité (Figure 6) met en évidence une concentration élevée autour des concepts d'industrie 4.0, d'industrie 5.0, de durabilité et de performance, qui constituent les noyaux centraux du champ étudié. La prédominance de l'industrie 4.0 demeure notable, traduisant son rôle structurant dans la littérature, tandis que l'industrie 5.0 apparaît comme une thématique en expansion, reflétant un déplacement progressif vers des approches plus centrées sur l'humain et la résilience (Grosse et al., 2023 ; Ghobakhloo et al., 2025). À l'inverse, certains concepts tels que la blockchain, le jumeau numérique, l'internet des objets ou encore l'économie circulaire apparaissent dans des zones moins denses. Cela suggère non pas leur marginalité théorique, mais plutôt leur moindre représentation relative dans le corpus analysé, tout en confirmant leur rôle de thématiques complémentaires ou en cours de structuration dans ce champ spécifique, bien que ces technologies soient reconnues comme des composantes essentielles des systèmes industriels avancés (Prathiba et al., 2025 ; Torres-Cruz et al., 2022).

Figure 6 - Carte de densité des mots-clés



De même, le réseau de cooccurrence (Figure 7) révèle également une forte interconnexion entre les concepts centraux, notamment entre l'industrie 4.0, l'industrie 5.0, la durabilité et la performance organisationnelle. Les liens entre ces nœuds traduisent des relations fréquentes entre les concepts, confirmant ainsi l'interconnexion des différentes thématiques. En revanche, les nœuds périphériques, tels que le jumeau numérique, l'internet des objets et la blockchain, entre autres, renvoient à des sous-thèmes émergents, généralement rattachés aux axes principaux. Ces interactions confirment le rôle des technologies comme leviers transversaux dans l'amélioration de la performance et la transition vers des modèles durables (Sheela et al., 2024 ; Asif et al., 2023).

Figure 7 - Réseau de cooccurrence des mots-clés



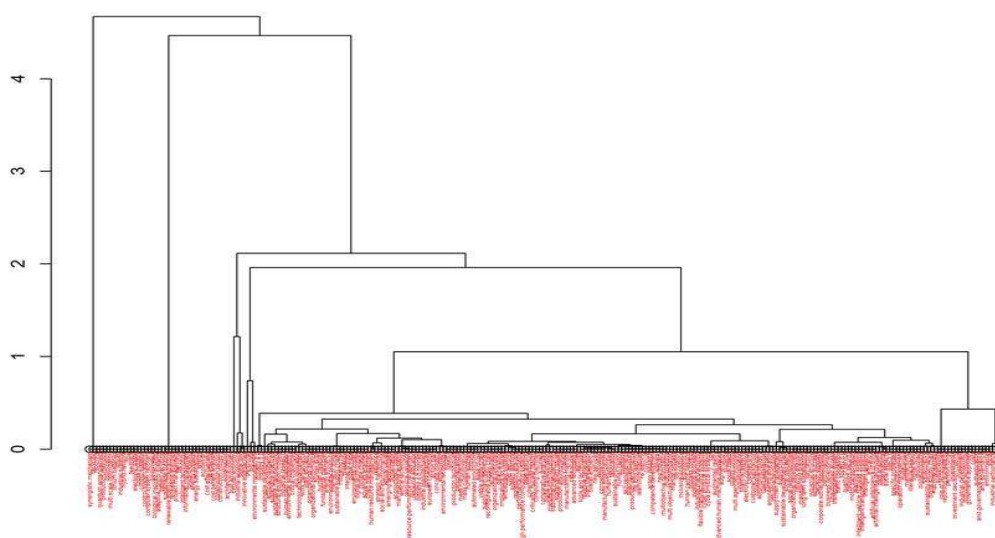
En définitive, à la lumière des deux figures présentées précédemment, il apparaît que l'analyse des cooccurrences révèle plusieurs clusters thématiques pouvant être structurés autour de quatre axes principaux. Le premier axe concerne les technologies numériques liées à l'industrie 4.0, notamment l'intelligence artificielle, l'internet des objets et la *blockchain*. Le deuxième axe se rapporte à

l'industrie 5.0, caractérisée par une approche centrée sur l'humain ainsi que sur la résilience organisationnelle. Le troisième axe regroupe les travaux relatifs au développement durable, incluant la durabilité, l'économie circulaire et la gestion environnementale. Enfin, un quatrième axe transversal se dégage autour de la performance organisationnelle, en intégrant des dimensions à la fois stratégiques, managériales et technologiques.

Afin de valider la structuration thématique, une analyse de classification hiérarchique a été réalisée. Le dendrogramme (Figure 8) confirme visuellement les regroupements identifiés, montrant que des groupes similaires émergent à des seuils de distance comparables. Cette concordance entre les différentes méthodes de regroupement apporte une preuve solide de la stabilité thématique et de la cohérence des groupes identifiés, constituant ainsi un socle méthodologique fiable pour les analyses thématiques futures.

L'analyse hiérarchique par dendrogramme confirme la structuration thématique mise en évidence par la cartographie réalisée avec VOSviewer. En appliquant une coupe à un niveau de distance approprié, quatre groupes principaux se dégagent : (1) les technologies numériques liées à l'industrie 4.0, (2) l'industrie 5.0 centrée sur l'humain, (3) les thématiques de durabilité et d'économie circulaire, et (4) la performance organisationnelle, considérée comme une dimension transversale. Cette convergence méthodologique renforce la robustesse et la validité des clusters identifiés.

Figure 8 - Dendrogramme illustrant le regroupement hiérarchique



En somme, l'analyse bibliométrique confirme la structuration cohérente et dynamique du champ de recherche, mettant en lumière à la fois les thématiques centrales et les axes émergents. Ici, la cartographie obtenue révèle un réseau structuré autour de nœuds centraux tels que l'industrie 4.0, l'industrie 5.0 et la durabilité, qui jouent un rôle clé dans l'organisation du champ de recherche. L'analyse conjointe des visualisations, combinant les réseaux de cooccurrence et les dendrogrammes, permet d'identifier plusieurs clusters thématiques distincts, reflétant la nature multidimensionnelle et évolutive des travaux sur les transformations industrielles. Ces regroupements mettent en évidence à la fois des thématiques consolidées, solidement ancrées dans le champ, et des axes émergents en cours de structuration, confirmant ainsi la dynamique de transition vers des approches intégrées articulant technologie, performance organisationnelle et durabilité.

