

Analyse des brevets d'invention : Un regard sur l'innovation technologique dans les universités de la région Rabat Salé Kénitra

Patent Analysis: A perspective on technological innovation in the universities of Rabat Salé Kénitra region

Abdelhadi DIOURI, (Doctorant)

*Laboratoire des Sciences Economiques et Politiques Publiques
Faculté d'Economie et Gestion
Université Ibn Tofail de Kenitra, Maroc*

Mounia CHERKAOUI, (Enseignant-Chercheur)

*Laboratoire des Sciences Economiques et Politiques Publiques
Faculté d'Economie et Gestion
Université Ibn Tofail de Kenitra, Maroc*

Adresse de correspondance :	Faculté d'Economie et Gestion Campus universitaire Kénitra Université Ibn Tofail de Kenitra Maroc (Kénitra) 14000 Téléphone : +212 5 37 32 92 18
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude et ils sont responsables de tout plagiat dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	DIOURI, A., & CHERKAOUI, M. (2024). Analyse des brevets d'invention : Un regard sur l'innovation technologique dans les universités de la région Rabat Salé Kénitra. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 5(11), 321-337. https://doi.org/10.5281/zenodo.14061117
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: September 18, 2024

Accepted: November 06, 2024

International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics - IJAFAME

ISSN: 2658-8455

Volume 5, Issue 11 (2024)

Analyse des brevets d'invention : Un regard sur l'innovation technologique dans les universités de la région Rabat Salé Kénitra

Résumé :

Cette étude vise à explorer les brevets d'invention publiés par les universités de la région Rabat Salé Kénitra « RSK » afin d'analyser les performances d'innovation des universités par domaines technologiques.

L'analyse quantitative est réalisée à l'aide de méthodes statistiques descriptives, telles que la somme, le pourcentage, les valeurs maximales et minimales, ainsi que la gestion des valeurs manquantes offrant une compréhension approfondie des tendances d'innovation, plusieurs tendances et insights clés sont observés. Les résultats révèlent que les domaines technologiques A : Nécessités courantes de la vie, B : Techniques industrielles, G : Physique et H : Electricité sont les plus fréquemment présents dans les brevets d'invention, mettant en évidence une expertise et une concentration d'efforts de recherche dans ces domaines spécifiques. En revanche, les domaines D : Textiles et E : Constructions sont moins représentés, soulignant la nécessité de renforcer la recherche et l'innovation dans ces domaines moins explorés. Cette démarche offre une compréhension granulaire et précise des performances d'innovation, en examinant spécifiquement les domaines technologiques fréquents et moins représentés dans les brevets d'invention des universités de la région RSK, ce qui apporte une contribution significative à la littérature existante.

Une collaboration interuniversitaire cohérente a également été identifiée, favorisant la complémentarité des expertises et la multiplication des opportunités de recherche interdisciplinaire. Cette étude souligne l'engagement des universités de la région RSK envers l'innovation, reflétant l'importance accordée à la transformation des résultats de recherche en produits, services et technologies innovantes. Les résultats de cette analyse fournissent des insights précieux pour les décideurs politiques, les universités et les acteurs de l'innovation, contribuant ainsi à orienter les stratégies d'innovation et à stimuler la croissance économique et sociale de la région RSK.

Mots-clés : Brevets d'invention, innovation technologique, universités, région RSK.

Classification JEL : O10

Type de l'article : Recherche empirique

Abstract:

This study aims to explore the invention patents published by universities in the Rabat Salé Kénitra (RSK) region to analyze the innovation performance of universities across technological domains.

The quantitative analysis employs descriptive statistical methods such as sum, percentage, maximum and minimum values, and handling of missing values, providing a thorough understanding of innovation trends. Several key trends and insights are observed, revealing that technological domains A: Basic Necessities of Life, B: Industrial Techniques, G: Physics, and H: Electricity are most frequently present in invention patents, highlighting expertise and focused research efforts in these specific domains. Conversely, domains D: Textiles and E: Constructions are less represented, emphasizing the need to strengthen research and innovation in these less-explored areas. This approach offers a granular and precise understanding of innovation performance, making a significant contribution to existing literature by specifically examining frequent and less represented technological domains in invention patents from RSK universities.

A consistent interuniversity collaboration is also identified, fostering expertise complementarity and creating opportunities for interdisciplinary research. This study underscores the commitment of RSK region universities to innovation, reflecting the importance placed on transforming research results into innovative products, services, and technologies. The findings of this analysis provide valuable insights for policymakers, universities, and innovation stakeholders, contributing to guiding innovation strategies and stimulating economic and social growth in the RSK region.

Keywords: Patent inventions, technological innovation, universities, RSK region.

JEL Classification: O 10

Paper type: Empirical Research

1. Introduction

L'analyse des brevets d'invention offre un éclairage précieux sur l'innovation technologique au sein des universités de la région RSK. Cette étude s'engage à explorer et analyser les performances d'innovation par domaines technologiques des trois universités de la région, tout en identifiant les secteurs nécessitant un renforcement. Ces résultats revêtent une importance capitale pour les décideurs politiques, les universités et les acteurs de l'innovation, indiquant des axes stratégiques pour consolider la position régionale en tant que hub technologique.

Le développement de l'innovation technologique, reconnu comme un moteur essentiel de la croissance économique et de la compétitivité régionale, prend son ancrage principal dans le rôle pivot des universités. Incluant des centres d'innovation, de recherche et de développement, ces institutions sont des générateurs de connaissances et des facilitateurs du transfert technologique vers l'industrie et la société, soulignant ainsi leur impact significatif sur l'avancement technologique régional.

La Stratégie Maroc Innovation s'inscrit pleinement dans cette dynamique en visant à ériger l'innovation comme un pilier essentiel de la compétitivité nationale. Elle mobilise les capacités de R&D des universités marocaines pour faire du pays un pôle attractif pour les talents et les projets de R&D, propulsant ainsi le Maroc vers l'avant-garde des nations innovantes. Au-delà, la stratégie cherche à instaurer une culture généralisée de l'innovation et de l'entrepreneuriat, assurant une convergence entre les missions des universités et les aspirations nationales en matière de progrès technologique et de rayonnement mondial.

Dans le contexte spécifique de la région Rabat Salé Kénitra, renommée pour son écosystème d'innovation dynamique, il est impératif de réaliser une analyse approfondie de l'innovation technologique au sein des universités de cette région. Cela permettra de déterminer les domaines technologiques dans lesquels ces institutions excellent, d'identifier les forces et les faiblesses de leurs performances d'innovation, et de mettre en lumière les opportunités potentielles de collaboration entre les universités, et d'autres acteurs de la recherche et du développement.

La recherche bibliographique a révélé un manque d'études sur le sujet dans le contexte marocain. Ainsi, cette étude vise à combler cette lacune en présentant une revue de littérature qui cite différentes études internationales sur les performances d'innovation des universités. Ensuite, avec une méthodologie spécifique, elle analyse les performances d'innovation des universités de la région RSK en se basant sur les données des brevets d'invention publiés sur une période de cinq ans (2018-2022). L'utilisation de la classification internationale des brevets (CIB) facilitera l'analyse des forces et des tendances de l'innovation dans la région.

