

المملكة المغربية
+ⵝⵎⵏⵏⵓⵔ ⵏ ⵎⵔⵓⵎⵓⵎ
ROYAUME DU MAROC

المجلس الأعلى للتربية والتكوين والبحث العلمي
ⵎⵔⵓⵎⵓⵎ ⵏ ⵎⵔⵓⵎⵓⵔ ⵏ ⵎⵔⵓⵎⵓⵔ ⵏ ⵎⵔⵓⵎⵓⵔ
Conseil Supérieur de l'Education, de la Formation et de la Recherche Scientifique

الهيئة الوطنية لتقييم منظومة التربية والتكوين والبحث العلمي
INSTANCE NATIONALE D'ÉVALUATION DU SYSTÈME D'ÉDUCATION, DE FORMATION ET DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE

LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE AU MAROC ANALYSE ÉVALUATIVE

RAPPORT SECTORIEL





LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE AU MAROC

ANALYSE ÉVALUATIVE

RAPPORT SECTORIEL



ISBN : 978-9920-785-74-7

TABLE DES MATIÈRES

■	REMERCIEMENTS	3
■	INTRODUCTION	4
■	MÉTHODOLOGIE	6
■	CHAPITRE I. L'ORGANISATION DU SYSTÈME DE RECHERCHE ET SA GOUVERNANCE	9
	1. Le système de recherche national : en construction.....	9
	2. La stratégie de la recherche : une compétence du pouvoir exécutif	11
	3. La création du Conseil National de la Recherche Scientifique	12
	4. La gestion des financements : une multiplication d'intervenants.....	14
	5. La valorisation de la recherche : le maillon faible	15
	6. Les organes d'évaluation : un atout pour le système	17
■	CHAPITRE II. LE FINANCEMENT ET SES MÉCANISMES	19
	1. Un financement global porté par le public.....	19
	2. Les appels à projets : un mécanisme de financement	20
	2.1. Caractéristiques des programmes d'appels à projets.....	21
	2.2. Mécanisme d'appels à projets face au financement étranger	23
	2.3. Principales forces et faiblesses du mécanisme	24
	2.4. Des pistes de capitalisation d'appels à projets.....	27
	3. La lourdeur des procédures de gestion financière	28
	4. La valorisation de la recherche technologique et appliquée.....	29
■	CHAPITRE III. LE CAPITAL HUMAIN EN RECHERCHE ET SON ORGANISATION	31
	1. L'université : acteur central de la recherche scientifique	31
	1.1. La communauté d'enseignants-chercheurs universitaires et ses caractéristiques.....	32
	1.2. Une communauté d'enseignantes-chercheuses en lente progression	33
	2. Les centres des études doctorales : une pépinière de recherche	34
	2.1. Des acquis indéniables dans le cycle doctoral depuis sa réforme en 2008.....	35
	2.2. Des déficiences subsistent encore au cycle doctoral	37
	3. L'organisation de la recherche : les structures de recherche.....	39
	3.1. La structuration de la recherche : un processus dynamique	39
	3.2. La structuration de la recherche : le préalable de la vie scientifique	41
	4. L'organisation de la recherche : la communauté scientifique.....	43
	4.1. La société savante : encore au stade d'association.....	43
	4.2. Les revues scientifiques marocaines	43
	4.3. Les congrès scientifiques: dimension locale régionale et internationale	46
■	CHAPITRE IV. LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE	48
	1. La base d'indexation et bibliométrie des publications.....	48
	2. La production scientifique: caractéristiques bibliométriques (Web of Science).....	49
	2.1. La production scientifique en croissance continue	49
	2.2. Les prémices d'un profil scientifique	51
	2.3. La langue de publication indexée : la primauté de l'anglais	52
	2.4. La production scientifique: une prédominance masculine	53
	2.5. La productivité scientifique de l'université.....	54
	3. La place des disciplines émergentes	55
	4. La production indexée en sciences humaines et sociales	57
	4.1. Les langues et les types de publication en sciences humaines et sociales	58
	4.2. La production en sciences humaines et sociales axée sur sur le national	60