IV.2. Analyse des regroupements thématiques

IV.2.1. Groupe 1 : Technologies numériques et industrie 4.0

Ce premier regroupement thématique constitue le noyau structurant du champ étudié et se concentre sur les technologies numériques habilitantes de l'industrie 4.0. Il regroupe des concepts fortement interconnectés tels que l'intelligence artificielle, l'internet des objets industriels (IoT), les systèmes cyber-physiques, le *big data*, les jumeaux numériques et la digitalisation des processus. L'analyse de cooccurrence met en évidence la forte centralité de ces concepts, traduisant leur rôle déterminant dans la structuration des recherches contemporaines sur la transformation industrielle. Dans ce contexte, l'industrie 4.0 apparaît comme un moteur majeur de reconfiguration du paysage industriel (Ghobakhloo et al., 2025). Les travaux associés à ce cluster adoptent majoritairement une approche techno-centrée, dans laquelle les technologies numériques sont envisagées comme des leviers essentiels d'amélioration de la performance organisationnelle. La digitalisation des systèmes de production permet notamment une collecte et une exploitation en temps réel des données, favorisant la prise de décision prédictive, l'automatisation des processus et l'optimisation des chaînes d'approvisionnement (Xu et al., 2021 ; Asif et al., 2023). Ces transformations contribuent ainsi à renforcer l'efficacité opérationnelle, la flexibilité des systèmes productifs et la compétitivité des organisations (Frank et al., 2019).

La littérature met en évidence des effets multidimensionnels de ces technologies sur la performance organisationnelle. À un premier niveau, elles permettent une optimisation significative des processus opérationnels, en transformant les activités de conception, de production, de gestion de l'énergie et de suivi des performances (Khan et al., 2026). L'automatisation et les systèmes intelligents prennent en charge les tâches répétitives, générant des gains substantiels en termes de temps, d'efficacité, de qualité et de fiabilité.

À un second niveau, ces transformations s'étendent à l'évolution des pratiques de maintenance, grâce à l'intégration de l'analytique prédictive et des technologies de surveillance en temps réel. Elles permettent la mise en œuvre de stratégies de maintenance proactive fondées sur l'anticipation des défaillances et l'optimisation de l'utilisation des équipements, contribuant à améliorer leur fiabilité et leur disponibilité tout en réduisant les coûts opérationnels (Legutko, 2025).

À un troisième niveau, l'impact de l'industrie 4.0 se manifeste au sein des chaînes d'approvisionnement, où les technologies numériques favorisent le développement de systèmes logistiques plus agiles, intégrés et réactifs. L'intelligence artificielle, l'internet des objets, la blockchain et le big data soutiennent une prise de décision fondée sur les données, permettant à la fois d'optimiser la performance et de réduire l'empreinte environnementale (Gulia et al., 2025). Ainsi, l'exploitation des données en temps réel et des capacités analytiques avancées constitue un levier transversal d'amélioration des indicateurs clés de performance, notamment à travers la réduction des gaspillages, la diminution des délais et l'accélération de la prise de décision. Toutefois, malgré ces apports, plusieurs travaux soulignent les limites d'une approche exclusivement technologique. L'accent mis sur l'automatisation et la digitalisation tend à sous-estimer les dimensions humaines et sociales, notamment en matière de compétences, de conditions de travail et d'acceptabilité des technologies (Sheela et al., 2024).

Ce *cluster* apparaît donc comme un pilier fondamental du champ, représentant une phase initiale de la transformation industrielle dominée par une logique d'optimisation technologique, tout en constituant la base sur laquelle se développent des approches plus holistiques intégrant les enjeux sociaux et environnementaux.

IV.2.2. Groupe 2 : Industrie 5.0 centrée sur l'humain et la résilience

Ce deuxième regroupement thématique reflète une évolution structurante du champ vers le

paradigme de l'industrie 5.0, qui émerge en réponse aux limites identifiées de son prédécesseur, l'industrie 4.0. Encore en phase de consolidation conceptuelle, ce paradigme suscite un intérêt croissant dans la littérature académique (Xu et al., 2021), tout en s'intégrant progressivement dans les discours industriels, les politiques publiques et les stratégies institutionnelles. Il se caractérise par une réorientation des logiques de transformation industrielle vers une approche intégrant les dimensions technologiques, humaines et organisationnelles. Contrairement à l'industrie 4.0, principalement axée sur l'automatisation et l'optimisation des performances techniques, ce courant introduit une perspective plus équilibrée, dans laquelle la création de valeur repose également sur le bien-être des travailleurs, le développement des compétences, la collaboration homme-machine et la capacité des organisations à faire face aux perturbations. Les travaux associés soulignent que la performance organisationnelle ne peut être durable sans l'intégration des facteurs humains et sociaux dans les processus de transformation. Dans cette perspective, Ivanov (2023) propose un cadre conceptuel articulant résilience, durabilité et orientation humaine comme fondements de la viabilité des systèmes industriels. D'autres contributions mettent en évidence le rôle de la conception organisationnelle et des compétences dans l'adaptation aux environnements industriels avancés, notamment à travers des modèles favorisant l'inclusion, l'ergonomie et l'amélioration des conditions de travail, ainsi que le développement des compétences émotionnelles (Battini et al., 2022 ; Chin, 2021). Ces contributions convergentes vers une même logique : la technologie ne constitue plus une finalité, mais un levier d'amplification des capacités humaines.

Sur le plan conceptuel, l'industrie 5.0 opère un déplacement majeur du centre de gravité de la création de la valeur, passant d'une logique centrée sur les actionnaires à une approche intégrant l'ensemble des parties prenantes. Elle vise une prospérité élargie intégrant l'ensemble des parties prenantes. Elle vise une prospérité élargie intégrant simultanément performance économique, bien-être social et contraintes environnementales (Ivanov, 2023).

Dans cette dynamique, la littérature identifie trois piliers structurants : centralité de l'humain, durabilité et résilience. La dimension *human-centric* réintroduit l'humain au cœur des systèmes automatisés, en privilégiant une complémentarité entre capacités humaines et technologies avancées, favorisant ainsi une collaboration entre homme-machine plus équilibrée et une amélioration durable de la performance organisationnelle (Huda et Almunawar, 2025).

