

Analyse comparative de la production scientifique marocaine et des pays comparables

Comparative analysis of scientific production in Morocco and comparable countries

Tarik HMAMI, (Doctorant)

Laboratoire Business Intelligence, Gouvernance des Organisations, Finance et Politiques Economiques (BIGOFE)

*Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ain Chock
Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

Rachid CHAABITA, (Enseignant-chercheur)

Laboratoire Business Intelligence, Gouvernance des Organisations, Finance et Politiques Economiques (BIGOFE)

*Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ain Chock
Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

El Bachir KOUHLANI, (Enseignant-chercheur)

*Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ain Chock
Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

Redouane ASSAD, (Professeur d'Université et Conseiller Principal)

Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, Maroc

Kamal ZEHRAOUI, (Enseignant-chercheur)

Laboratoire Business Intelligence, Gouvernance des Organisations, Finance et Politiques Economiques (BIGOFE)

*Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales Ain Chock
Université Hassan II de Casablanca, Maroc*

Oussama ELKHALFI, (Enseignant-chercheur)

*Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah de Fès, Maroc*

Adresse de correspondance :	Faculté des Sciences Juridiques Economiques et Sociales d'Ain Chock, Université Hassan II de Casablanca, Maroc
Déclaration de divulgation :	Les auteurs n'ont pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude. Ils assument l'entière responsabilité de tout éventuel plagiat, de l'usage de l'intelligence artificielle dans la rédaction, ainsi que des résultats présentés dans cet article.
Conflit d'intérêts :	Les auteurs ne signalent aucun conflit d'intérêts.
Citer cet article	HMAMI, T., CHAABITA, R., KOUHLANI, E. B., ASSAD, R., ZEHRAOUI, K., & ELKHALFI, O. (2026). Analyse comparative de la production scientifique marocaine et des pays comparables. <i>International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics</i> , 7(3), 346–360. https://doi.org/10.5281/zenodo.18668711
Licence	Cet article est publié en open Access sous licence CC BY-NC-ND

Received: 29/01/2026

Accepted: 03/03/2026

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

ISSN: 2658-8455

Volume 7, Issue 03 (2026)

Analyse comparative de la production scientifique marocaine et des pays comparables

Résumé :

Cette étude propose une analyse comparative de la production scientifique marocaine entre 2000 et 2024 par rapport à quatre pays africains et méditerranéens (Égypte, Afrique du Sud, Algérie et Tunisie). En exploitant les données bibliométriques de la base de données bibliographique multidisciplinaire SCOPUS portant sur l'ensemble des publications indexées des cinq pays sur la période considérée, l'étude examine l'évolution quantitative de la production scientifique, la répartition disciplinaire et la productivité des enseignants-chercheurs. Elle met ainsi en lumière les spécificités et les atouts de chaque système scientifique, en identifiant les domaines d'excellence et les facteurs potentiels de performance qui caractérisent ces pays. L'analyse bibliométrique permet de dépasser la simple approche quantitative pour appréhender la structure et l'évolution des écosystèmes de la recherche scientifique, à une approche méthodologique qui peut constituer un outil pertinent d'aide à la décision pour l'orientation de la politique scientifique nationale.

Les résultats révèlent une progression remarquable de la production scientifique marocaine, passant de 1 269 publications en 2000 à 18 378 publications en 2024, soit un taux de croissance annuel moyen (TCAM) de +11,8%, permettant au Maroc de surpasser ses voisins maghrébins, à savoir l'Algérie (13 346 publications en 2024) et la Tunisie (11 556 publications en 2024). Cependant, son profil scientifique reste marqué par une forte concentration dans les sciences exactes et naturelles (51%) et une sous-représentation persistante dans les sciences médicales et sanitaires (10%) et les sciences humaines et sociales (12%). Cette configuration contraste avec celle des leaders continentaux, l'Égypte (44 595 publications en 2024, 21% en sciences médicales et sanitaires) et l'Afrique du Sud (38 186 publications en 2024, 29% en sciences humaines et sociales), reflétant ainsi l'influence conjuguée de choix stratégiques nationaux, d'orientations politiques passées et de facteurs historiques et structurels, ayant favorisé le développement de certains champs scientifiques au détriment d'autres.

Pour affiner cette analyse comparative, cette étude mobilise une nouvelle métrique spécifique : le temps moyen de production d'un article scientifique (TMPAS). Cet indicateur permet une différenciation fine et comparable de l'efficacité et du rendement de l'activité scientifique à l'échelle nationale. Ainsi, en 2024, les enseignants-chercheurs marocains ont produit en moyenne un article scientifique par an, positionnant le Maroc au deuxième rang derrière l'Afrique du Sud (0,7 an). L'approche adoptée dans cette étude, qui croise volume, structure disciplinaire et efficacité, offre des éléments pertinents pour l'élaboration d'une politique scientifique plus équilibrée, afin de renforcer la compétitivité internationale de la recherche marocaine.

Mots-clés : Production scientifique, Analyse comparative, Productivité.

JEL Classification : I23, O38, O57.

Type du papier : Recherche théorique.

Abstract :

This study presents a comparative analysis of Moroccan scientific production between 2000 and 2024 in relation to four African and Mediterranean countries (Egypt, South Africa, Algeria and Tunisia). Using bibliometric data from the multidisciplinary database SCOPUS, covering all indexed publications from the five countries over the period under review, the study examines quantitative trends of scientific production, disciplinary distribution, and academic staff productivity. It thereby highlights the specificities and strengths of each national scientific system, identifying areas of excellence and potential performance factors that characterize these countries. The bibliometric analysis moves beyond a purely quantitative approach to grasp the structure and evolution of scientific research ecosystems, offering a methodological framework that can serve as a relevant decision-making tool for shaping national science policy.

The results reveal a substantial growth in Moroccan scientific output, rising from 1 269 publications in 2000 to 18 378 publications in 2024, representing a compound annual growth rate (CAGR) of +11.8%. This trajectory has enabled Morocco to overtake its Maghreb neighbors, namely Algeria (13 346 publications in 2024) and Tunisia (11 556 publications in 2024). However, its scientific profile remains characterized by a strong concentration in natural and exact sciences (51%), alongside a persistent underrepresentation in medical and health sciences (10%) and humanities and social sciences (12%). This configuration contrasts with that of the continental leaders, Egypt (44 595 publications in 2024, with 21% in medical and health sciences) and South Africa (38 186 publications in 2024, with 29% in humanities and social sciences), reflecting the combined influence of national strategic choices, past political orientations, and historical and structural factors that have favored the development of certain scientific fields over others.

To refine this comparative analysis, the study uses a new specific metric : the average time to produce a scientific article (ATPSA/TMPAS). This indicator allows for a fine-grained and comparable differentiation of the efficiency and output of scientific activity at the national level. Thus, in 2024, Moroccan academic staff published an average of one article per year, ranking Morocco in second place behind South Africa (0.7 year). The approach adopted in this study, which integrates volume, disciplinary structure, and efficiency metrics, provides relevant insights for formulating a more balanced science policy, in order to strengthen the international competitiveness of Moroccan research.