Pour structurer cette exploration approfondie de l'innovation technologique dans les universités de la région RSK, nous aborderons initialement en présentant une revue de littérature citant les différentes études menées à l'échelle internationale pour analyser les performances d'innovation des universités. Ensuite, nous présenterons la méthodologie, décrivant comment les données des brevets d'invention sont analysées. Les résultats spécifiques de cette analyse seront présentés, suivis d'une discussion approfondie sur leurs implications. Enfin, nous conclurons en mettant en lumière les principales contributions de cette étude, en évoquant des pistes pour des recherches futures dans ce domaine crucial de l'innovation régionale.

La justification de cette problématique repose sur la nécessité d'analyser les brevets comme indicateurs de performance en matière d'innovation technologique, notamment dans le contexte universitaire., plusieurs études anciennes ont mis en lumière l'importance du suivi des brevets pour mesurer l'innovation technologique. Par exemple, (Archibugi & Planta, 1996) ont montré que les brevets, combinés à des enquêtes d'innovation, fournissent des indicateurs cruciaux du changement technologique, bien qu'aucun ne soit suffisant à lui seul

pour mesurer pleinement l'innovation. De plus, l'étude de (Griliches, 1990) souligne l'utilisation des statistiques de brevets comme indicateurs économiques pertinents, notamment pour évaluer l'impact des investissements en recherche et développement.

(Aydemir et al., 2022) ont exploré les collaborations entre universités et industries, mettant en évidence l'importance des brevets dans la commercialisation des découvertes scientifiques. Cette relation est un vecteur essentiel pour la transformation des résultats universitaires en innovations commercialisables. Enfin, l'analyse (Etzkowitz et al., 2000) sur l'université entrepreneuriale a montré comment les universités peuvent évoluer d'une tour d'ivoire vers une approche entrepreneuriale, soulignant l'importance des brevets pour renforcer cette transition. Ces études justifient la pertinence de notre analyse des brevets pour comprendre et améliorer l'innovation technologique au sein des universités de la région Rabat Salé Kénitra.

La problématique soulevée par cette étude se justifie également par les conclusions de travaux plus récents qui ont démontré que les universités jouent un rôle central dans le renforcement de la compétitivité régionale grâce à leur capacité à produire des innovations valorisables. Des auteurs comme (Aydemir et al., 2022) ont mis en évidence que la collaboration entre les universités et l'industrie, en particulier à travers la commercialisation des brevets, est un vecteur essentiel pour dynamiser l'entrepreneuriat académique.

2. Revue de la littérature

L'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle définit le brevet d'invention comme « Un droit exclusif accordé pour une invention, qui est un produit ou un processus qui propose, en général, une nouvelle manière de faire quelque chose, ou offre une nouvelle solution technique à un problème. Pour obtenir un brevet, des informations techniques sur l'invention doivent être divulguées au public dans une demande de brevet. » (*Patents*, s. d.)

La mesure des performances d'innovation et l'analyse des brevets d'invention sont des sujets d'intérêt majeurs pour les chercheurs dans le domaine de l'économie et de la gestion. Plusieurs travaux antérieurs ont contribué à développer des méthodologies et des approches permettant d'évaluer l'activité innovante des entreprises, des universités et des régions (Griliches, 1990), (Perez-Molina & Loizides, 2021).

Les universités jouent un rôle essentiel dans la promotion de l'innovation technologique. Il est bien établi que les universités dotées de bureaux de brevets sont plus enclines à déposer des demandes de brevets, soulignant ainsi l'importance de ces organismes dans l'amélioration des performances en matière de brevets universitaires, (Temel et al., 2021). Cependant, l'efficacité de ces initiatives varie en fonction du contexte institutionnel et socio-économique, notamment dans les systèmes nationaux et régionaux d'innovation. Par conséquent, comprendre et optimiser ces interfaces reste un enjeu clé pour le développement économique.

Aux États-Unis et en Chine, où le rythme de dépôt de brevets est particulièrement sophistiqué, les bureaux de transfert de technologie (TTO) des universités jouent un rôle clé dans la promotion de l'entrepreneuriat académique, (Fasi, 2022). Le TTO est essentiel pour traduire les recherches universitaires en valeur commerciale, facilitant ainsi la collaboration entre les chercheurs universitaires, les étudiants et les entreprises. Ils sont dotés de ressources substantielles et bénéficient du soutien gouvernemental, ce qui se traduit par un financement de Proof of Concept à divers stades de maturité technologique. De plus, ces bureaux contribuent à l'éducation des professeurs et des étudiants sur l'importance des dépôts de brevets d'invention et du transfert de technologie académique, mettant en avant des professionnels expérimentés dans ce domaine. Cette évolution des missions des universités vers le brevetage et la commercialisation des technologies basées sur la recherche est en phase avec les efforts sociaux visant à intégrer la dimension du "transfert de connaissances" à l'enseignement et à la recherche traditionnels. Ainsi, les TTO des universités constituent un maillon essentiel entre le monde universitaire et l'industrie, favorisant une collaboration

mutuellement bénéfique qui stimule l'économie locale et régionale tout en renforçant l'importance des universités dans la société moderne.

L'adoption du Bayh-Dole Act en 1980 a accordé aux universités américaines l'autorisation légale de breveter les technologies développées par les scientifiques universitaires avec un financement fédéral, (Aydemir et al., 2022). L'objectif de cette législation était de faciliter le transfert de technologie des universités vers l'industrie et de stimuler le développement économique national. En mettant l'accent sur le rôle des universités dans le développement économique national, la législation a défini la troisième mission des universités comme l'entrepreneuriat académique. Depuis lors, les universités encouragent, reconnaissent et récompensent des comportements tels que la concession de licences, le dépôt de brevets et la commercialisation des inventions académiques.

Les chercheurs ont examiné les politiques et les incitations à l'innovation liées aux brevets. (Harhoff & Hoisl, 2007) ont étudié les effets de la législation sur les brevets sur la valeur des inventions des employés, soulignant l'importance du brevet pour encourager l'innovation. (Etzkowitz et al., 2000) ont exploré le passage des universités d'un modèle traditionnel vers un modèle entrepreneurial, mettant en évidence l'importance des brevets dans la valorisation des connaissances académiques.

La relation entre les brevets d'invention et la performance économique a été explorée par plusieurs chercheurs. (Hall et al., 2005) ont examiné la corrélation entre la valeur de marché des entreprises et les citations de leurs brevets, mettant en évidence le lien entre l'innovation mesurée par les brevets et la création de valeur économique. (Harhoff et al., 2003) ont quant à eux analysé l'influence de la taille des familles de brevets sur leur valeur et leur potentiel commercial. (Narin et al., 1997) ont examiné la collaboration entre universités et entreprises en analysant les co-inventions, révélant les liens de plus en plus forts entre la recherche universitaire et la science publique.