Par ailleurs, ce paradigme s'inscrit dans une logique de durabilité renforcée, alignant l'innovation industrielle avec les objectifs de développement durable et les exigences sociétales. Il promeut des pratiques responsables, tout en renforçant la capacité des systèmes industriels à résister et à s'adapter aux perturbations globales (Kaur et al., 2026 ; Hajjem et al., 2025). Cette dimension renvoie au troisième pilier de l'industrie 5.0, à savoir la résilience, étroitement liée à la durabilité, et définie comme la capacité des systèmes industriels à faire face aux chocs externes tels que les crises sanitaires ou les changements climatiques tout en assurant leur continuité et leur adaptabilité (Hajjem et al., 2025).

Dans cette continuité, les valeurs portées par l'industrie 5.0 s'articulent étroitement avec les critères ESG (environnementaux, sociaux et de gouvernance). Ce paradigme contribue à transformer les pratiques de *reporting* en favorisant une communication plus transparente, prospective et en temps réel, tout en élargissant le périmètre d'analyse aux chaînes d'approvisionnement multi-niveaux. Il participe ainsi au renforcement de la gouvernance organisationnelle et à l'intégration des dimensions extra-financières dans l'évaluation de la performance (Asif et al., 2023). Dans cette perspective, Asif et al. (2023) soulignent le rôle des technologies dans l'amélioration de la transparence et de la gouvernance au sein des systèmes industriels. De même, Huda et Almunawar (2025) insistent sur la nécessité d'adopter des approches holistiques de la performance, intégrant simultanément les dimensions économiques, sociales et environnementales.

Dans cette optique, l'industrie 5.0 est fréquemment associée à une redéfinition de la performance organisationnelle à travers une logique de « triple performance », intégrant de manière concomitante les dimensions : économique, sociale et environnementale. Cette approche s'inscrit dans la continuité des travaux sur la performance durable définie comme la capacité d'une organisation à atteindre ses objectifs tout en assurant un équilibre entre rentabilité économique, bien-être social et préservation environnementale (Battini et al., 2022 ; Kaur et al., 2026). Elle met également en évidence l'imbrication croissante entre performances financières et extra-financières, rendant leur dissociation analytique de plus en plus difficile.

La position de ce regroupement dans la cartographie thématique indique un domaine en forte expansion, caractérisé par une centralité croissante et une structuration progressive, ce qui reflète son importance stratégique dans l'évolution du champ. Cette dynamique traduit un tournant paradigmatique majeur, dans lequel l'innovation technologique est réconciliée avec les valeurs humaines et les impératifs du développement durable. Elle marque ainsi l'émergence d'un modèle d'« innovation responsable », dans lequel la compétitivité économique s'articule étroitement avec le bien-être sociétal et la soutenabilité à long terme des systèmes industriels.

IV.2.3. Groupe 3 : Alignement de l'industrie 4.0/5.0 avec le développement durable

Ce troisième regroupement thématique met en lumière l'intégration croissante des principes du développement durable dans les systèmes industriels et les stratégies organisationnelles. Il regroupe des travaux portant sur l'économie circulaire, la performance environnementale, la responsabilité sociale des entreprises (RSE) et les critères ESG qui redéfinissent les logiques de création de valeur.

Dans ce contexte, l'évolution des systèmes industriels s'inscrit dans une dynamique de convergence entre l'industrie 4.0 et l'industrie 5.0. Si l'industrie 4.0 fondée sur des technologies telles que l'intelligence artificielle, l'internet des objets, le *big data* et les systèmes cyber-physiques, a permis des gains importants en efficacité et en optimisation des processus, elle demeure principalement techno-centrée et insuffisamment alignée avec les enjeux environnementaux et sociaux (Sheela et al., 2024 ; Ghobakhloo et al., 2025). En réponse, l'industrie 5.0 introduit une approche plus holistique fondée sur la durabilité, la résilience et la centralité humaine, en cohérence avec les Objectifs de Développement Durable (ODD) et les initiatives internationales telles que le Pacte vert pour l'Europe (Commission européenne, 2021 ; Xu et al., 2021 ; Asif et al., 2023 ; Czvetkó et al., 2025).

L'économie circulaire constitue un levier central de cette transition. Elle repose sur la réduction des déchets, la réutilisation et le recyclage des ressources afin d'améliorer la durabilité des systèmes de production. Dans ce cadre, les technologies de l'industrie 4.0 jouent un rôle déterminant en renforçant la traçabilité, l'analyse des flux de ressources et l'optimisation des chaînes de valeur, ce qui améliore à la fois l'efficacité et la transparence des processus (Denu et al., 2023 ; Gulia et al., 2025). Par ailleurs, des innovations telles que les jumeaux numériques et les systèmes intelligents permettent d'optimiser la gestion des ressources et de favoriser des modèles industriels circulaires et régénératifs (Lv, 2026).

L'intégration des critères ESG apparaît également comme un cadre structurant essentiel pour piloter la performance durable des organisations. Les technologies numériques contribuent à améliorer la transparence et la qualité du *reporting* ESG, notamment à travers des systèmes de suivi en temps réel et une gouvernance élargie aux chaînes d'approvisionnement multi-niveaux, renforçant ainsi la responsabilité organisationnelle (Asif et al., 2023). Toutefois, la littérature souligne que la transition vers des modèles durables reste freinée par des structures de gouvernance encore linéaires et peu adaptées à la complexité des enjeux actuels (Lv, 2026).

Enfin, ce regroupement met en évidence l'alignement croissant des technologies industrielles avec

les ODD, notamment en matière de consommation responsable (ODD 12), d'énergie propre (ODD 7) et de lutte contre le changement climatique (ODD 13) (Czvetkó et al., 2025).

Les recherches récentes montrent également que la transformation digitale favorise le développement de chaînes d'approvisionnement durables et résilientes, tout en intégrant des pratiques de gestion des ressources humaines vertes contribuant à la performance environnementale (Moshood et al., 2024 ; Gelagay et Werke, 2024).

Dans l'ensemble, la convergence entre l'industrie 4.0 et l'industrie 5.0 repose sur une complémentarité structurelle, où les capacités technologiques de la première constituent une base opérationnelle permettant à la seconde d'orienter la création de valeur vers des finalités plus durables, inclusives et résilientes. Cette articulation constitue ainsi un levier clé de la transition vers des systèmes industriels capables de concilier performance économique, responsabilité sociale et durabilité environnementale (Simion et Avasilcai, 2025 ; Chin, 2021).