Keywords : Scientific production, Comparative analysis, Productivity.

JEL Classification : I23, O38, O57.

Paper type : Theoretical Research.

1. Introduction

Dans un contexte mondialisé où la production scientifique s'affirme comme un indicateur clé de compétitivité, de développement et de rayonnement culturel, les pays africains présentent des dynamiques de croissance contrastées, reflétant des politiques scientifiques différenciées et des écosystèmes de recherche hétérogènes. Avec les classements internationaux qui influencent de plus en plus les politiques de recherche, la capacité des nations à mesurer et orienter leur production scientifique devient un enjeu stratégique. Pour les pays émergents, notamment africains, la bibliométrie offre un outil précieux pour évaluer les retombées des investissements en recherche et identifier les domaines porteurs de rayonnement à l'international. Si l'Afrique du Sud a été historiquement le leader continental - représentant environ 30% de la production scientifique africaine grâce à un appareil robuste et performant (Gros, 2006) - cette hégémonie est de plus en plus contestée. L'Égypte a en effet considérablement accéléré le rythme de sa production scientifique, ce qui lui a permis de dépasser l'Afrique du Sud et de devenir, ces dernières années, le premier producteur scientifique du continent africain.

Le Maroc, engagé dans une transformation profonde de son système national de recherche à travers des réformes structurelles ambitieuses et des financements importants, a enregistré une croissance remarquable de sa production scientifique. Cette dynamique, bien que remarquable, interroge sur sa soutenabilité et son positionnement réel dans un paysage scientifique africain en pleine recomposition. En plus du volume, ce sont la nature de cette croissance et sa traduction disciplinaire qui détermineront la capacité du Maroc à peser durablement sur la scène continentale. Dans ce sens, cette étude vise à évaluer la position du Maroc dans l'espace scientifique africain et maghrébin à partir d'indicateurs bibliométriques comparatifs.

Le choix des pays retenus pour cette comparaison répond à une logique analytique rigoureuse. D'une part, l'Égypte et l'Afrique du Sud, en tant que leaders continentaux incontestés en termes de volume de production scientifique, constituent un benchmark de référence : leur inclusion permet d'évaluer l'écart qui sépare le Maroc des systèmes les plus productifs du continent et d'identifier les facteurs structurels sous-tendant leur performance. D'autre part, l'Algérie et la Tunisie, pays structurellement proches du Maroc - partageant un héritage colonial, une langue scientifique et des caractéristiques du système d'enseignement scientifique et technique similaires - représentent un cadre de comparaison pertinent pour isoler les effets propres des politiques scientifiques nationales et des choix de spécialisation.

En exploitant les données bibliométriques de la base SCOPUS sur la période 2000-2024 et en adoptant une classification disciplinaire basée sur le Manuel de Frascati (OCDE, 2007) qui permet la ventilation de la production scientifique en grands domaines - sciences exactes et naturelles, sciences de l'ingénieur et technologiques, sciences médicales et sanitaires, sciences humaines et sociales -, cette étude propose une analyse en trois dimensions permettant une appréhension multidimensionnelle de la performance scientifique. Ainsi, au-delà du volume des publications et leur évolution dans le temps, nous examinons leur répartition disciplinaire afin d'identifier les spécialisations nationales et les éventuels déséquilibres structurels. Nous évaluons également l'efficacité à travers deux indicateurs : Le premier est la productivité individuelle, mesurée par le nombre de publications par enseignant-chercheur. Cet indicateur rapporte la production scientifique globale au corps professoral mobilisé, offrant ainsi une mesure de l'intensité de l'activité de recherche scientifique à l'échelle individuelle et une appréciation de la capacité d'un système national à transformer son potentiel humain en production scientifique effective. Une productivité individuelle élevée peut traduire l'efficacité des incitations à publier, la qualité de l'environnement de recherche, ou encore une culture scientifique fortement orientée vers la publication des travaux scientifiques. Le second indicateur d'efficacité est le temps moyen de production d'un article scientifique (TMPAS), qui mesure le temps nécessaire à un chercheur pour produire un article. Cet indicateur offre une

appréciation inédite de l'intensité temporelle de l'activité scientifique et du rendement des systèmes nationaux de recherche. Il complète utilement les mesures classiques centrées principalement sur le volume et les citations, en capturant une perspective dynamique souvent négligée dans les analyses bibliométriques, à savoir la cadence de production scientifique. Un TMPAS faible (proche d'un article par an ou moins) signale un système de recherche performant avec des chercheurs très réactifs, tandis qu'un TMPAS élevé (plusieurs années par article) peut révéler des freins structurels qui entravent la productivité des chercheurs.

Cette approche multidimensionnelle - volume, structure disciplinaire et efficacité - contribue à dépasser les classements quantitatifs pour faire émerger les spécificités structurelles distinctes des systèmes scientifiques étudiés, notamment les trajectoires de croissance des publications, les profils disciplinaires et l'intensité de la productivité par enseignant-chercheur. Elle permet par exemple de distinguer les pays qui misent sur l'expansion quantitative de ceux qui privilégient l'intensification de la productivité individuelle, ou encore à identifier des profils de spécialisation qui favorisent ou pénalisent l'efficacité.

Ainsi, l'étude poursuit une double ambition. Sur le plan analytique, elle positionne le Maroc dans les dynamiques africaines de production scientifique. Sur le plan stratégique, elle propose des leviers d'action pour les décideurs politiques basés sur l'analyse comparée des profils de spécialisation et d'efficacité. In fine, cette étude entend éclairer les choix d'orientation de la politique scientifique marocaine, en vue de renforcer sa compétitivité internationale et d'équilibrer son développement disciplinaire.

La suite de cet article est structurée comme suit. Après cette introduction, une deuxième partie présente le cadre théorique et la revue de littérature. La troisième partie détaille la méthodologie et la base de données mobilisée. Les quatrième et cinquième parties exposent et interprètent les résultats de l'analyse comparative. Enfin, une conclusion synthétise les enseignements majeurs et propose des recommandations.

2. Cadre théorique et revue de littérature

L'analyse comparative des performances scientifiques nationales s'appuie sur deux piliers conceptuels distincts, mais complémentaires. D'une part, les outils quantitatifs de la bibliométrie, qui fournissent l'assise méthodologique pour mesurer et comparer l'activité scientifique ; d'autre part, une perspective contextuelle pour appréhender les écosystèmes de recherche africains à travers leurs trajectoires historiques et leurs structures institutionnelles.

2.1. Fondements et limites de l'approche bibliométrique

La bibliométrie permet de quantifier l'activité scientifique à travers des indicateurs tels que le volume de publications, la productivité individuelle et la spécialisation disciplinaire (Okubo, 1997 ; Gauthier, 1998). Cependant, cet outil présente des limites qu'il convient de reconnaître pour une interprétation rigoureuse. Les principales bases de données bibliographiques comme SCOPUS ou Web Of Science souffrent de biais de couverture bien connus (une sous-représentation de certaines disciplines et revues locales, des inégalités linguistiques, ...). Ces biais, inhérents aux politiques et stratégies des bases de données, peuvent conduire à une sous-estimation de la production scientifique de certains pays, en particulier celle publiée dans des revues locales ou régionales non anglophones. Malgré ces limites, l'approche bibliométrique demeure l'outil le plus adapté pour ce type d'analyse comparative, car elle offre le seul cadre standardisé permettant de quantifier et comparer objectivement la production scientifique à large échelle entre différents pays.