Dans une étude pionnière (Archibugi & Planta, 1996) ont souligné l'importance des brevets d'invention et des enquêtes sur l'innovation pour mesurer les changements technologiques. Ils ont mis en évidence l'apport complémentaire de ces deux sources de données pour une évaluation plus complète de l'innovation. De même (Cohen et al., 2000) ont étudié les facteurs influençant les décisions de dépôt de brevets, soulignant l'importance de la protection des actifs intellectuels. L'analyse des brevets d'invention a également permis d'étudier les tendances technologiques et l'évolution des domaines d'innovation. (Griliches, 1990) a souligné le rôle des statistiques sur les brevets en tant qu'indicateurs économiques et technologiques.

Les avancées récentes en matière de traitement automatique du langage naturel et d'analyse de données ont concerné également l'exploitation des données d'images de brevets en tant que source d'intelligence technologique (Jee et al., 2022). Cette analyse se concentre sur le potentiel des données d'images de brevets et propose une méthode d'analyse pour examiner les structures de produits/services/technologies à partir d'images de diagrammes de blocs présentes dans les documents de brevets. En utilisant des mots-clés extraits de ces diagrammes, l'étude présente quatre applications possibles : l'analyse de l'évolution technologique, l'investigation approfondie des éléments technologiques, l'analyse comparative avec les concurrents, et la recherche de brevets similaires. Cette étude pionnière dans l'utilisation des données d'images de brevets pour l'intelligence technologique est susceptible d'être précieuse pour des recherches ultérieures et pour la pratique, notamment dans le contexte où les données d'images de brevets contiennent des informations essentielles sur les inventions.

(Maurseth & Verspagen, 2002) ont utilisé les citations de brevets pour étudier les transferts de connaissances entre les pays européens, tandis que (Frenken & Boschma, 2007) ont développé une approche d'évolution économique et urbaine basée sur les brevets et les

réseaux d'innovation. Dans une perspective de recherche et de visualisation novatrice, Wang et al. ont introduit une technique exploitant le "traitement automatique du langage naturel" pour analyser les informations des brevets d'invention (Wang & Chen, 2019).

Dans une étude menée aux États-Unis, une approche novatrice a été adoptée, fournissant des taux de performance annuelle prédictifs pour presque toutes les technologies définissables, établissant ainsi un cadre méthodologique inédit. Cela s'accomplit en établissant une corrélation entre tous les brevets du système de brevets des États-Unis et un ensemble de 1757 domaines technologiques. Ces domaines représentent 97,2 % de l'ensemble des brevets. Cette étude a révélé que plus de 80 % des technologies s'améliorent de 25 % par an. Les domaines à amélioration rapide sont concentrés dans quelques secteurs technologiques. De plus, les taux d'amélioration ne sont pas fortement liés à la taille de l'ensemble de brevets (Singh et al., 2021).

Dans la littérature un article présente une approche novatrice pour l'analyse et la visualisation des informations de brevets, intégrant divers critères tels que la technologie, les entreprises et les institutions. Inspirée des physiciens qui étudient les signaux, la nouvelle structure de données imite leur méthodologie. Les résultats sont présentés dans un format appelé TechSpectrogram, similaire à la manière dont les physiciens décrivent la dynamique des signaux (Perez-Molina & Loizides, 2021).

Dans l'article "Examining the trajectory of a standard for patent classification", les auteurs présentent le développement et la mise en œuvre d'une norme de classification des brevets en utilisant la théorie de Actor-Network Theory (ANT) comme cadre d'analyse (Cavalheiro et al., 2016).

Dans une autre publication de recherche, les auteurs ont employé des techniques d'analyse de données pour générer des insights détaillés, précis et opérationnels à partir de données de brevets. L'objectif est d'assister les leaders d'entreprises dans la prise de décisions judicieuses grâce à une feuille de route bien définie (Jain et al., 2020).

L'exploration du potentiel des brevets expirés comme sources d'opportunités technologiques génératrice de valeur s'ils font l'objet de processus de commercialisation. L'approche montre que les brevets expirés peuvent être aussi importants que les brevets valides pour stimuler l'innovation (Yun et al., 2021).

Dans l'ensemble, ces travaux antérieurs ont démontré l'importance des brevets d'invention comme sources de données pour mesurer l'activité innovante, évaluer la performance économique et comprendre les dynamiques technologiques. Les brevets offrent des informations précieuses sur les connaissances techniques, les collaborations entre acteurs, les transferts de technologies et les tendances émergentes. Leur analyse permet de mieux appréhender les performances d'innovation des universités, des entreprises et des régions, ainsi que les facteurs qui favorisent ou entravent l'innovation.

Dans notre étude, nous examinerons les performances d'innovation des universités de la région Rabat Salé Kénitra « RSK » à partir de l'analyse des brevets d'invention publiés sur une période de cinq années (2018-2022). Nous chercherons à comprendre les tendances technologiques, les collaborations entre acteurs, ainsi que l'étendue et la diversité des domaines d'innovation. En combinant les données des brevets avec d'autres indicateurs, nous espérons fournir des insights précieux sur la force des universités dans la promotion de l'innovation technologique et le développement économique de la région RSK, par domaines technologiques.

À partir de ces travaux de recherche antérieurs cités, plusieurs hypothèses émergent concernant l'innovation au sein des universités de la région Rabat Salé Kénitra (RSK).

H1 : Il est probable que des domaines technologiques déjà bien établis prédominent dans les brevets des universités, confirmant une concentration de la recherche dans ces domaines.

H2 : Les domaines moins explorés, peuvent être des axes de diversification technologique, indiquant des opportunités d'innovation et de collaboration non encore pleinement exploitées. Il est donc hypothétisé que ces domaines sous-représentés pourraient bénéficier de davantage de ressources et de partenariats pour combler ces lacunes.

H3 : La collaboration interuniversitaire, identifiée dans la littérature comme un facteur clé pour l'innovation, pourrait également jouer un rôle central dans l'optimisation des performances d'innovation et la promotion de la recherche interdisciplinaire. En consolidant les expertises et en partageant les ressources à travers la région, cette coopération pourrait contribuer à élargir la portée des innovations technologiques et stimuler un développement socio-économique accru dans la région RSK.

3. Méthodologie

3.1. Collecte des données

La source de données utilisée dans notre étude est la plateforme "https://worldwide.espacenet.com/". Il s'agit d'une base de données mondiale des brevets d'invention qui offre un accès gratuit à une vaste collection de brevets publiés provenant du monde entier. Cette plateforme est largement reconnue et utilisée par la communauté scientifique et les chercheurs pour accéder à des informations détaillées sur les brevets d'invention.

"Espacenet" permet de rechercher et de consulter des brevets d'invention publiés dans de nombreux pays, couvrant un large éventail de domaines technologiques. La plateforme fournit des fonctionnalités avancées de recherche et de filtrage, ce qui facilite l'accès aux brevets pertinents pour notre étude.