IV.2.4. Groupe4 : Performance et excellence opérationnelles à l'ère de l'industrie 4.0/5.0

Ce quatrième regroupement thématique porte sur la performance organisationnelle et les modèles de gestion dans un contexte de transformation industrielle. Longtemps centrée sur des indicateurs principalement financiers, la notion de performance évolue vers une approche multidimensionnelle intégrant les dimensions opérationnelles, sociales et environnementales, traduisant ainsi une vision plus globale et durable (Bruno et al., 2025). Dans cette perspective, la littérature récente met en évidence l'émergence de cadres d'évaluation intégrés combinant performance économique, environnementale et sociale, confirmant une orientation croissante vers la performance durable (Kaur et al., 2026 ; Hajjem et al., 2025). Sous l'effet conjoint de la digitalisation et des impératifs de durabilité, cette transformation s'accompagne d'un élargissement significatif du concept de performance. Au-delà des dimensions traditionnelles liées à la productivité, l'efficacité et les coûts, la performance industrielle intègre désormais des critères tels que l'efficacité énergétique, la réduction des émissions, le bien-être des travailleurs et l'impact sociétal des activités. Cette conception élargie est communément désignée sous le terme de « performance durable » (Eriksson et al., 2022). Cette évolution conceptuelle s'accompagne du développement de nouveaux outils de pilotage adaptés aux environnements industriels intelligents. Plusieurs travaux proposent notamment des tableaux de bord de KPI en temps réel orientés qualité, intégrant à la fois des indicateurs opérationnels et des métriques de durabilité et de réactivité (Lv, 2026). Ces dispositifs permettent de suivre simultanément la production, l'énergie consommée, l'empreinte carbone et les performances de la chaîne logistique, renforçant ainsi la capacité de décision dans les systèmes industriels connectés.

Parallèlement, les technologies de l'industrie 4.0 et les principes de l'industrie 5.0 transforment les cadres d'excellence opérationnelle, en élargissant les objectifs de performance au-delà des critères traditionnels. Dans les chaînes d'approvisionnement, ces technologies contribuent non seulement à l'amélioration des coûts et des délais, mais également au renforcement de la résilience, de l'agilité et de la satisfaction des parties prenantes. À cet égard, Hajjem et al. (2025) soulignent que l'intelligence artificielle, l'internet des objets, la *blockchain* et les jumeaux numériques transforment profondément les pratiques de gestion en les rendant plus durables, résilientes et centrées sur l'humain.

Dans cette dynamique, les données en temps réel issues des systèmes IoT et des plateformes numériques permettent d'optimiser simultanément les performances économiques et environnementales, notamment à travers la réduction des déchets, l'optimisation des stocks et l'amélioration de la prévision de la demande. Par ailleurs, les approches centrées sur l'humain favorisent à la fois la productivité et la qualité de vie au travail, traduisant une convergence

progressive entre performance économique, sociale et environnementale.

Toutefois, la littérature souligne que l'adoption de ces technologies reste confrontée à plusieurs défis, notamment l'absence de stratégies de données structurées, le manque de standardisation des processus de transformation, les déficits de compétences numériques et la fragmentation organisationnelle. Ces contraintes mettent en évidence la nécessité d'une approche intégrée de la transformation digitale, combinant technologie, organisation et gestion du changement. Dans ce contexte, la résilience stratégique apparaît comme une dimension centrale de la performance durable, nécessitant une articulation cohérente entre transformation numérique, adaptation organisationnelle et capacité de gestion des perturbations. Elle renvoie à la capacité des organisations à absorber les chocs et s'adapter aux mutations structurelles tout en maintenant leur performance (Miceli et al., 2021 ; Vial, 2019).

Enfin, cette évolution traduit une réinvention progressive des systèmes de mesure de la performance, visant à mieux capturer la valeur créée par les initiatives issues de l'industrie 4.0 et 5.0. En somme, la littérature met en évidence une extension du concept de performance vers une logique intégrée et durable, dans laquelle l'efficacité opérationnelle, l'innovation technologique et les exigences de durabilité deviennent complémentaires et indissociables.

IV.3. Evolution et dynamique des thématiques

L'analyse longitudinale des thématiques révèle une évolution structurelle du champ de recherche. Les résultats indiquent une prédominance initiale des travaux associés à l'industrie 4.0, caractérisés par une focalisation sur les technologies numériques et l'optimisation de la performance organisationnelle. À partir de 2023, une reconfiguration progressive du champ est observée avec l'émergence de l'industrie 5.0, traduisant une transition vers des approches sociotechniques intégrant davantage la dimension humaine dans les systèmes industriels. Les résultats du tableau 5 confirment cette dynamique. L'industrie 4.0 et la performance organisationnelle présentent une distribution stable centrée entre 2023 et 2025, tandis que l'industrie 5.0 se caractérise par une émergence précoce (Q1 = 2022) et une concentration accrue sur la période récente.

Par ailleurs, la thématique du développement durable apparaît comme émergente (Q1 = 2024), indiquant l'intégration progressive des enjeux environnementaux dans les agendas de recherche.

Dans une perspective globale, ces résultats mettent en évidence une transition paradigmatique d'un modèle techno-centré vers un cadre systémique et multidimensionnel, où la performance organisationnelle est appréhendée à l'intersection des dimensions technologiques, humaines et environnementales.

Tableau 5 - Évolution temporelle et dynamique des principales thématiques de recherche

Thématiques	Fréquence	Premier quartile (Q1)	Médiane	Troisième quartile (Q3)
Industrie 4.0	13	2023	2024	2025
Performance organisationnelle	6	2023	2024	2025
Industrie 5.0	11	2022	2025	2025
Développement durable	10	2024	2025	2025

V. DISCUSSION ET LIMITES

Les principaux résultats sont mis en perspective au regard de la littérature afin d'en dégager les principaux enseignements. Les limites de l'étude sont ensuite exposées, ouvrant la voie aux implications et recommandations formulées à partir des résultats obtenus.

V.1. Discussion

Afin de répondre explicitement aux questions de recherche formulées dans l'introduction, la discussion met en relation les résultats bibliométriques, les regroupements thématiques et les enseignements conceptuels de l'étude.

Les résultats de cette étude mettent en évidence une transformation progressive du champ de recherche relatif aux systèmes industriels contemporains. L'analyse bibliométrique et thématique révèle un passage d'une logique initialement centrée sur les technologies de l'industrie 4.0 vers une approche plus intégrative incarnée par le paradigme de l'industrie 5.0. Cette évolution confirme les travaux récents qui soulignent que la transformation digitale ne peut être appréhendée indépendamment des dimensions humaines, organisationnelles et environnementales (Ivanov, 2023 ; Grosse et al., 2023).