2.2. Contextualisation des écosystèmes scientifiques africains

Une interprétation pertinente des données quantitatives nécessite de les resituer dans les trajectoires historiques et les structures institutionnelles propres à chaque pays. Les études sur

le système scientifique sud-africain, leader historique en Afrique, illustrent ce principe en montrant comment la résilience d'institutions bénéficiant d'une large autonomie et d'une décentralisation poussée a structuré durablement son profil et son impact en matière de recherche scientifique (Pouris, 2016 ; Sooryamoorthy, 2019). L'avantage sud-africain, lié à la langue de publication et à son intégration ancienne dans les réseaux scientifiques internationaux, constitue un facteur explicatif majeur de son efficience. Ces enseignements éclairent également la situation des autres pays de l'échantillon. Ils invitent ainsi à analyser, pour le Maroc, l'Égypte, l'Algérie et la Tunisie, le degré de dépendance aux collaborations internationales, notamment Nord-Sud, les modalités de spécialisation thématique et la structuration des politiques nationales de recherche comme facteurs déterminants des performances observées.

2.3. Contribution à la mesure de l'efficience scientifique : l'indicateur TMPAS

En introduisant l'indicateur du temps moyen de production d'un article scientifique (TMPAS), nous proposons une nouvelle métrique intéressante de l'efficience temporelle des systèmes de recherche. Le TMPAS se distingue des mesures classiques d'efficience (productivité brute, citations, *h-index*) par sa capacité à saisir l'intensité de l'activité scientifique rapportée au temps, offrant une mesure de la cadence de production scientifique. Les travaux de Leydesdorff & Wagner (2009) posent la question de l'efficacité des systèmes nationaux à transformer des ressources en publications ; le TMPAS propose une mesure spécifique de cette efficacité, à l'échelle individuelle et temporelle.

L'objectif est ainsi double. D'une part, analyser les dynamiques de convergence et de divergence au sein de l'espace maghrébin, en confrontant les trajectoires marocaine, algérienne et tunisienne. D'autre part, mesurer le positionnement relatif du Maroc face aux leaders continentaux, l'Égypte et l'Afrique du Sud, pour évaluer la nature et l'ampleur de l'écart qui le sépare des systèmes les plus performants et identifier les leviers susceptibles de le combler, en termes de positionnement stratégique et de politique scientifique.

3. Méthodologie

3.1. Sources des données

Les données sur la production scientifique utilisées dans cette étude ont été extraites¹ de la base de données SCOPUS (Elsevier) pour la période 2000 - 2024. SCOPUS a été privilégiée pour sa couverture diversifiée² et son système de classification disciplinaire compatible avec les nomenclatures internationales. En outre, il convient de noter que les indicateurs statistiques produits par le baromètre de la production scientifique au Maroc, une plateforme éditée par le Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique³ (CNRST), sont également élaborés à partir de cette base de données.

SCOPUS adopte une méthode de comptage non fractionnel (ou comptage complet) pour le dénombrement des publications scientifiques indexées. Le principe est que chaque publication est comptabilisée en entier pour chaque pays dont une affiliation est présente. Ainsi, une recherche avec « *AFFILCOUNTRY (morocco) AND PUBYEAR = 2000* » donne le nombre total de publications comptant au moins une affiliation marocaine pour l'année spécifiée, soit la

¹ Date d'extraction : 1^{er} juin 2025.

² La base SCOPUS offre une couverture linguistique plus diversifiée, intégrant un nombre plus élevé de publications scientifiques en langues autres que l'anglais, notamment en français, espagnol et allemand (Vera-Baceta, Thelwall & Kousha, 2019).

³ Placé sous la tutelle du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, le CNRST assure la coordination et le pilotage stratégique de la recherche nationale au Maroc.

production scientifique du Maroc en 2000. La même requête, adaptée au nom de chaque pays, a été effectuée pour l'ensemble des autres pays de l'échantillon.

Les effectifs d'enseignants-chercheurs ont été collectés à partir des rapports officiels et annuaires statistiques des ministères chargés de l'Enseignement supérieur de chaque pays.

3.2. Traitement et classification des données

La production scientifique a été catégorisée selon la répartition en vigueur de l'Organisation de Coopération et de Développement Economiques (OCDE), qui correspond à la classification révisée des domaines de la science et de la technologie (Revised Field of Science and Technology FOS) du Manuel de Frascati (OCDE, 2007). Elle se compose de 40 sous-catégories regroupées en 6 domaines principaux, à savoir : Sciences naturelles, Ingénierie et technologie, Sciences médicales et de la santé, Sciences agricoles, Sciences sociales et Sciences humaines. Pour faciliter l'analyse comparative et la lisibilité des résultats, les 6 domaines principaux ont été regroupés en 4 catégories synthétiques :

- Les Sciences exactes et naturelles (y compris les sciences agricoles) - SEN ;
- Les Sciences de l'ingénieur et technologiques - SIT ;
- Les Sciences médicales et sanitaires - SMS ;
- Les Sciences humaines et sociales - SHS.

A noter que le système All Science Journal Classification (ASJC) de SCOPUS classe les publications scientifiques par thématiques (Subject Area) regroupées en 4 domaines principaux, à savoir : Sciences de la vie, Sciences physiques, Sciences de la santé et Sciences sociales et humaines. Toutefois, cette répartition ne permet pas de mettre en évidence le domaine des Sciences de l'ingénieur et technologiques retenu pour notre analyse comparative.

A cet effet, une table de correspondance a été établie pour compiler la production scientifique extraite de SCOPUS selon la classification révisée des domaines de la science et de la technologie (FOS) du Manuel de Frascati, en s'appuyant sur les travaux de Kaliuzhna (2023).

3.3. Présentation des indicateurs

Trois types d'indicateurs ont été calculés pour chaque pays et chaque année :

- **Indicateurs de volume**

Ils rendent compte de l'évolution de la production scientifique à travers le nombre total de publications annuelles, le taux de croissance annuel moyen (TCAM) calculé sur différentes périodes et la part relative de chaque pays dans la production totale de l'échantillon.

- **Indicateurs de spécialisation disciplinaire**

Ils mesurent la répartition de la production par domaine d'étude (SEN, SIT, SMS et SHS) et permettent d'identifier les profils de spécialisation de chaque pays.