En utilisant "https://worldwide.espacenet.com/", nous avons pu accéder à une grande quantité de brevets d'invention publiés par les universités de la région Rabat Salé Kénitra « RSK » sur une période de cinq ans, de 2018 à 2022. Cette source de données nous a permis d'obtenir des informations précises sur les numéros de publication, les dates de publication et les domaines technologiques des brevets d'invention.

Cette plateforme constitue une source de données fiable et exhaustive pour notre étude sur l'innovation technologique dans les universités de la région RSK à partir des brevets d'invention. Son interface et ses fonctionnalités de recherche avancées ont facilité notre accès aux informations nécessaires pour mener notre analyse.

3.2. Critères de sélection

Au niveau des critères que nous avons utilisés pour inclure les brevets d'invention dans notre analyse. Nous tenons à souligner que notre étude a englobé l'ensemble des brevets d'invention publiés pendant les cinq années étudiées par les universités de la région RSK, sans restriction d'échantillonnage. Les critères de sélection sont basés sur les demandeurs de brevets notamment les trois universités de la région RSK, les dates de publication des brevets durant la période des cinq ans 2018 à 2022 et les codes de classification internationale des brevets (CIB) associés à chaque brevet, qui nous permettent de préciser les domaines technologiques des dits brevets d'invention.

Les critères de sélection suivants sont appliqués :

1. Universités de la région RSK : Nous avons inclus tous les brevets d'invention publiés par les universités situées dans la région Rabat-Salé-Kénitra (RSK). L'Université Ibn Tofail de Kénitra (UIT), l'Université Mohammed V de Rabat (UM5) et l'Université Internationale Rabat (UIR). Cela nous permet de nous concentrer spécifiquement sur l'innovation technologique émanant de ces institutions académiques.

2. Période de publication : Notre étude a couvert une période de cinq ans, de 2018 à 2022, afin de permettre une analyse des tendances et des évolutions de l'innovation technologique dans les universités de la région RSK sur une période récente.

3. Pertinence technologique basée sur les codes de classification internationale des brevets dits « CIB » : Nous avons inclus tous les brevets d'invention, ces derniers sont dotés d'au moins un code CIB. Ces codes permettent de classer les brevets dans des domaines technologiques spécifiques. Nous avons relevé les codes associés à chaque brevet afin de déterminer les domaines technologiques couverts.

Il est important de noter que cette approche nous a permis de prendre en compte l'ensemble des brevets d'invention publiés par les universités de la région RSK au cours de la période étudiée. Ainsi, notre analyse englobe tous les brevets pertinents du point de vue technologique, qu'ils couvrent un seul domaine ou plusieurs domaines technologiques selon les codes CIB attribués.

3.3. Classification des données

Notre classification des données est basée sur la classification internationale des brevets (CIB) (CIB - Publication, s. d.) qui est un système de classification standardisé utilisé pour organiser et regrouper les brevets d'invention en fonction de leur domaine technologique. Elle est composée de huit sections principales, identifiées par les lettres A à H, chacune représentant un domaine technologique spécifique.

Tableau 1 : Classification Internationale des Brevets

Section	Titre	Définition
A	Nécessités courantes de la vie humaine	Cette section couvre des domaines tels que l'agriculture, l'alimentation, les soins médicaux, l'hygiène et l'habillement.
B	Techniques industrielles diverses ; transports	Concerne les technologies industrielles variées, y compris la production, les procédés chimiques, la métallurgie, le génie mécanique, l'éclairage, les véhicules et les transports.
C	Chimie ; métallurgie	Elle englobe les domaines de la chimie, de la chimie organique et inorganique, de la chimie des polymères, de la métallurgie et des matériaux connexes.
D	Textiles ; papier	Cette section concerne les textiles, les vêtements, les tissus, les fibres et le papier.
E	Constructions fixes	Se rapporte aux domaines de l'architecture, de la construction, du génie civil, de l'urbanisme et des matériaux de construction.
F	Mécanique; éclairage ; chauffage ; armement ; sauts	Elle comprend les technologies liées à la mécanique, aux machines, aux outils, à l'éclairage, au chauffage, à l'armement et aux explosifs.
G	Physique	Cette section couvre les domaines de la physique, y compris l'optique, l'électricité, le magnétisme, l'acoustique et la médecine nucléaire.
H	Électricité	Dédiée aux technologies électriques, y compris l'électronique, les circuits, les télécommunications, les instruments de mesure, les générateurs d'énergie et les dispositifs électriques en général.

Source : (CIB - Publication, s. d.)

En utilisant la classification CIB, notre étude a pu attribuer des codes spécifiques à chaque brevet d'invention en fonction de leur domaine technologique. Cela nous a permis de mieux comprendre les domaines technologiques couverts par les brevets d'invention des universités de la région RSK et d'effectuer une analyse approfondie de l'innovation technologique dans ces institutions.

3.4. Analyse des données

Pour l'organisation méthodique des données, un fichier Excel a été conçu pour enregistrer de manière exhaustive les paramètres clés de chaque brevet. Ces informations incluent le numéro de publication, la date de publication, et les codes CIB associés, ces derniers servant de

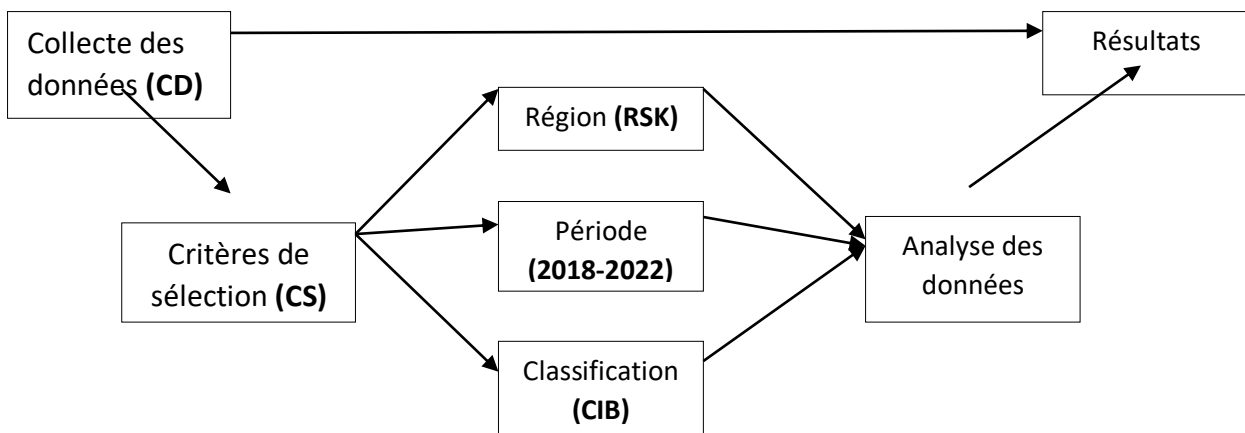
référence cruciale pour une identification et une classification précise des brevets en fonction de leur domaine technologique respectif.