La dominance des thématiques liées à l'industrie 4.0 dans les premières années s'explique par l'importance accordée à l'automatisation, à l'optimisation des processus et à l'exploitation des données dans l'amélioration de la performance organisationnelle. Les technologies telles que l'intelligence artificielle, le *Big data* et l'internet des objets apparaissent comme des leviers majeurs de création de valeur, notamment en facilitant la prise de décision en temps réel et en améliorant l'efficacité opérationnelle (Torres-Cruz et al., 2022 ; Sheela et al., 2024). Cependant, les résultats montrent également que cette approche techno-centrée présente certaines limites. En particulier, elle tend à sous-estimer le rôle des facteurs humains, organisationnels et sociaux dans la réussite des transformations industrielles. Cette observation rejoint les analyses de Grosse et al. (2023), qui soulignent la nécessité de repenser les systèmes de production en intégrant les dimensions humaines.

Dans ce contexte, l'émergence de l'industrie 5.0 constitue une évolution significative. Les résultats montrent une montée en puissance de concepts tels que la résilience, l'humanocentricité et la durabilité, traduisant une reconfiguration des priorités organisationnelles. Cette orientation est cohérente avec les travaux d'Ivanov (2023), qui propose un cadre intégrant résilience, durabilité et centralité humaine comme fondements des systèmes industriels viables.

Par ailleurs, l'analyse met en évidence une convergence croissante entre les transformations industrielles et les objectifs de développement durable. L'intégration des critères ESG, de l'économie circulaire et des pratiques responsables reflète une évolution vers des modèles de création de valeur plus durables (Asif et al., 2023 ; Czvetko et al., 2025). Toutefois, les résultats suggèrent que cette intégration reste encore partielle et hétérogène, ce qui confirme l'existence d'un déficit d'alignement entre innovation technologique et durabilité.

En outre, la performance organisationnelle apparaît comme une dimension transversale reliant l'ensemble des thématiques identifiées. Les recherches récentes montrent que la performance ne peut plus être réduite à des indicateurs financiers, mais doit être appréhendée dans une perspective multidimensionnelle intégrant les dimensions économiques, sociales et environnementales (Hajjem et al., 2025 ; Huda et Almunawar, 2025).

Malgré ces avancées, la littérature demeure fragmentée. Les interactions entre technologies numériques, capacités organisationnelles et durabilité restent encore insuffisamment explorées de manière intégrée. Ce constat met en évidence la nécessité de développer des cadres analytiques

capables de capturer la complexité des transformations industrielles contemporaines.

En réponse à la question de recherche Q1, la production scientifique demeure limitée entre 2020 et 2022, puis s'accélère nettement en 2024 et 2025. L'année 2026 étant incomplète au moment de l'extraction, ses résultats ne peuvent être comparés aux années pleines.

En réponse à la question de recherche Q2, l'*International Journal of Production Research* constitue la source la plus représentée, tandis qu'Ivanov apparaît comme l'auteur le plus productif et que son article de 2023 domine fortement les indicateurs de citation. Les classements géographiques et citationnels sont cependant très concentrés. Le poids de l'Allemagne est largement porté par quelques travaux, et l'article d'Ivanov représente à lui seul environ deux tiers des citations allemandes. Ces résultats doivent être interprétés à l'échelle du corpus et avec prudence en raison de la concentration des citations.

En réponse à la question de recherche Q3, quatre regroupements thématiques structurent le champ : les technologies numériques de l'industrie 4.0, l'industrie 5.0 centrée sur l'humain et la résilience, l'alignement avec le développement durable et la performance organisationnelle. Leur interconnexion montre que la littérature évolue vers une approche sociotechnique et multidimensionnelle. La contribution conceptuelle de l'industrie 5.0 réside moins dans l'introduction de technologies entièrement nouvelles que dans la redéfinition de leurs finalités et des conditions organisationnelles de leur déploiement. L'humain, la résilience et la durabilité deviennent des critères de conception des systèmes industriels plutôt que de simples conséquences attendues de la numérisation.

En réponse à la question de recherche Q4, le passage de l'industrie 4.0 à l'industrie 5.0 élargit la performance au-delà de l'efficacité économique et opérationnelle en intégrant le bien-être humain, la résilience et la durabilité environnementale. Des lacunes subsistent toutefois concernant les mécanismes organisationnels de cette intégration, leur validation empirique ainsi que leur étude dans les contextes émergents.

V.2. Limites de l'étude

Cette étude présente plusieurs limites méthodologiques. Premièrement, la recherche repose exclusivement sur l'utilisation de Scopus, ce qui peut exclure des contributions indexées dans d'autres bases, notamment Web of Science. Deuxièmement, la restriction aux publications en anglais et au domaine « *Business, Management and Accounting* » renforce la cohérence disciplinaire du corpus, mais limite sa couverture interdisciplinaire. Troisièmement, le corpus de 41 publications correspond au périmètre ciblé de la revue, mais sa taille réduit la stabilité de certains classements bibliométriques. Les indicateurs relatifs aux auteurs, aux pays, aux sources et aux citations peuvent ainsi être influencés par quelques publications fortement cités. Quatrièmement, l'année 2026 est incomplète, puisque les données ont été extraites le 27 janvier 2026 ; la tendance annuelle et les indicateurs citationnels associés à cette année doivent donc être interprétés avec précaution.

Enfin, l'attribution de chaque publication à un thème dominant facilite la comparaison, mais peut simplifier la nature interdisciplinaire des travaux. Les frontières entre les quatre regroupements doivent être considérées comme analytiques et perméables. Des recherches futures pourraient répliquer l'analyse à partir de plusieurs bases de données et mobiliser un codage indépendant afin de tester la robustesse des résultats.

VI. IMPLICATIONS ET RECOMMANDATIONS

Les résultats de cette étude présentent des implications majeures à plusieurs niveaux managérial,

académique et institutionnel, en apportant un éclairage structuré sur les transformations organisationnelles induites par les paradigmes de l'industrie 4.0 et 5.0.