- **Indicateurs d'efficience**

Ils évaluent le rendement des systèmes nationaux de recherche au regard des ressources humaines mobilisées. La productivité individuelle, définie comme le rapport entre le nombre de publications et l'effectif des enseignants-chercheurs, mesure l'intensité de l'activité de recherche à l'échelle individuelle. Le temps moyen de production d'un article scientifique (TMPAS), calculé comme l'inverse de la productivité individuelle et exprimé en années, indique le temps nécessaire à un enseignant-chercheur pour produire un article scientifique, reflétant ainsi sa cadence de production. Par exemple, un TMPAS de 0,7 an signifie qu'un enseignant-chercheur produit en moyenne un article tous les 8 mois environ.

3.4. Limites méthodologiques

Notre approche présente certaines limites qu'il convient de mentionner. L'indicateur TMPAS, s'il offre une mesure intuitive de l'efficacité temporelle, ne capture pas la qualité ou l'impact des publications. Il doit donc être interprété comme un complément aux indicateurs qualitatifs, non comme un substitut.

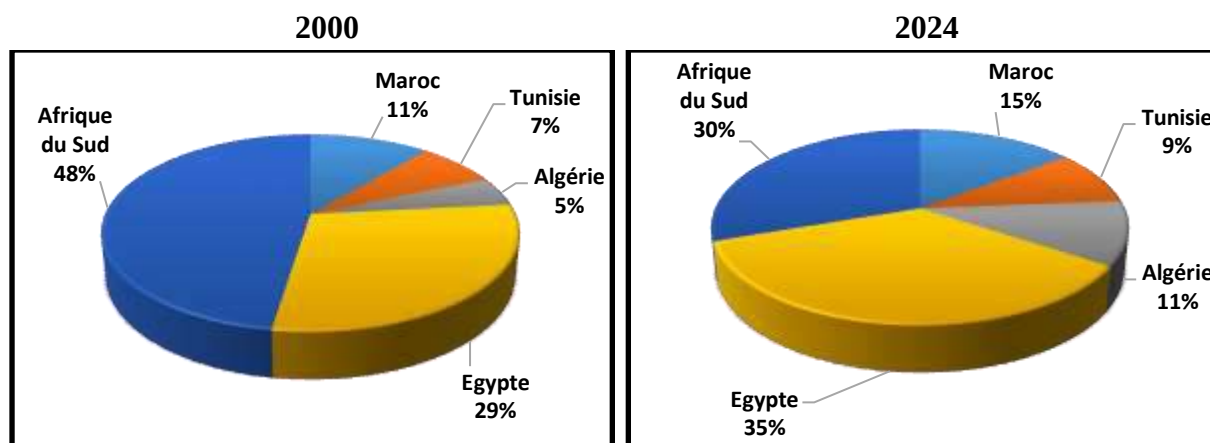
Par ailleurs, comme discuté dans la sous-section 2.1, les biais inhérents aux bases de données bibliographiques invitent à la prudence dans l'interprétation des résultats, particulièrement pour les pays dont la production scientifique s'effectue majoritairement dans d'autres langues que l'anglais. Ces réserves n'invalident pas les comparaisons effectuées, mais en précisent le périmètre de validité.

4. Analyse comparative

4.1. Evolution de la production scientifique par pays

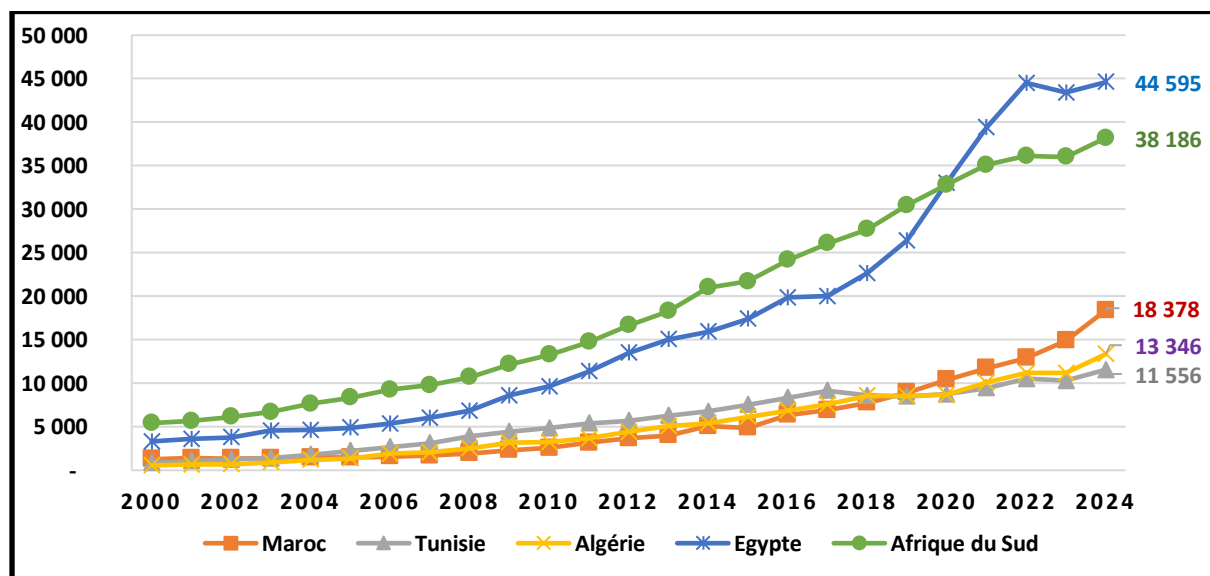
Nous présentons la répartition de la production scientifique par pays en 2000 et en 2024, puis l'évolution de la production scientifique par pays durant la période 2000 - 2024.

Figure 1 : Répartition de la production scientifique par pays en 2000 et en 2024



Source : Auteurs. Calculé à partir des données de SCOPUS

Figure 2 : Evolution de la production scientifique (2000 - 2024) par pays



Source : Auteurs. Calculé à partir des données de SCOPUS

D'après la répartition de la production scientifique par pays de notre échantillon durant les années 2000 et 2024, l'Égypte est passée à la position de premier producteur de la science en Afrique avec une part de 35%, contre une part de 29% en 2000, surpassant ainsi l'Afrique du Sud considérée comme le principal et le plus important producteur de la science en Afrique (Sooryamoorthy, 2020). En effet, la production scientifique égyptienne a enregistré une tendance haussière d'un TCAM de +11,4%, passant de 3 313 publications en 2000 à 44 595 publications en 2024. Aussi, nous pouvons noter le bond impressionnant de la production scientifique égyptienne entre 2017 et 2022 : en 5 ans, le nombre de publications scientifiques a été multiplié par 2,2, soit une croissance notable de +17,4% par an. Cette trajectoire égyptienne illustre un modèle de développement scientifique fondé sur l'expansion en volume de la production scientifique, à travers des investissements structurels massifs et une intégration progressive dans les réseaux internationaux.

L'Afrique du Sud arrive en seconde place sur la période analysée (2000 - 2024) avec une part de 30% en 2024, contre une part de 48% en 2000. La production scientifique de ce pays a augmenté d'une moyenne annuelle de +9,0% jusqu'en 2022 pour enregistrer une légère stagnation en 2023, avant de s'améliorer pour se situer à 38 186 publications en 2024. La croissance plus modérée, mais soutenue de l'Afrique du Sud, leader historique, témoigne de la maturité d'un système déjà performant, où la production scientifique déjà importante limite les taux de croissance spectaculaires, tandis que la qualité et l'impact restent prépondérants.