5. La collaboration scientifique internationale.....	63
5.1. Les co-publications et la production scientifique nationale	63
5.2. La collaboration scientifique et la qualité de la production scientifique.....	65
■ CHAPITRE V. LA PRODUCTION TECHNOLOGIQUE	67
1. Les brevets portés par les dépôts étrangers	67
2. La capacité inventive et son évolution	68
3. La collaboration technologique et la faible capacité inventive intrinsèque.....	70
■ CHAPITRE VI. QUEL RÔLE POUR LA STRATÉGIE DE LA RECHERCHE ?	73
1. La Stratégie nationale pour le développement de la recherche et l'innovation	73
2. Une stratégie favorisant le savoir et le développement de la société	76
3. Le rôle extrinsèque de l'espace régional pour rehausser la stratégie en recherche.....	77
■ CHAPITRE VII. LES PRINCIPAUX DÉFIS DU SYSTÈME DE RECHERCHE MAROCAIN.....	79
1. La pérennisation du cap stratégique	79
2. L'augmentation et la rationalisation du financement	79
3. Les ressources propres des universités : une fondation	80
4. Le renforcement des incitatifs nationaux en recherche développement	80
5. La prise en considération des particularités des champs disciplinaires et l'interdisciplinarité.....	80
6. Le développement du tandem université-entreprise	81
7. La promotion du capital humain en recherche	81
8. La capacité d'anticipation pour assurer la relève des chercheurs.....	82
9. Une communauté scientifique dynamique	82
10. Le multilinguisme dans la recherche	82
11. L'arrimage d'une partie de la recherche aux priorités régionales	83
12. La socialisation à la recherche et la culture scientifique dès le jeune âge	83
13. La collaboration internationale, l'équilibre entre priorités du pays et science universelle	83
14. L'évaluation du système de recherche	84
15. Liberté académique, responsabilité et éthique	84
■ CONCLUSION GÉNÉRALE.....	85
■ BIBLIOGRAPHIE	88
■ TEXTES JURIDIQUES ET RÉGLEMENTAIRES CITÉS DANS LE RAPPORT	93
■ LISTE DES ACRONYMES.....	95

Remerciements

La réalisation de ce rapport sur l'évaluation de la recherche scientifique au Maroc n'a été possible que grâce au louable concours de plusieurs institutions et de nombreuses personnes. C'est ainsi que nos remerciements vont d'abord à M. Driss Ouaouicha, Ministre délégué chargé de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique, ainsi que ses collaborateurs, Messieurs Ahmed Hammouch et Abdelouahed Ezzarfi, pour avoir mis les données sur les universités à la disposition de l'Instance Nationale d'Évaluation (INE) auprès du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique (CSEFRS).

Nos remerciements, autant que notre gratitude, s'adressent également à chacun des responsables des universités et des enseignants-chercheurs universitaires, pour leur participation active aux ateliers de réflexion organisés par l'INE sur chacun des champs disciplinaires et pour leur générosité intellectuelle concernant la vie scientifique au sein de l'université.

Nous tenons aussi à remercier M. Omar Fassi-Fehri, Secrétaire perpétuel de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, M. Mohamed Khalifaoui, ancien Directeur du Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique, M. Badr Ikken, Directeur de l'Institut de Recherche en Énergie Solaire et Énergies renouvelables, M. Bilal Hajjouji, Directeur de l'Enseignement, de la Formation et de la Recherche au Département de l'Agriculture, pour leur appréciation du mécanisme d'appel à projets de recherche au niveau national.

Nos vifs remerciements s'adressent à Messieurs Abdelkader Yachou, Abdellah Ziadi, Rachid Mrabet, Mlle. Asmae Lakhlifi, Mme Hassania Arsalane, M. El Aoufir Elmoussadek, respectivement de ces mêmes institutions, pour leur mobilisation à nous fournir toutes les données nécessaires aux différents appels à projets, ainsi que pour leur précieuse contribution à l'atelier de restitution des premiers résultats d'analyse de ces appels.

Nous adressons nos sincères remerciements et notre reconnaissance à M. Mohamed Sghir Janjar, Directeur-adjoint de la Fondation du Roi Abdul-Aziz pour les études islamiques et les sciences humaines à Casablanca, pour l'animation d'un atelier sur les sciences humaines et sociales au Maroc et d'avoir partagé son expertise dans ce domaine .

Nos remerciements s'adressent au CNRST d'avoir partagé avec l'INE-CSEFRS l'accès en ligne aux bases de données indexées.