Sur le plan managérial, les résultats soulignent la nécessité pour les organisations de dépasser une vision strictement technologique de la transformation digitale. L'adoption des technologies de l'industrie 4.0 ne peut produire pleinement ses effets qu'à condition d'être accompagnée d'une reconfiguration des structures organisationnelles, des compétences et des pratiques de management. Dans cette perspective, l'intégration des principes de l'industrie 5.0 invite les entreprises à recentrer leurs stratégies sur l'humain, en favorisant des environnements de travail fondés sur le bien-être, l'apprentissage continu et la collaboration homme-machine. Cela implique des investissements accrus dans le développement du capital humain, ainsi qu'une évolution des modes de gestion vers des approches plus participatives, adaptatives et résilientes.

Par ailleurs, les résultats mettent en évidence l'importance d'une intégration systématique des enjeux de durabilité dans les stratégies organisationnelles. L'adoption de pratiques telles que l'économie circulaire, la gestion responsable des ressources et le *reporting* ESG apparaît désormais comme un levier essentiel de création de valeur durable. Dans ce cadre, les systèmes de pilotage de la performance sont appelés à évoluer vers des modèles multidimensionnels intégrés, capables de concilier objectifs économiques, sociaux et environnementaux, notamment à travers l'utilisation de tableaux de bord dynamiques et d'indicateurs en temps réel.

Sur le plan académique, cette étude contribue à structurer un champ de recherche encore fragmenté en proposant une lecture intégrée des interactions entre transformation digitale, reconfiguration organisationnelle et performance durable. Elle met en évidence la transition d'une logique technocentrée vers des approches plus holistiques, tout en identifiant des lacunes importantes dans la littérature, notamment en ce qui concerne les mécanismes explicatifs reliant ces dimensions. En ce sens, elle met en lumière l'émergence de concepts encore peu explorés empiriquement tels que l'industrie 5.0, la performance durable, la résilience organisationnelle ou l'intégration des critères ESG, et souligne leur potentiel en tant qu'axes de recherche futurs. Ces perspectives apparaissent d'autant plus pertinentes dans des contextes encore peu investigués, notamment dans les économies émergentes comme la Tunisie, où l'analyse de ces dynamiques pourrait permettre d'enrichir les cadres théoriques existants et de mieux comprendre les spécificités des processus de transformation vers des modèles organisationnels durables.

Enfin, sur le plan institutionnel et des politiques publiques, les résultats soulignent la nécessité d'un cadre réglementaire et stratégique adapté pour accompagner la transition vers des systèmes industriels plus durables et inclusifs. Cette étude s'inscrit ainsi dans les orientations visant à promouvoir un écosystème innovant, fondé sur la convergence entre transformation numérique et exigences de durabilité. Elle met en évidence l'importance d'élaborer des politiques publiques favorisant à la fois l'adoption des technologies avancées et l'intégration des critères de durabilité et de gouvernance, à travers des dispositifs incitatifs, des normes plus explicites et des mécanismes de régulation adaptés. Dans ce contexte, les pouvoirs publics ont un rôle clé à jouer dans la structuration d'un environnement propice à l'innovation responsable, en soutenant le développement des compétences, l'investissement technologique et l'alignement des pratiques organisationnelles avec les objectifs de développement durable.

Dans l'ensemble, cette étude contribue ainsi à éclairer les transformations profondes des modèles organisationnels à l'ère de l'industrie 4.0 et 5.0, en mettant en évidence la nécessité d'articuler de manière cohérente les dynamiques numériques et les impératifs de durabilité pour construire une performance organisationnelle durable et inclusive.

CONCLUSION

Cet article avait pour objectif d'analyser la structuration et l'évolution de la littérature scientifique portant sur les interactions entre l'industrie 4.0, l'industrie 5.0, la performance organisationnelle et le développement durable. A travers une approche bibliométrique et thématique basée sur un corpus de 41 publications issues de Scopus sur la période de Janvier 2020 au 27 janvier 2026, l'étude a permis de mettre en évidence les principales dynamiques du champ.

Les résultats montrent une transition progressive d'un modèle centré sur la technologie vers une approche plus intégrée combinant innovations numériques, dimension humaine et durabilité. L'industrie 4.0 apparaît comme le socle technologique de cette transformation, tandis que l'industrie 5.0 introduit une reconfiguration des priorités en mettant l'accent sur la résilience, l'humanocentricité et la durabilité.

Par ailleurs, la performance organisationnelle est identifiée comme une dimension centrale et transversale, reliant les différentes thématiques étudiées. Elle évolue vers une conception multidimensionnelle intégrant les enjeux économiques, sociaux et environnementaux.

Toutefois, malgré la richesse des contributions, la littérature reste marquée par une certaine fragmentation, ce qui souligne la nécessité de développer des approches intégrées permettant de mieux comprendre les interactions complexes entre technologies, organisations et durabilité.

Cette étude contribue ainsi à structurer l'état des connaissances et à identifier des pistes de recherche futures, notamment en ce qui concerne le rôle des capacités organisationnelles et des mécanismes de transformation dans la relation entre les technologies numériques et la performance durable.

En réponse aux questions de recherche, l'étude montre ainsi une accélération récente de la production scientifique, une forte concentration de l'influence citationnelle, une structuration du champ autour de quatre axes thématiques interdépendants et une évolution de la performance vers une conception intégrée, centrée sur l'humain, résiliente et durable, tout en mettant en évidence les principales lacunes de la littérature. Ces conclusions doivent néanmoins être appréciées à la lumière des limites du corpus et du protocole retenus.

RÉFÉRENCES

- Abdul Rahman, N. A., Mohammad, M. F., Ghafar, N. H., Moin, M. I. A., & Ali, A. M. (2020). The salient motives for Malaysia aviation industry sustainability: An explorative study on business, management and technology components in aviation management program in Malaysia. *International Journal of Supply Chain Management*, 9(3), 81–93.
- Agrawal, S., Oza, P., Kakkar, R., Tanwar, S., Jetani, V., Undhad, J., & Singh, A. (2024). Analysis and recommendation system-based on PRISMA checklist to write systematic review. *Assessing Writing*, 61, 100866. <https://doi.org/10.1016/j.asw.2024.100866>
- Ali, K., & Johl, S. K. K. (2024). Driving sustainability in industry 5.0 through sociotechnical approach of quality management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 35(13–14), 1567–1592. <https://doi.org/10.1080/14783363.2024.2375303>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Asif, M., Searcy, C., & Castka, P. (2023). ESG and Industry 5.0: The role of technologies in enhancing ESG disclosure. *Technological Forecasting and Social Change*, 195, 122806. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122806>
- Battini, D., Berti, N., Finco, S., Zennaro, I., & Das, A. (2022). Towards Industry 5.0: A multi-objective job rotation model for an inclusive workforce. *International Journal of Production Economics*, 250,