La troisième place est détenue par le Maroc avec une part de 15% en 2024, contre 11% en 2000. Entre les années 2000 et 2008, la production scientifique marocaine a affiché une croissance annuelle modérée de +5,4%, contre +21,2% pour la Tunisie et +21,1% pour l'Algérie. Cette évolution a conduit ces deux pays à surpasser le Maroc en termes de publications scientifiques, et ce jusqu'en 2018. Par la suite, la production scientifique marocaine a connu une croissance remarquable durant la période 2019 - 2024 avec un TCAM de +15,5%, ce qui a permis au Maroc de surclasser la Tunisie et l'Algérie, en passant de 8 929 publications en 2019 à 18 378 publications en 2024. Le décollage tardif, mais soutenu du Maroc à partir de 2019 révèle l'efficacité d'un modèle incitatif recentré sur la productivité individuelle, permettant au pays de rattraper puis dépasser ses voisins maghrébins après près de deux décennies de croissance modérée.

L'Algérie et la Tunisie, avec une croissance annuelle moyenne respective de +14,2% et +11,5% entre 2000 et 2024, détiennent la quatrième et la cinquième position. Cependant, elles affichent des trajectoires contrastées : la Tunisie a connu une forte accélération dans les années 2000 avant de ralentir, tandis que l'Algérie a progressé de manière plus régulière, mais modérée. Les deux pays ont été dépassés par le Maroc à partir de 2019, soulignant probablement les limites de leurs modèles respectifs face aux récentes politiques incitatives marocaines.

Au-delà des volumes, l'analyse de la répartition disciplinaire de la production scientifique permet d'affiner la compréhension des dynamiques nationales. La structure par domaine d'étude pourrait révéler des choix de spécialisation et des héritages historiques qui éclairent les trajectoires de croissance observées.

4.2. Analyse de la production scientifique par domaine d'étude et par pays

- **Positionnement dans l'espace maghrébin**

Le Maroc partage avec l'Algérie et la Tunisie une grande part de la production scientifique dans les sciences exactes et naturelles, où il occupe une position dominante (51%) proche de l'Algérie (52%) et supérieure à la Tunisie (44%). Cette proportion reflète une priorité historique pour la recherche fondamentale.

Dans les sciences de l'ingénieur et technologique, le Maroc (26%) présente un profil intermédiaire, étant distancé par l'Algérie (34%), mais similaire à la Tunisie (27%).

La part des sciences médicales et sanitaires dans la production scientifique marocaine (10%) révèle un véritable défi pour le Maroc. Bien qu'il affiche une part supérieure à celle de l'Algérie (6%), cette part reste relativement faible par rapport à un pays comparable tel que la Tunisie (14%).

En ce qui concerne les sciences humaines et sociales, les parts montrent une relative diversité. Le Maroc (12%) et la Tunisie (13%) affichent des proportions similaires, contrastant avec la faible part de ce domaine d'étude dans la production scientifique algérienne (7%).

Ces chiffres dessinent, au sein de l'espace maghrébin, des profils de spécialisation contrastés, où le Maroc occupe une position intermédiaire. En effet, l'Algérie se caractérise par une concentration très marquée dans les sciences exactes et naturelles ainsi que dans les sciences de l'ingénieur et technologiques, au détriment des sciences médicales et sanitaires et des sciences humaines et sociales. La Tunisie affiche le profil disciplinaire le plus équilibré, avec une présence significative dans tous les domaines, notamment les sciences médicales et sanitaires.

• *Positionnement face aux leaders du continent africain*

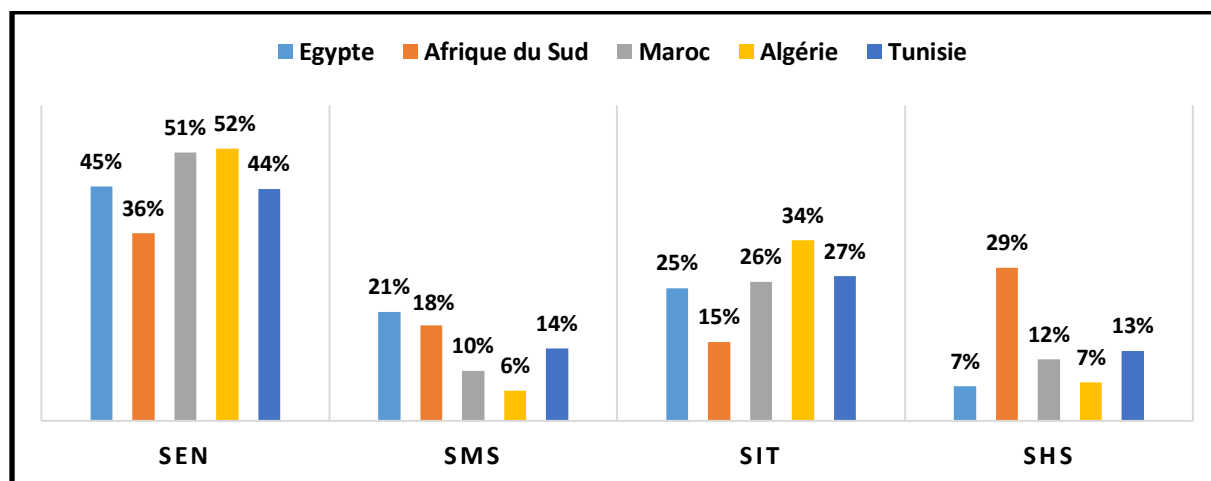
La comparaison du Maroc avec les grands producteurs scientifiques africains révèle des divergences marquées. Dans le domaine des sciences médicales et sanitaires, l'écart est particulièrement significatif. Avec seulement une part de 10% de sa production scientifique, le Maroc se situe bien en deçà de l'Égypte (21%) et de l'Afrique du Sud (18%).

Dans les sciences exactes et naturelles, le Maroc affiche un net écart positif dans ce domaine d'étude par rapport à l'Égypte (45%) et surtout à l'Afrique du Sud (36%).

Le contraste le plus marquant concerne les sciences humaines et sociales. En effet, la part de ce domaine d'étude dans la production scientifique sud-africaine est de 29%, représentant près du triple de la part de ce domaine au Maroc (12%). À l'inverse, l'Égypte (7%) se caractérise par une faible part de ce champ disciplinaire.

Pour les sciences de l'ingénieur et technologiques, le Maroc (26%) et l'Égypte (25%) présentent des proportions comparables, tandis que la part de ce domaine en Afrique du Sud (15%) est en retrait. Même constat par rapport aux autres champs disciplinaires dans la production scientifique sud-africaine.