Une fois les données des brevets collectées, nous avons entrepris une analyse quantitative. Cette démarche a été réalisée à l'aide de méthodes statistiques descriptives, dont la somme, le pourcentage, le maximum, le minimum, et la détection des valeurs manquantes. Ces techniques sont minutieusement appliquées afin d'extraire des informations significatives de l'ensemble des données. Parmi les aspects évalués, on compte le calcul du nombre total de brevets publiés par année, la quantification des domaines technologiques couverts par brevet, ainsi que l'identification des domaines les plus fréquemment représentés dans les brevets des universités de la région RSK.

L'utilisation du logiciel d'analyse de données Microsoft Excel version 2016 a été privilégiée pour la création de graphiques, visant à présenter de manière claire et concise les résultats de l'analyse quantitative. Cette approche garantit non seulement une compréhension approfondie des tendances et des schémas d'innovation technologique dans les universités de la région RSK au fil des années, mais également une présentation visuelle qui s'aligne avec les normes académiques.

Ces représentations visuelles éclairent l'évolution annuelle du nombre de publications de brevets d'invention tout en démontrant la corrélation entre différents domaines technologiques. Ainsi, elles offrent une perspective analytique approfondie sur les divers domaines technologiques couverts par les brevets d'invention des universités de la région. L'approche méthodologique et l'utilisation des méthodes statistiques descriptives témoignent d'une rigueur dans l'analyse des données, renforçant la crédibilité et la qualité de la recherche scientifique entreprise.

Figure 1 : Modèle de recherche



Source : Auteurs

4. Résultats

L'analyse des données des brevets d'invention publiés au cours des cinq dernières années (2018-2022) nous a permis de mieux comprendre l'innovation technologique dans les universités de la région RSK. À partir de ces données, nous avons généré trois graphes qui fournissent des informations précieuses sur les performances d'innovation de ces institutions, et nous avons analysé et interprété les résultats obtenus.

Ces trois graphes fournissent des aperçus visuels clairs et synthétiques des performances d'innovation des universités de la région RSK sur la période étudiée. Ils facilitent la compréhension des variations annuelles, des tendances et des domaines technologiques couverts par les brevets d'invention. Ces informations visuelles sont complémentaires aux

analyses quantitatives et renforcent notre compréhension globale de l'innovation technologique dans les institutions universitaires de la région RSK.

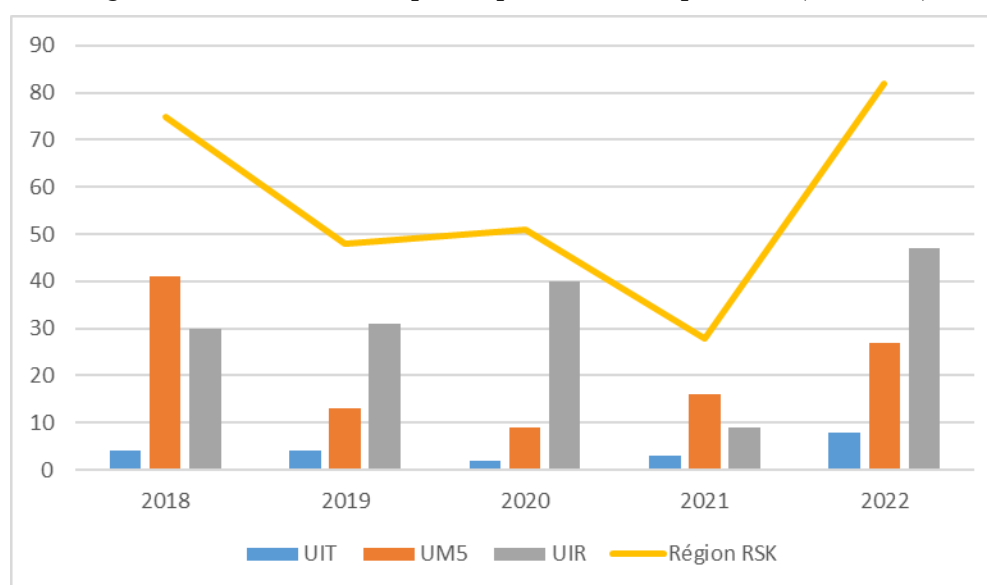
4.1. Nombre de brevets publiés

Tableau 2: Nombre de brevets publiés par université et par année (2018-2022)

	2018	2019	2020	2021	2022	Total
UIT	4	4	2	3	8	21
UM5	41	13	9	16	27	106
UIR	30	31	40	9	47	157
Région RSK	75	48	51	28	82	284

cc

Figure 2 : Nombre de brevets publiés par université et par année (2018-2022)



Source : Auteurs

Ce graphique présente l'évolution du nombre de brevets d'invention publiés chaque année par les universités de la région RSK. Il nous permet de visualiser les variations annuelles des activités de dépôt de brevets et d'identifier les années où l'innovation a été plus ou moins intensive. Les tendances observées dans ce graphique nous aident à évaluer la dynamique de l'innovation technologique dans la région au fil du temps.

L'analyse des résultats pour ce premier graphe montre ce qui suit :

- Université Ibn Tofail de Kénitra (UIT) : Au cours des cinq années étudiées, l'UIT a publié un total de 21 brevets d'invention. On peut observer une certaine variation dans le nombre de brevets publiés d'une année à l'autre, avec une légère augmentation de 4 brevets en 2018 à 8 brevets pour l'année 2022. Cependant, le nombre de brevets publiés par an reste relativement faible par rapport aux autres universités de la région RSK.
- Université Mohammed V de Rabat (UM5) : L'UM5 se distingue par un nombre plus élevé de brevets publiés par rapport à l'UIT. Sur la période de cinq ans, un total de 106 brevets ont été publiés. On peut noter une tendance à la croissance du nombre de brevets publiés d'une année à l'autre, avec une augmentation significative de 13 brevets en 2019 à 27 brevets en 2022. Cela indique une activité soutenue dans le domaine de l'innovation et de la recherche technologique à l'UM5.
- Université Internationale Rabat (UIR) : L'UIR se distingue comme l'université ayant publié le plus grand nombre de brevets au cours de la période étudiée, avec un total de 157 brevets. L'UIR présente également une tendance à la croissance du nombre de brevets publiés d'année en année. On observe une augmentation significative de 30 brevets en 2018 à 47

brevets en 2022. Ces résultats indiquent un fort engagement de l'UIR dans l'innovation technologique et la recherche.

- Il convient de noter que la baisse observée lors de la quatrième année (2022), avec seulement 28 brevets publiés par l'ensemble de la région, peut être attribuée à l'impact de la pandémie de COVID-19, où de nombreuses activités économiques et de recherche ont été perturbées. On rajoute que les brevets ne sont généralement publiés que 18 mois après leur dépôt.