108619. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2022.108619>

- Bruno, A., Menanno, M., Riccio, C., & Savino, M. M. (2025). A real-time quality-centric KPI dashboard for Industry 4.0 and 5.0. In Proceedings of the Summer School Francesco Turco, Lecce, Italy.
- Cammarano, A., Varriale, V., Michelino, F., & Caputo, M. (2024). The contribution of digital technologies to the achievement of SDGs: The state of the art. In F. Michelino & M. Caputo (Eds.), *Handbook of research on digital transformation for a sustainable society* (pp. 173–192). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781035311422.00014>
- Chin, S. T. S. (2021). Influence of emotional intelligence on the workforce for Industry 5.0. *IBIMA Business Review*, 2021, 882278. <https://doi.org/10.5171/2021.882278>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). Science mapping software tools: Review, analysis, and cooperative study among tools. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*, 62(7), 1382–1402. <https://doi.org/10.1002/asi.21525>
- Cooper, C., Booth, A., Varley-Campbell, J., Britten, N., & Garside, R. (2018). Defining the process to literature searching in systematic reviews: A literature review of guidance and supporting studies. *BMC Medical Research Methodology*, 18, 85. <https://doi.org/10.1186/s12874-018-0545-3>
- Czvetko, T., Sebestyén, V., & Abonyi, J. (2025). Key factors of Industry 5.0-based organizational sustainability. *Technology in Society*, 83, 102966. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.102966>
- Denu, M., David, P., Landry, A., & Mangione, F. (2023). Exploring opportunities and barriers of digital technologies in circular manufacturing systems: An overview and a research roadmap. *Sustainable Production and Consumption*, 43, 400–421. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2023.11.015>
- Dolgui, A. B., & Ivanov, D. A. (2023). Metaverse supply chain and operations management. *International Journal of Production Research*, 61(23), 8179–8191. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2240900>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Reinartz, W. (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>
- Eriksson, K., Chirumalla, K., Myrelid, P., Ericsson, M., Granlund, A., Håkansson, L., & Johansson, D. (2022). Experiences in running a professional course on digitally enabled production in collaboration between three Swedish universities. In A. H. C. Ng, L. Wang, & J. Li (Eds.), *Proceedings of the 12th Swedish Production Symposium (SPS2022)*. IOS Press. <https://doi.org/10.3233/ATDE220184>
- European Commission. (2021). *Industry 5.0: Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Publications Office of the European Union.
- Frank, A. G., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15–26. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>
- Gelagay, D. A., & Werke, S. Z. (2024). The relationship between green human resource management and green supply chain management: A systematic review. *International Journal of Industrial Engineering and Production Research*, 35(2), 1–14. <https://doi.org/10.22068/ijiepr.35.2.1952>
- Ghobakhloo, M., Fathi, M., Okwir, S., Al-Emran, M., & Ivanov, D. (2025). Adaptive social manufacturing: A human-centric, resilient, and sustainable framework for advancing Industry 5.0. *International Journal of Production Research*. <https://doi.org/10.1080/00207543.2025.2559137>
- Gianni, M., & Gotzamani, K. D. (2024). Lean digital culture as an enabler of corporate sustainability performance : The mediating role of intention to use Industry 4.0 technologies. In M. V. Ciasullo, J. Martin, & F. Brunetti (Eds.), *Springer proceedings in business and economics* (pp. 58–74). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65115-1_3
- Grosse, E. H., Sgarbossa, F., Berlin, C., & Neumann, W. P. (2023). Human-centric production and logistics system design and management: Transitioning from Industry 4.0 to Industry 5.0. *International Journal of Production Research*, 61(22), 7749–7759. <https://doi.org/10.1080/00207543.2023.2246783>

- Guijarro-Gil, M. J., Ávila-Gutiérrez, M. J., Martín-Gómez, A. M., & Lama, J. R. (2024). From Industry 4.0 to Industry 5.0: A study and perspectives on technological evolution. In *Proceedings of the XXVIII International Congress on Project Management and Engineering*, (pp. 681–696). AEIPRO.
- Gulia, D., Arora, S., Malik, M., Gahlawat, V. K., & Mor, A. (2025). Pathways to Resilient and Sustainable Supply Chains Through Digital Transformation. In *Digital transformation of business world: A managerial perspective* (pp. 207-221). Emerald Publishing. <https://doi.org/10.1108/978-1-83662-046-420251013>
- Hajjem, O., Zekhnini, K., & Hamani, N. (2025). Synergies of Industry 5.0 paradigms : Unraveling the dynamics of operational management for supply chains excellence. *Sustainable Futures*, 10, 101498. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101498>
- Huda, M., & Almunawar, M. N. (2025). Sustaining organisations' work performance in Industry 5.0: New perspectives from recent literature. In *Organisational learning and sustainability*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003581918-11>
- Ivanov, D. (2023). The industry 5.0 framework: Viability-based integration of resilience, sustainability, and human-centricity perspectives. *International Journal of Production Research*, 61(5), 1683–1695. <https://doi.org/10.1080/00207543.2022.2118892>
- Javaid, M., & Haleem, A. (2020). Critical components of Industry 5.0 towards a successful adoption in field of manufacturing. *Journal of Integration and Management*, 5(3), 327–348. <https://doi.org/10.1142/S2424862220500141>
- Kaur, S., Ali, K., & Shirahada, K. (2026). Redefining sustainability through dual-servitization and circular economy in Industry 5.0. *Total Quality Management & Business Excellence*, 37(1–2), 72–95. <https://doi.org/10.1080/14783363.2025.2607455>
- Khan, A. M., Alaloul, W. S., Ashrafi, S. M. Y., & Musarat, M. A. (2026). Smart construction and Industry 5.0: Renewable energy integration, digitalization, robotics, and sustainability. CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9781003599272>
- Legutko, S. (2025). Evolution from Industry 1.0 to Industry 5.0 in the context of machine and plant maintenance. *Management and Production Engineering Review*, 16(3). <https://doi.org/10.24425/mper.2025.156152>
- Lezzi, M., Corallo, A., Lazoi, M., & Nimis, A. (2025). Measuring cyber resilience in industrial IoT: A systematic literature review. *Management Review Quarterly*. <https://doi.org/10.1007/s11301-025-00495-8>
- Lv, B. (2026). Toward Industry 5.0: Quantum-biological synergistic mechanisms for lithium battery recycling through multiscale optimization. *Journal of Cleaner Production*, 538, 147274. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2025.147274>
- Madsen, D. Ø., & Glebova, E. (2025). Sports Industry 5.0: Reimagining sport through technology, humanity, and sustainability. *Frontiers in Sports and Active Living*, 7, 1640362. <https://doi.org/10.3389/fspor.2025.1640362>
- Miceli, A., Hagen, B., Riccardi, M. P., Sotti, F., & Settembre-Blundo, D. (2021). Thriving, not just surviving in changing times: How sustainability, agility, and digitalization intertwine with organizational resilience. *Sustainability*, 13(4), 2052. <https://doi.org/10.3390/su13042052>
- Moshood, T. D., Nawanir, G. B., Lee, C. K., & Fauzi, M. A. (2024). Toward sustainability and resilience with Industry 4.0 and Industry 5.0. *Sustainable Futures*, 8, 100349. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2024.100349>
- Nozari, H. (2024). Supply chain 6.0 and moving towards hyper-intelligent processes. In *Information logistics for organizational empowerment and effective supply chain management* (pp. 1–13). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-0159-3.ch001>
- Okoli, C., & Schabram, K. (2015). A guide to conducting a systematic literature review of information