Figure 3 : Répartition de la production scientifique par domaine d'étude et par pays en 2024



Source : Auteurs. Calculé à partir des données de SCOPUS

La prédominance des sciences exactes et naturelles dans la production scientifique marocaine montre une forte concentration de la recherche scientifique nationale. Ainsi, la question de la diversification de la production scientifique semble importante. Un constat qui met le Maroc face à certains défis, notamment la faible part des sciences médicales et sanitaires (10%) par

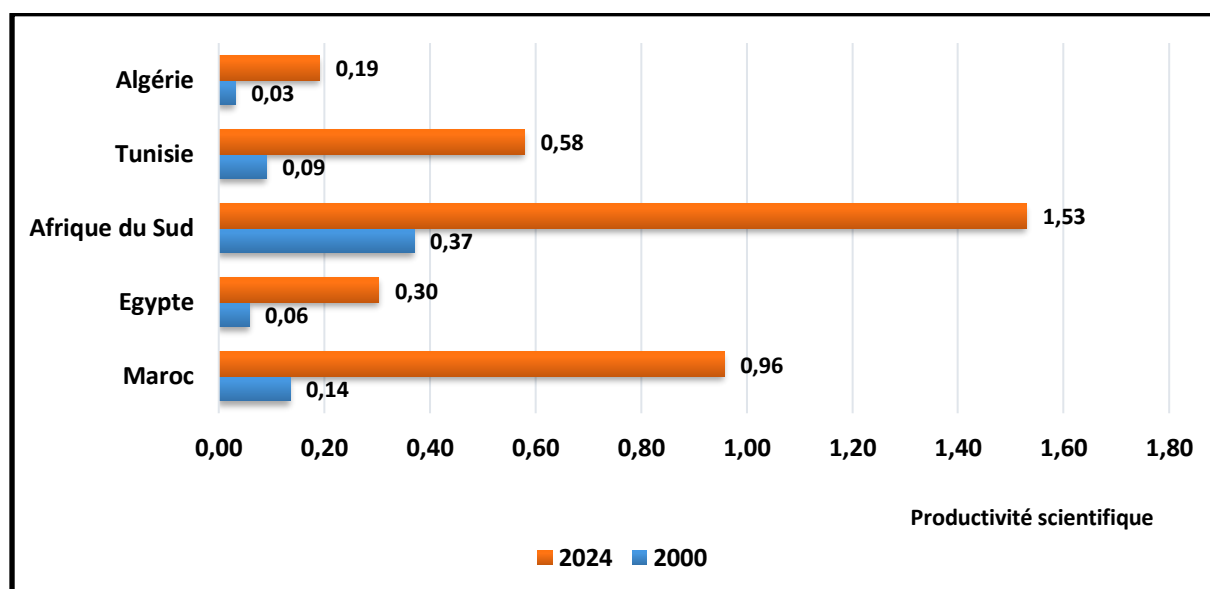
rapport aux leaders du continent (l'Égypte avec 21% et l'Afrique du Sud avec 18%), et même par rapport à un pays comparable comme la Tunisie (14%). De même, la part des sciences humaines et sociales (12%) apparaît très en retrait par rapport à celle de l'Afrique du Sud (29%), ce qui interroge sur l'évolution future de la configuration disciplinaire du Maroc.

La répartition disciplinaire de la production scientifique n'est pas sans impact sur les performances d'efficacité des systèmes nationaux de recherche. Dès lors, les profils de spécialisation contrastés mis en évidence précédemment constituent une clé de lecture essentielle pour comprendre les écarts de productivité individuelle et de TMPAS qui seront analysés dans les sous-sections suivantes.

4.3. Analyse de la productivité scientifique par pays

Le classement des pays selon le volume de publications est insuffisant, car il ne prend pas en considération la taille du corps professoral. Ainsi, la prise en compte de l'effectif des enseignants-chercheurs de chaque pays paraît nécessaire. En calculant le nombre de publications par enseignant-chercheur, nous aurons non seulement une meilleure approche comparative, mais surtout une idée sur la productivité scientifique des enseignants-chercheurs des pays en question.

Figure 4 : Productivité scientifique par pays (2000 - 2024)



Source : Auteurs. Calculé à partir des données de SCOPUS et des statistiques des ministères de l'Enseignement supérieur des pays mentionnés

D'après le graphique ci-dessus, l'Afrique du Sud et le Maroc affichent une productivité scientifique importante par rapport aux autres pays, à savoir la Tunisie, l'Égypte et l'Algérie. En effet, le nombre moyen de publications scientifiques par enseignant-chercheur en Afrique du Sud a connu une évolution remarquable passant de 0,37 en 2000 à 1,53 en 2024, au même titre que le Maroc avec 0,96 en 2024 contre 0,14 en 2000. Tandis que le nombre moyen de publications scientifiques par enseignant-chercheur en Tunisie, en Égypte et en Algérie ne dépasse pas le seuil de 0,60 en 2024 (0,10 en 2000).

En d'autres termes, nous pouvons dire que les enseignants-chercheurs sud-africains et marocains ont un rendement nettement plus élevé que leurs confrères dans les autres pays traités par cette analyse.

Ces écarts de productivité individuelle dessinent une typologie contrastée des systèmes nationaux de recherche. L'Afrique du Sud et le Maroc forment un premier groupe à haute productivité, témoignant de l'efficacité de leurs écosystèmes de recherche. La Tunisie, l'Égypte

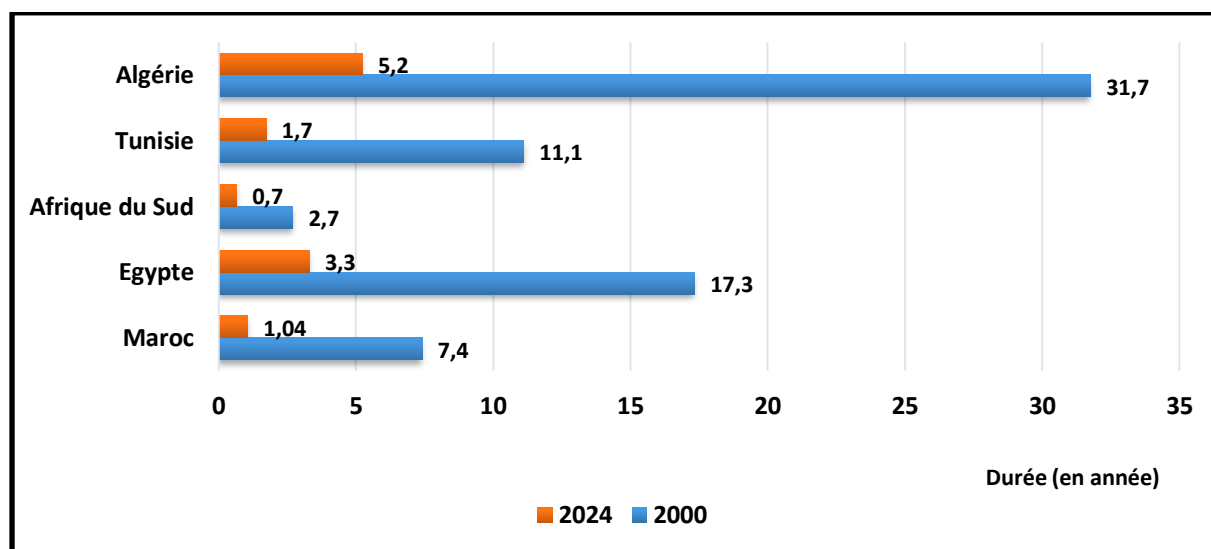
et l'Algérie constituent un second groupe où la productivité demeure modeste, malgré des profils très différents en termes de volume absolu. Le cas égyptien est particulièrement paradoxal : premier producteur de la science du continent africain -conforté par sa forte production scientifique-, le pays affiche l'une des plus faibles productivités individuelles, suggérant un modèle extensif où l'expansion du système universitaire n'a pas été accompagnée d'un renforcement de l'efficacité scientifique.