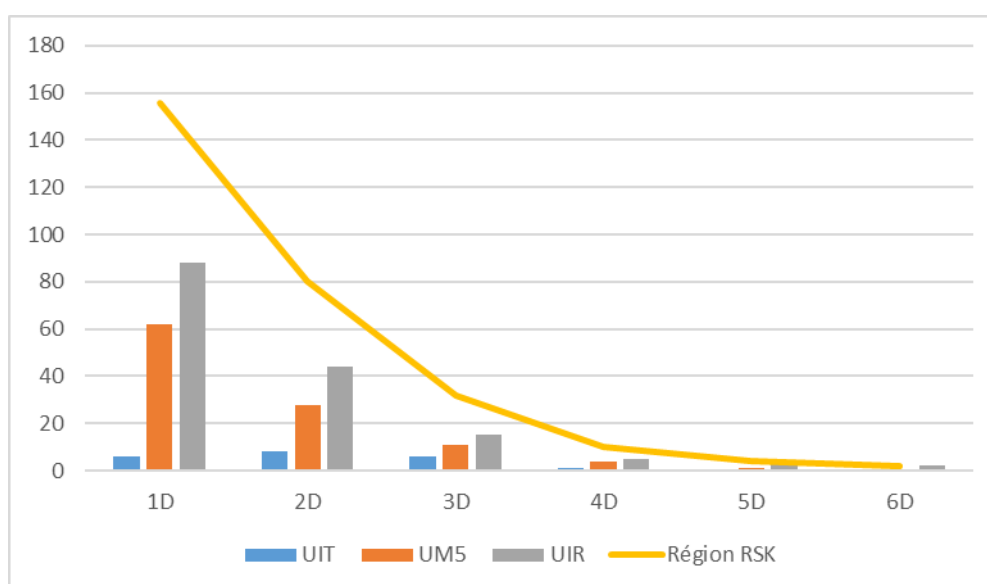
4.2. Diversité des domaines technologiques par brevet publié

Tableau 3 : Nombre de domaines couverts par brevet publié (2018-2022)

	1 Domaine	2 Domaines	3 Domaines	4 Domaines	5 Domaines	6 Domaines
UIT	6	8	6	1	0	0
UM5	62	28	11	4	1	0
UIR	88	44	15	5	3	2
Région RSK	156	80	32	10	4	2

Source : Auteurs

Figure 3 : Nombre de domaines couverts par brevet publié (2018-2022)



Source : Auteurs

Ce graphique met en évidence la diversité des domaines technologiques couverts par les brevets d'invention des universités de la région RSK. Il montre combien de domaines technologiques différents sont touchés par chaque brevet publié. Une analyse de ce graphique nous permet d'évaluer la portée et l'interdisciplinarité des activités d'innovation des institutions universitaires de la région.

L'analyse et l'interprétation des résultats pour ce deuxième graphe, montre ce qui suit :

- Brevets couvrant 1 domaine technologique :

UIT : Un total de 6 brevets ont été publiés par l'UIT, avec chacun d'entre eux couvrant un seul domaine technologique seulement. Cela veut dire une spécialisation relative dans le développement et la protection d'innovations spécifiques à un domaine technologique.

UM5 : L'UM5 a publié 62 brevets couvrant un seul domaine technologique. Cela indique également une concentration dans des domaines technologiques spécifiques au sein de l'université.

UIR : L'UIR se démarque avec 88 brevets publiés couvrant un seul domaine technologique. Il semble y avoir une focalisation importante sur des innovations spécifiques à un domaine particulier.

- Brevets couvrant 2 domaines technologiques :

UIT : L'UIT a publié 8 brevets couvrant deux domaines technologiques distincts. Cela indique une certaine diversification dans les domaines technologiques abordés par les brevets de l'université.

UM5 : L'UM5 a publié 28 brevets couvrant deux domaines technologiques. Cette diversification suggère une approche plus large de l'innovation et de la recherche technologique au sein de l'université.

UIR : L'UIR se situe également dans une tendance similaire, avec 44 brevets publiés couvrant deux domaines technologiques.

- Brevets couvrant 3, 4, 5 et 6 domaines technologiques :

Les brevets couvrant trois, quatre, cinq ou six domaines technologiques sont moins fréquents par rapport aux brevets couvrant un ou deux domaines technologiques. Cependant, il est intéressant de noter que l'UIR présente le plus grand nombre de brevets couvrant trois, quatre et cinq domaines technologiques, indiquant une certaine diversité et une approche multidisciplinaire de l'innovation technologique.

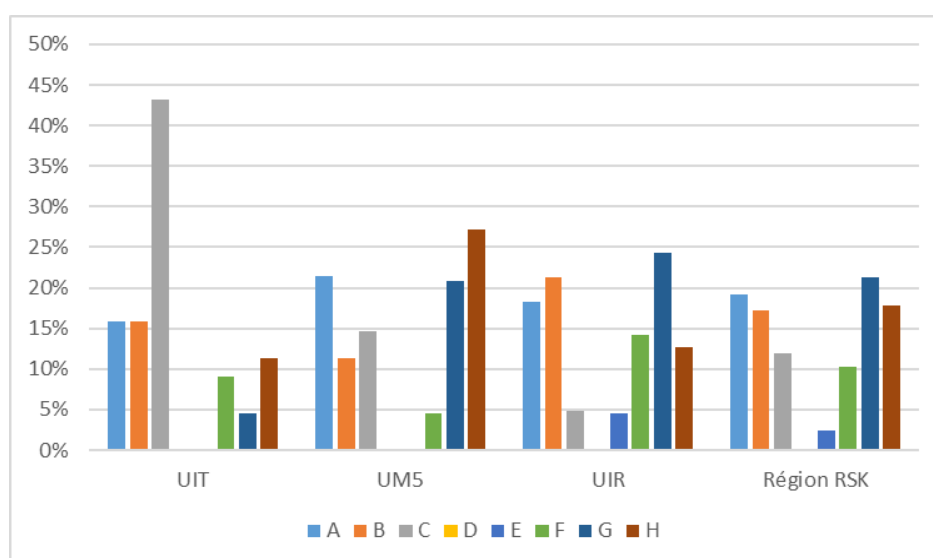
4.3. Domaines technologiques couverts par la région RSK

Tableau 4 : Domaines technologiques couverts par les brevets d'invention des universités de la région RSK (2018-2022)

	A	B	C	D	E	F	G	H	Total
UIT	7	7	19	0	0	4	2	5	44
UIT %	16%	16%	43%	0%	0%	9%	5%	11%	100%
UM5	38	20	26	0	0	8	37	48	177
UM5 %	21%	11%	15%	0%	0%	5%	21%	27%	100%
UIR	49	57	13	0	12	38	65	34	268
UIR %	18%	21%	5%	0%	4%	14%	24%	13%	100%
Région RSK	94	84	58	0	12	50	104	87	489
Région RSK %	19%	17%	12%	0%	2%	10%	21%	18%	100%

Source : Auteurs

Figure 4 : Domaines technologiques couverts par les brevets d'invention des universités de la région RSK (2018-2022)



Source : Auteurs

Ce graphique présente les principaux domaines technologiques dans lesquels les brevets d'invention des universités de la région RSK sont publiés selon la classification internationale des brevets (CIB). Il nous permet d'identifier les domaines technologiques prédominants et de

visualiser leur distribution relative. Cette information est essentielle pour comprendre les forces et les domaines d'expertise spécifiques des institutions universitaires dans la région.