Enfin, notre reconnaissance est pour M. Vincent Larivière de l'Observatoire de Sciences et Technologies de l'Université de Montréal, pour avoir mis gracieusement à notre disposition des données bibliométriques sur la collaboration scientifique et technologique marocaine.

Rahma Bourqia

Directrice de l'Instance Nationale d'Évaluation
auprès du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique

Introduction

La recherche scientifique est un des plus importants vecteurs dans le processus de développement de la société de connaissance et un élément moteur du développement. Les études montrent que la recherche scientifique impacte le développement et son intégration intelligente dans l'économie du savoir. Renforcée en amont par un enseignement de qualité, la recherche scientifique contribue au progrès de la société, à sa prospérité et au bien-être des individus.

Tous les pays disposent de chercheurs et revendiquent une politique scientifique pour contribuer à la connaissance comme un bien de l'humanité et surtout pour accélérer leurs politiques publiques. C'est ainsi que les pays développés, rattrapés par les pays émergents, ont pu maintenir un niveau performant de recherche et d'innovation grâce à des stratégies adéquates et des investissements conséquents, qui leur ont permis de créer des effets positifs sur leur économie, en particulier et sur leur société en général.

Aujourd'hui, c'est l'économie du savoir qui assure l'avantage compétitif dans le cadre d'une mondialisation où la compétition se fait autour de la connaissance, de l'innovation et du développement durable, et de l'usage des classements internationaux et des indicateurs de production et d'excellence scientifiques.

Ainsi, dans plusieurs pays, pour assurer le développement de la recherche, une infrastructure de pointe en technologie de l'information ainsi que des investissements importants lui sont alloués. Par ailleurs, les avancées de la révolution de la technologie numérique ont inondé la société d'information. Or, l'information qui circule de manière incommensurable sur les plateformes numériques et les réseaux sociaux, ne constitue pas toujours un savoir. C'est l'éducation, la formation et la recherche scientifique qui permettent de donner un sens à cette information, de la produire de manière

scientifique et de la transformer en savoir. Ainsi, la qualité de l'éducation et le développement de la recherche, font, ensemble, d'un pays une société de la connaissance.

C'est dans ce contexte que l'Instance Nationale d'Évaluation auprès du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique entreprend une évaluation de la recherche scientifique au Maroc. Cette évaluation, par rapport aux seules évaluations réalisées en 2003, portant sur les sciences dures, et en 2009 portant sur les sciences humaines et sociales, intervient à un moment où d'une part, l'information scientifique devient très abondante et très accessible grâce à la révolution numérique, et d'autre part, l'évaluation devient très présente grâce à l'ancrage du principe de redevabilité.

Afin d'apprécier le niveau de la recherche scientifique, de sa gouvernance, de sa stratégie ainsi que de sa performance, des évaluations sont régulièrement réalisées. Elles sont également dictées par l'internationalisation de la science, de la technologie et de la mobilité des compétences scientifiques, qui imposent concomitamment la compétition et la collaboration. L'évaluation permet également d'apprécier l'adéquation des activités de recherche avec les orientations nationales, et de manière générale, leur impact sur la société. Si une telle évaluation est un exercice régulier dans de nombreux pays développés et émergents, elle ne l'est que conjoncturellement dans beaucoup d'autres.

Ce rapport, sur l'évaluation de la recherche scientifique, doit d'abord dissiper un malentendu autour de l'évaluation comprise comme un jugement qui contrecarre les efforts importants déployés par les politiques publiques en matière de recherche. L'évaluation est une appréciation avec des données fiables à l'appui et une analyse dans le cadre d'une ambition à atteindre pour la recherche scientifique dans le pays. Sa finalité

est d'offrir l'information nécessaire pour éclairer les décisions politiques et les stratégies opérationnelles, et permettre d'entrevoir les pistes pour consolider les acquis, améliorer les déficits et surmonter les dysfonctionnements lorsqu'ils existent.

L'objectif de cette évaluation est triple. Il s'agit de fournir un panorama du système de recherche scientifique au Maroc et de son potentiel. Le deuxième objectif est de donner plus de place à la recherche scientifique. Enfin, le troisième objectif est de mieux éclairer la mise en œuvre de la loi-cadre n°51-17, promulguée en août 2019, concernant le système d'éducation, de formation et de recherche scientifique.