La productivité individuelle permet également de calculer un indicateur complémentaire particulièrement intéressant, le temps moyen de production d'un article scientifique (TMPAS), dont l'analyse est développée dans la sous-section suivante.

4.4. Analyse du temps moyen de production d'un article scientifique (TMPAS) par enseignant-chercheur et par pays

Le graphique ci-dessous met en évidence la performance ainsi que le rendement des enseignants-chercheurs en matière de production scientifique, et ceci, d'une part, dans le souci d'améliorer l'approche comparative amorcée et d'assurer son objectivité et sa pertinence, d'autre part, pour nous permettre d'avoir une meilleure appréciation de la production scientifique marocaine.

Figure 5 : TMPAS par enseignant-chercheur et par pays (2000 - 2024)



Source : Auteurs. Calculé à partir des données de SCOPUS et des statistiques des ministères de l'enseignement supérieur des pays mentionnés

Ainsi, d'après le graphique, les données montrent qu'en moyenne, un enseignant-chercheur en Afrique du Sud, en 2024, produit 1 article scientifique tous les 0,7 ans, soit tous les 8 mois environ, alors qu'en 2000 cette durée était de 2,7 ans.

En seconde position, nous retrouvons le Maroc, où un enseignant-chercheur produit en moyenne 1 article scientifique environ tous les ans (1,04 ans) en 2024, contre 1 article scientifique tous les 7,4 ans en 2000.

Le TMPAS des enseignants-chercheurs tunisiens et égyptiens s'est relativement amélioré, passant, respectivement, de 11,1 ans et de 17,3 ans en 2000 à 1,7 ans et 3,3 ans en 2024.

Pour l'Algérie, malgré une nette amélioration du TMPAS, l'enseignant-chercheur algérien affiche le rendement le plus bas par rapport aux autres pays retenus dans l'échantillon, avec, en moyenne, 1 article scientifique produit tous les 5,2 ans en 2024.

Ces résultats confirment et affinent la hiérarchie observée en matière de productivité. L'Afrique du Sud et le Maroc se distinguent nettement par leur efficacité temporelle, avec des TMPAS inférieurs ou proches d'un an, traduisant une cadence de publication soutenue. La Tunisie, avec

1,7 an, occupe une position intermédiaire, tandis que l'Égypte (3,3 ans) et surtout l'Algérie (5,2 ans) présentent des cadences de production beaucoup plus lentes. L'amélioration spectaculaire du TMPAS pour l'ensemble des pays depuis 2000 témoigne d'une intensification générale de l'activité de recherche, mais les écarts persistants révèlent des différences profondes dans l'efficacité des systèmes nationaux de recherche.

5. Discussion

Les résultats de cette analyse comparative révèlent des dynamiques de performance scientifique nettement différenciées entre le Maroc, ses partenaires maghrébins et les leaders continentaux. Cette discussion vise à interpréter ces écarts en les confrontant aux réformes et aux choix politiques nationaux, permettant ainsi de dépasser le constat quantitatif pour identifier les mécanismes explicatifs sous-jacents.

5.1. Interprétation des performances : au-delà du volume, l'efficacité

Les écarts considérables de productivité et de temps moyen de production d'un article scientifique (TMPAS) entre les pays reflètent des modèles et des choix stratégiques différenciés. La performance du Maroc (TMPAS de 1,04 an) et sa croissance post 2019 sont largement attribuables à la mise en place d'un cadre très incitatif. Ce modèle, caractérisé notamment par l'intégration de la publication aux critères d'avancement des enseignants-chercheurs et le financement ciblé de la recherche (rémunération des chercheurs en fonction du facteur d'impact du journal de publication), a aligné les motivations individuelles et institutionnelles sur les objectifs de rendement au niveau national.

Cela contraste avec le modèle observé en Égypte, où le leadership en volume, associé à une productivité individuelle plus modeste (0,30 publication par enseignant-chercheur) et un TMPAS moins performant (3,3 ans), est le résultat d'une stratégie nationale initiée il y a plus de vingt ans. En effet, l'Égypte a engagé dès le début des années 2000 une réforme en profondeur de son enseignement supérieur. L'initiative centrale, le Higher Education Enhancement Project (HEEP) lancé en 2002 avec le soutien de la Banque Mondiale, visait spécifiquement la modernisation du système universitaire à travers l'amélioration de la gouvernance, la qualité de l'enseignement, la technologie, le développement des facultés et l'accréditation. Cette démarche s'est concrétisée par la mise en place d'un cadre institutionnel dédié, la création d'universités technologiques et une intégration progressive dans les réseaux scientifiques internationaux. Ces mesures, axées sur l'expansion structurelle et l'internationalisation du système, expliquent le bond quantitatif de la production scientifique égyptienne, créant un modèle où le volume prime sur le rendement individuel.

La productivité soutenue de l'Afrique du Sud (1,53 publications par enseignant-chercheur et TMPAS de 0,7 an) démontre la résilience d'un écosystème historique de la recherche scientifique, structuré autour de l'excellence et de l'internationalisation. L'avantage de l'Afrique du Sud, lié à la langue de publication et à son intégration ancienne dans les réseaux scientifiques internationaux, constitue un facteur explicatif supplémentaire de son efficacité.

La Tunisie affiche un profil intermédiaire, mais distinct, avec un TMPAS de 1,7 an et une productivité de 0,58 publication par enseignant-chercheur. Cette position est le reflet d'un système universitaire dense⁴ et une coopération internationale soutenue⁵, permettant à ce pays de maintenir un rendement scientifique notable au sein du Maghreb.

⁴ 13 universités en 2024 (pour une population de près de 12 millions d'habitants et une superficie de 163 610 KM²).

⁵ La Tunisie est le premier pays africain à avoir signé un accord d'association au programme européen de recherche et d'innovation Horizon Europe. Cet accord fait suite à la participation réussie de la Tunisie au programme précédent, Horizon 2020, depuis 2016.

Le faible rendement de l'Algérie (TMPAS de 5,2 ans), quant à lui, semble pointer vers des défis structurels persistants au sein de son système national de recherche.

Ainsi, ces divergences confirment que l'efficacité scientifique est davantage déterminée par les mesures mises en œuvre, les actions stratégiques et le niveau de maturité des écosystèmes nationaux de recherche, que par des caractéristiques intrinsèques ou inhérentes.