Les résultats du troisième graphe, montrent ce qui suit :

- Pour l'UIT :

Le domaine technologique le plus développé est le domaine C avec 43%, suivi des domaines A et B avec 16% chacun. On observe également une présence moindre dans les domaines F (9%), G (5%) et H (11%). Les domaines D et E ne sont pas représentés dans les brevets publiés par l'UIT.

- Pour l'UM5 :

Les domaines technologiques les plus fréquents sont le domaine H avec 27% suivi des domaines A et G avec 21% chacun. On observe également une présence dans les domaines B (11%), C (15%) et F (5%). Les domaines D et E ne sont pas représentés dans les brevets publiés par l'UM5.

- Pour l'UIR :

Les domaines technologiques les plus fréquents sont le domaine G avec 24% et le domaine B avec 21%, suivis des domaines A avec 18%, F avec 14% et H avec 13%. On observe également une petite présence dans les domaines C (5%) et E (4%). Le domaine D est absent dans les brevets publiés par l'UIR.

- Pour l'ensemble de la région RSK :

Le domaine technologique le plus fréquent est le domaine G avec 21%, suivi de près des domaines A avec 19%, H avec 18% et B avec 17%. On observe également une présence dans les domaines C (12%) et F (10%). Les domaines D et E ont une présence négligeable dans les brevets publiés dans la région RSK.

Ces résultats mettent en évidence la répartition des domaines technologiques couverts par les brevets d'invention des universités de la région RSK. Les domaines A : Nécessités courantes de la vie, B : Techniques industrielles ; transports, G : Physique et H : Électricité sont les plus fréquents, ce qui confirme une expertise dans ces domaines spécifiques. Les domaines C : Chimie ; métallurgie et F : Mécanique ; éclairage ; chauffage montrent également une présence significative dans les brevets publiés par les universités de la région. Cependant, la présence limitée ou l'absence de certains domaines technologiques tels que D : Textiles ; papier et E : Constructions fixes pourrait être un point à prendre en considération pour le développement futur de l'innovation dans la région.

5. Discussions

5.1. Contributions théoriques et pratiques

L'analyse des brevets d'invention des universités de la région Rabat Salé Kénitra (RSK) apporte un éclairage nouveau sur les dynamiques de l'innovation dans cette région. Les domaines technologiques A, B, G et H, identifiés comme les plus fréquents, confirment les travaux antérieurs sur l'importance de l'expertise disciplinaire dans ces secteurs (Griliches, 1990). Ce constat montre que les universités de la région capitalisent sur leurs compétences établies, contribuant ainsi à la consolidation de leur position dans le paysage technologique régional. Néanmoins, la sous-représentation des domaines D (Textiles) et E (Constructions) reflète un déséquilibre potentiel dans la diversité des domaines explorés, corroborant des études suggérant que ces écarts peuvent découler de priorités institutionnelles ou d'orientations stratégiques (Perez-Molina & Loizides, 2021).

Sur le plan théorique, cette recherche se distingue par sa méthodologie innovante, combinant une analyse des brevets avec des outils statistiques descriptifs, ce qui permet de dépasser les approches traditionnelles. La mise en évidence des domaines prédominants (A, B, G et H) et des secteurs moins représentés (D et E) apporte une contribution significative à la littérature

existante sur les performances d'innovation régionales. L'importance des collaborations interuniversitaires, identifiée dans l'étude, renforce la synergie des ressources et la complémentarité des expertises, soutenant ainsi la recherche interdisciplinaire et l'innovation collective, comme le soulignent des études antérieures (Frenken & Boschma, 2007).

D'un point de vue pratique, cette étude propose des pistes concrètes pour améliorer les performances d'innovation dans la région RSK. Il est recommandé de développer des stratégies de recherche ciblées pour allouer des ressources aux domaines sous-représentés et encourager la diversité technologique. La promotion d'une collaboration interuniversitaire plus forte est cruciale pour optimiser l'utilisation des ressources et renforcer les partenariats dans des projets de recherche interdisciplinaires. De plus, l'amélioration du transfert de technologie vers l'industrie, par la création d'incubateurs technologiques et des partenariats public-privé, permettra de concrétiser les résultats de la recherche en innovations tangibles, avec des répercussions positives sur l'économie régionale.

En conclusion, cette étude met en lumière la dynamique de l'innovation dans la région RSK, tout en soulignant les implications théoriques et pratiques pour renforcer le paysage de l'innovation technologique, tant au niveau des universités que de la région dans son ensemble.

5.2. Limites et orientations futures

Malgré les avancées notables dans le domaine de l'analyse des brevets d'invention et de la mesure des performances d'innovation, il est crucial de reconnaître les lacunes persistantes dans la littérature actuelle, ce qui soulève des questions significatives nécessitant une exploration plus approfondie.

Il est important de noter le manque d'études approfondies axées sur des régions spécifiques. La majorité des recherches se concentrent principalement sur des pays ou des ensembles de données agrégées, négligeant souvent l'analyse approfondie des performances d'innovation à l'échelle régionale. Dans le cas spécifique de la région Rabat Salé Kénitra (RSK), il existe un besoin pressant d'investigations pour comprendre les nuances locales de l'innovation et identifier les facteurs spécifiques qui influent sur les performances d'innovation dans ce contexte régional particulier.

Il est essentiel de reconnaître les limites des mesures traditionnelles des performances d'innovation, telles que le simple nombre de brevets déposés. Ces mesures ne captent pas toujours la qualité ou l'impact réel des innovations. Ainsi, il est impératif de développer des mesures plus sophistiquées qui prennent en compte les domaines technologiques spécifiques des inventions, permettant ainsi une évaluation plus précise des performances d'innovation, notamment par secteur industriel.

En outre, une lacune significative réside dans l'absence d'une approche multidimensionnelle des performances d'innovation. Les indicateurs classiques ne peuvent pas rendre compte de la complexité des processus innovants. Il est crucial de considérer des dimensions multiples telles que la productivité des innovations, la capacité à commercialiser les résultats de la recherche, et l'impact économique et social des innovations. Une approche multidimensionnelle offrirait une évaluation plus complète et nuancée des performances d'innovation, permettant ainsi une compréhension plus approfondie.

Enfin, il est impératif d'intégrer une analyse approfondie des facteurs contextuels dans l'évaluation des performances d'innovation. Ces performances sont inévitablement influencées par des facteurs tels que le système d'innovation régional, les politiques publiques, les circonstances spécifiques à la période, comme la pandémie de la COVID-19, et les caractéristiques des acteurs impliqués. Une compréhension approfondie de ces facteurs contextuels est essentielle pour formuler des recommandations politiques pertinentes.