- systems research. *Sprouts: Working Papers on Information Systems*, 10(26).
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Prathiba, S. B., Dhanalakshmi, R., Kumar, S., Kumar, S., & Kumar, A. (2025). Enhancing industrial processes through digital twin technology in the era of Industry 5.0. In N. Chaudhary (Ed.), *IEEE InTech Conference Proceedings* (pp. 126–132). Institute of Electrical and Electronics Engineers. <https://doi.org/10.1109/InTech64186.2025.11198355>
- Rojko, K., Erman, N., & Jelovac, D. (2020). Impacts of the transformation to Industry 4.0 in the manufacturing sector: The case of the U.S. *Organizacija*, 53(4), 287–305. <https://doi.org/10.2478/orga-2020-0019>
- Sarkis-Onofre, R., Catalá-López, F., Aromataris, E., & Lockwood, C. (2021). How to properly use the PRISMA Statement. *Systematic Reviews*, 10, 117. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01671-z>
- Sheela, S. C., Srivastava, S., Kumar, S. V., Aravinda, K., Singh, N., & Yusupov, A. (2024). Strategic implementation of big data analytics for Industry 5.0's sustainable expansion. In *Powering Industry 5.0 and sustainable development through innovation* (pp. 276–291). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-3550-5.ch019>
- Simion, L. C., & Avasilcăi, S. (2025). Researching approach toward circular economy on human resource performance management. *Human Systems Management*, 44(1), 69–81. <https://doi.org/10.3233/HSM-230122>
- Torres-Cruz, F., Sahu, A. K., Huayhua, R. T., Bascopé, M., Bellido, M., Limachi, I. O., & Huanca, J. C. L. (2022). Comparative analysis of high-performance computing systems and machine learning in enhancing cyber infrastructure: A multiple regression analysis approach. In *Proceedings of the International Conference on Information Processing and Technology Management*. <https://doi.org/10.1109/ICIPTM54933.2022.9753839>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Vial, G. (2019). Understanding digital transformation: A review and a research agenda. *Journal of Strategic Information Systems*, 28(2), 118–144. <https://doi.org/10.1016/j.jsis.2019.01.003>
- Xu, X., Lu, Y., Vogel-Heuser, B., & Wang, L. (2021). Industry 4.0 and Industry 5.0—inception, conception and perception. *Journal of Manufacturing Systems*, 61, 530–535. <https://doi.org/10.1016/j.jmsy.2021.05.010>
- Zhu, J., & Liu, W. (2020). A tale of two databases: The use of Web of Science and Scopus in academic papers. *Scientometrics*, 123(1), 321–335. <https://doi.org/10.1007/s11192-020-03387-8>

BIOGRAPHY

Marwa MATHLOUTHI est titulaire d'un mastère de recherche en Entrepreneuriat et Management de l'Innovation de l'École Supérieure de Commerce de Tunis. Elle a consacré son mémoire à l'étude du rôle du capital social dans l'intention entrepreneuriale et l'accès aux ressources, notamment financières et informationnelles. Elle est actuellement doctorante en Management à l'Université de Manouba, en Tunisie. Ses recherches portent sur la transformation numérique du capital social, notamment le capital social en ligne, ainsi que sur le capital psychologique, le comportement entrepreneurial durable et la performance entrepreneuriale

durable, avec un intérêt particulier pour les startups et les écosystèmes entrepreneuriaux émergents.

Sabrina HELALI est titulaire d'un mastère de recherche en sciences de gestion, parcours Management, à la Faculté des Sciences Juridiques Économiques et de Gestion de Jendouba, en Tunisie. Elle a consacré son mémoire à l'étude de l'impact de la responsabilité sociétale des entreprises sur la performance financière des entreprises cotées. Elle est actuellement doctorante en Management à l'Université de Manouba, en Tunisie. Ses recherches portent principalement sur la responsabilité sociétale des entreprises, l'intelligence artificielle, le changement organisationnel et la performance en matière de développement durable.

Tharwa NAJAR (Ph.D., Université de Gafsa, Tunisie) est maître de conférences en management des systèmes d'information à l'Université de Gafsa, en Tunisie. Elle est titulaire d'un doctorat en sciences de gestion de l'Université de Manouba, en Tunisie. Ses principaux axes de recherche portent notamment sur la performance de la chaîne d'approvisionnement, l'impact des systèmes d'information interorganisationnels ainsi que les relations interorganisationnelles dans les environnements B2B, notamment dans l'industrie automobile. Ses travaux ont été publiés dans des revues scientifiques de management des systèmes d'information, de l'innovation, des technologies numériques et de la gestion de la chaîne d'approvisionnement. Elle a également publié des travaux consacrés à la gestion des connaissances et à l'innovation ouverte au sein de grandes entreprises et des PME. Ses recherches actuelles s'intéressent à l'adoption des technologies émergentes, telles que la blockchain et l'intelligence artificielle, dans la chaîne d'approvisionnement et au sein des organisations. Une attention particulière est récemment consacrée à l'enseignement supérieur et l'adoption de l'IA générative.