5.2. Héritages historiques et répartition disciplinaire

L'analyse de la répartition disciplinaire offre une autre perspective sur l'influence des politiques nationales. La forte concentration du Maroc et de l'Algérie dans les sciences exactes et naturelles et les sciences de l'ingénieur et technologiques (avec une part combinée de 77% pour le Maroc et 86% pour l'Algérie) perpétue un héritage de priorités post-indépendance axées sur le développement agricole et industriel, ainsi que sur la formation d'élites techniques.

À l'inverse, le profil notablement plus diversifié de l'Afrique du Sud, avec une part significative en sciences humaines et sociales (29%), reflète l'évolution d'un système scientifique mature et intégré, bénéficiant d'un large éventail d'organismes de recherche dans des domaines variés. Cette diversification, fruit d'une évolution historique continue, lui permet de produire des connaissances fondamentales et appliquées qui répondent directement à des enjeux nationaux, allant des politiques de développement économique à l'innovation technologique.

La répartition disciplinaire de l'Égypte relève d'une double continuité historique et stratégique. Basée sur un héritage ancien de promotion des sciences de l'ingénieur⁶, elle a été consolidée par des politiques contemporaines de modernisation et de diversification de l'enseignement supérieur. Cette trajectoire a permis au pays de développer une production scientifique substantielle dans les grands domaines d'étude et d'ancrer durablement la prééminence des sciences exactes et appliquées et des sciences de la santé.

Le profil intermédiaire de la Tunisie se traduit par un équilibre disciplinaire plus marqué, notamment en sciences médicales et sanitaires (14%). Cet équilibre, qui contraste avec la spécialisation de ses voisins maghrébins, suggère que des politiques et des mesures différenciées, même au sein d'un espace régional partageant plusieurs points communs, peuvent produire des résultats distincts en matière de diversification de la recherche scientifique.

6. Conclusion et recommandations

L'analyse comparative de la production scientifique marocaine sur la période 2000-2024, au regard de l'Égypte, de l'Afrique du Sud, de la Tunisie et de l'Algérie, permet de dégager plusieurs enseignements majeurs. Elle révèle tout d'abord la progression remarquable du Maroc en termes de volume et d'efficacité. Elle met ensuite en lumière la spécificité de son profil disciplinaire, marqué par une forte concentration dans les sciences exactes et naturelles et les sciences de l'ingénieur et technologiques. Enfin, elle souligne la diversité des modèles de performance scientifique sur le continent, entre le modèle égyptien axé sur le volume, l'excellence sud-africaine et les trajectoires différenciées des pays maghrébins.

Ces constats dessinent des implications stratégiques claires pour le Maroc. Le modèle incitatif, qui a prouvé son efficacité en matière d'efficacité, doit désormais servir de levier pour ajuster les déséquilibres disciplinaires et renforcer la qualité de la production scientifique. Pour ce faire, il est nécessaire de :

- Soutenir l'excellence dans les domaines moteurs de la recherche scientifique marocaine, tout en y favorisant l'innovation et le renforcement des compétences.

⁶ Un héritage historique initié dès le XIX^e siècle, notamment avec la création de la première école d'ingénieurs moderne, *Madrasat El-Mohandeskhana*, en 1816.

- Stimuler stratégiquement les domaines sous-représentés (sciences médicales et sanitaires, sciences humaines et sociales) par des financements incitatifs et des partenariats internationaux ciblés.
- Faire évoluer le système d'évaluation vers un modèle multidimensionnel qui valorise la qualité, l'impact sociétal et la diversité des productions.

In fine, la consolidation de l'avancée du Royaume en matière d'efficacité requiert une transition stratégique : passer d'une logique de productivité quantitative à une logique d'impact scientifique et socio-économique durable. La loi n°59-24, récemment adoptée par le Parlement marocain, vient précisément poser le cadre de cette refonte en instituant une stratégie nationale de la recherche scientifique, technologique et de l'innovation et une planification stratégique pour le secteur. Cette transition devra s'appuyer sur des mesures de long terme, visant à la fois la valorisation du capital humain et la création d'un écosystème de recherche résilient et interconnecté au niveau régional et international.

Dans cette perspective, l'évolution de l'économie nationale vers des activités à plus forte valeur ajoutée constitue un levier structurant pour cette transformation, susceptible d'orienter et d'enrichir la diversification thématique de la recherche pour qu'elle réponde aux défis de compétitivité et de développement du pays.

Références :

- (1). ARON, R. (1955). L'Opium des intellectuels. *Calmann-Lévy*. Paris.
- (2). CROZET, P (1994). À propos de l'enseignement scientifique en Égypte, *Égypte / Monde arabe*, 18-19.
- (3). ELSEVIER. Base de données SCOPUS.
- (4). ESMAT, I. M. (2023). Neoliberal reform discourse in Egyptian higher education. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10, 448.
- (5). GAUTHIER, E. (1998). L'analyse bibliométrique de la recherche scientifique et Technologique : guide méthodologique d'utilisation et d'interprétation. Observatoire des Sciences et des Technologies (CIRST). Projet de remaniement des sciences et de la technologie. Statistique Canada.
- (6). GROS, F. (2006). Chapitre 3. État comparatif des sciences en Afrique. *Sciences et pays en développement : Afrique subsaharienne francophone* (p. 21-41). EDP Sciences.
- (7). KALIUZHNA, N. (2023). Mapping Revised Field of Science and Technology (FOS) Classification to Web of Science, Scopus and Dimensions Research. *Zenodo*.
- (8). LEYDESDORFF, L. & WAGNER, C. (2009). Macro-level Indicators of the Relations between Research Funding and Research Output. *Journal of Informetrics*, 3(4), 353-362.
- (9). Ministères chargés de l'Enseignement Supérieur du Maroc, de l'Égypte, de l'Afrique du Sud, de l'Algérie et de la Tunisie. Rapports officiels et annuaires statistiques annuels.
- (10). NAGPAUL, P. S. & ROY, S. (2003). Constructing a multi-objective measure of research performance. *Scientometrics*, 56(3), 383-402.
- (11). OCDE (2007). Revised Field Of Science And Technology (FOS) Classification In The Frascati Manual. Paris.
- (12). OKUBO, Y. (1997). Indicateurs bibliométriques et analyse des systèmes de recherche : Méthodes et exemples. Documents de travail sur la science, la technologie et l'industrie. Éditions OCDE.
- (13). POURIS, A. (2016). A bibliometric assessment of energy research in South Africa. *South African Journal of Science*, 112(11/12), 1-8.

- (14). SOORYAMOORTHY, R. (2019). Scientific knowledge in South Africa : information trends, patterns and collaboration. *Scientometrics*, 119(3).
- (15). SOORYAMOORTHY, R. (2020). Production of Science in Africa : Decisive Indicators. *Science, Policy and Development in Africa: Challenges and Prospects* (62-87). Cambridge University Press.
- (16). VERA-BACETA, MA., THELWALL, M. & KOUSHA, K. (2019). Web of Science and Scopus language coverage. *Scientometrics*, 121(3), pp. 1803-1813.