En concluant, en abordant ces lacunes de manière critique, des perspectives nouvelles et enrichissantes pourront émerger, conduisant à une compréhension plus approfondie des

performances d'innovation à l'échelle régionale, et permettant de définir des leviers stratégiques pour promouvoir l'innovation et stimuler le développement économique dans la région RSK.

6. Conclusion

Cette analyse approfondie des brevets d'invention émis par les universités de la région Rabat Salé Kénitra (RSK) a offert une perspective éclairante sur leur potentiel d'innovation, révélant des tendances et des insights cruciaux. Les domaines A (Nécessités courantes de la vie), B (Techniques industrielles), G (Physique) et H (Electricité) émergent comme les plus fréquemment abordés, soulignant une expertise particulière à capitaliser pour stimuler l'innovation et favoriser la croissance économique. Cependant, les domaines D (Textiles) et E (Constructions) sont relativement moins représentés, suggérant la nécessité de promouvoir la recherche et l'innovation dans ces secteurs pour enrichir la diversité technologique. La distribution similaire des domaines technologiques entre les universités individuelles et l'ensemble de la région RSK pointe vers une collaboration interuniversitaire fructueuse, favorisant la complémentarité des expertises et la promotion de la recherche interdisciplinaire. Le fort engagement des universités de la région RSK dans l'innovation, témoigné par le nombre significatif de brevets publiés, confirme l'importance stratégique accordée à l'innovation dans l'enseignement supérieur et la recherche. Ces constatations soulignent l'implication active des universités de la région RSK dans la promotion de l'innovation, contribuant ainsi au progrès technologique et à la croissance régionale.

En dépit de ces contributions, il est essentiel de reconnaître certaines limites de cette étude. Notamment, le manque d'exploration approfondie des domaines D et E suggère la nécessité de recherches futures pour comprendre les facteurs entravant leur représentation dans les brevets. De plus, bien que cette étude offre un aperçu précieux des performances d'innovation à l'échelle régionale, des recherches futures pourraient s'attacher à développer des mesures plus sophistiquées et multidimensionnelles pour une évaluation encore plus précise. En comblant ces lacunes, de nouvelles perspectives et connaissances pourront émerger, consolidant ainsi le rôle des universités de la région RSK en tant que moteur d'innovation régional.

Références

- (1). **Archibugi, D., & Planta, M.** (1996). Measuring technological change through patents and innovation surveys. *Technovation*, 16(9), 451-519. [https://doi.org/10.1016/0166-4972\(96\)00031-4](https://doi.org/10.1016/0166-4972(96)00031-4)
- (2). **Aydemir, N. Y., Huang, W.-L., & Welch, E. W.** (2022). Late-stage academic entrepreneurship: Explaining why academic scientists collaborate with industry to commercialize their patents. *Technological Forecasting and Social Change*, 176, 121436. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121436>
- (3). **Cavalheiro, G. M. do C., Joia, L. A., & Van Veenstra, A. F.** (2016). Examining the trajectory of a standard for patent classification: An institutional account of a technical cooperation between EPO and USPTO. *Technology in Society*, 46, 10-17. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2016.04.004>
- (4). **CIB - Publication.** (S. d.). Consulté 4 décembre 2023, à l'adresse <https://ipcpub.wipo.int/?notion=scheme&version=20230101&symbol=none&menulanguage=fr&lang=fr&viewmode=f&fipcp=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>

- (5). **Cohen, W., Nelson, R., & Walsh, J. (2000).** *Protecting Their Intellectual Assets: Appropriability Conditions and Why U.S. Manufacturing Firms Patent (or Not)* (w7552; p. w7552). National Bureau of Economic Research. <https://doi.org/10.3386/w7552>
- (6). **Etzkowitz, H., Webster, A., Gebhardt, C., & Terra, B. R. C. (2000).** The future of the university and the university of the future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm. *Research Policy*, 29(2), 313-330. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00069-4)
- (7). **Fasi, M. A. (2022).** An Overview on patenting trends and technology commercialization practices in the university Technology Transfer Offices in USA and China. *World Patent Information*, 68, 102097. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2022.102097>
- (8). **Frenken, K., & Boschma, R. (2007).** A theoretical framework for Evolutionary Economic Geography: Industrial dynamics and urban growth as a branching process. *Journal of Economic Geography*, 7. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbm018>
- (9). **Griliches, Z. (1990).** Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey. *Journal of Economic Literature*, 28(4), 1661-1707.
- (10). **Hall, B. H., Jaffe, A., & Trajtenberg, M. (2005).** Market Value and Patent Citations. *The RAND Journal of Economics*, 36(1), 16-38.
- (11). **Harhoff, D., & Hoisl, K. (2007).** Institutionalized incentives for ingenuity—Patent value and the German Employees' Inventions Act. *Research Policy*, 36(8), 1143-1162. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2007.07.010>
- (12). **Harhoff, D., Scherer, F. M., & Vopel, K. (2003).** Citations, family size, opposition and the value of patent rights. *Research Policy*, 32(8), 1343-1363. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(02\)00124-5](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(02)00124-5)
- (13). **Jain, R., Tripathi, M., Agarwal, V., & Murthy, J. (2020).** Patent data analytics for technology benchmarking: R-based implementation. *World Patent Information*, 60, 101952. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2020.101952>
- (14). **Jee, J., Park, S., & Lee, S. (2022).** Potential of patent image data as technology intelligence source. *Journal of Informetrics*, 16(2), 101263. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2022.101263>
- (15). **Maurseth, P. B., & Verspagen, B. (2002).** Knowledge Spillovers in Europe: A Patent Citations Analysis. *The Scandinavian Journal of Economics*, 104(4), 531-545.
- (16). **Narin, F., Hamilton, K. S., & Olivastro, D. (1997).** The increasing linkage between U.S. technology and public science. *Research Policy*, 26(3), 317-330. [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(97\)00013-9](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(97)00013-9)
- (17). **Patents.** (s. d.). Consulté 30 novembre 2023, à l'adresse <https://www.wipo.int/patents/en/index.html>
- (18). **Perez-Molina, E., & Loizides, F. (2021).** Novel data structure and visualization tool for studying technology evolution based on patent information: The DTFootprint and the TechSpectrogram. *World Patent Information*, 64, 102009. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2020.102009>
- (19). **Singh, A., Triulzi, G., & Magee, C. L. (2021).** Technological improvement rate predictions for all technologies: Use of patent data and an extended domain description. *Research Policy*, 50(9), 104294. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2021.104294>
- (20). **Temel, S., Dabić, M., Murat Ar, I., Howells, J., Ali Mert, & Yesilay, R. B. (2021).** Exploring the relationship between university innovation intermediaries and patenting performance. *Technology in Society*, 66, 101665. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2021.101665>

- (21). **Wang, J., & Chen, Y.-J.** (2019). A novelty detection patent mining approach for analyzing technological opportunities. *Advanced Engineering Informatics*, 42, 100941. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2019.100941>
- (22). **Yun, S., Song, K., Kim, C., & Lee, S.** (2021). From stones to jewellery: Investigating technology opportunities from expired patents. *Technovation*, 103, 102235. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102235>