La présente évaluation de la recherche scientifique, qui se veut panoramique et systémique, comprend sept chapitres, organisés selon la séquence d'intrants puis d'extrants de la recherche scientifique. Le premier chapitre traite de l'organisation du système de recherche et de sa gouvernance selon les dimensions de la stratégie, et de l'évaluation.

Le deuxième chapitre offre une analyse descriptive du financement de la recherche au niveau national, en s'intéressant ensuite au mécanisme d'appels à projets en tant qu'instrument central pour financer la recherche sur une base compétitive.

En raison de l'importance des ressources humaines en science et technologie, le chapitre trois revient sur le capital humain dans le domaine de la recherche scientifique, ses caractéristiques, ainsi que son organisation en structures opérationnelles, et en communauté scientifique et sociétés savantes. Ce chapitre aborde également le cycle doctoral en tant que pépinière de recherche préparant la relève.

Le quatrième chapitre présente une analyse de la production scientifique indexée du Maroc, ses caractéristiques bibliométriques, sa dynamique sur trois décennies (1988 – 2017), son profil scientifique, la place des disciplines émergentes et des disciplines en sciences humaines et sociales. Il analyse, enfin, la collaboration scientifique pour mesurer son poids dans la production, ses apports pour la recherche nationale, ainsi que le réseau des principaux partenaires en y positionnant le Maroc.

Le cinquième chapitre aborde la production technologique du Maroc à travers les brevets d'invention. Cette analyse s'intéresse à la capacité inventive intrinsèque et les principaux producteurs, ainsi que les caractéristique de la collaboration technologique.

Après avoir abordé à la fois les intrants et les extrants de la recherche au Maroc, le chapitre six les place dans leur réceptacle naturel : la stratégie de recherche. Ce chapitre relie les dimensions de la gouvernance de la recherche, du financement, du capital humain, de la production scientifique et de technologie à la stratégie, en passant en revue la stratégie de recherche en vigueur et le rôle du contexte international et régional pour un pays à se doter d'une stratégie offensive.

Enfin, cette évaluation couronne ces six chapitres par esquisser dans le chapitre 7 les défis majeurs du système national, à la lumière des analyses développées et des principales tendances qui se profilent à travers la comparaison internationale.

Méthodologie

Ce rapport mobilise des critères d'évaluation utilisés en la matière ainsi que des approches qui mobilisent des données fiables. En ciblant le système de recherche dans sa globalité et ses diverses dimensions telles que la stratégie, la gouvernance, le financement, les ressources humaines et la production scientifique et technologique, la méthodologie adoptée dans ce rapport exploite des outils d'investigation et d'analyse correspondants à chaque dimension tout en croisant les approches.

1. Les critères et les approches d'évaluation

Les critères d'évaluation utilisés dans l'analyse de ce rapport se situent à deux niveaux :

- i) au niveau de l'analyse**, elle repose sur le critère de cohérence qui évalue si l'organisation de la recherche scientifique est cohérente, sur celui de l'efficacité pour examiner le degré d'efficacité de la gouvernance de cette organisation et de la stratégie de recherche par rapport aux produits, et sur celui de l'adéquation qui examine les ressources humaines et financières de la recherche au regard des extrants de cette dernière. Des outils méthodologiques de bibliométrie, de scientométrie et des analyses appropriées sont utilisées pour : (i) explorer la dynamique de la production scientifique, (ii) identifier son profil scientifique, (iii) analyser la collaboration scientifique et situer le Maroc dans le réseau de ses partenariats, et (iv) ausculter la production technologique, mesurer la capacité inventive locale et déterminer son profil technologique.
- ii) aux niveaux des intrants (inputs) et extrants (outputs)** qui articulent séquentiellement la structure du rapport. Des chapitres qui traitent les dimensions ayant trait à l'organisation du système

et de ses composantes, au financement par les appels à projets et leur gestion, au capital humain, à ses effectifs et ses caractéristiques, ainsi qu'à son organisation académique. D'autres chapitres traitent des extrants de la recherche, et qui sont essentiellement la production scientifique en se basant sur les revues indexées et la production technologique en se basant sur les données relatives aux brevets d'invention.

Les approches adoptées :

Cette évaluation repose sur la conjugaison synergique des approches fondamentales: quantitative, qualitative et comparative. C'est l'une des recommandations fortes du Colloque International sur l'évaluation de la recherche scientifique organisé par l'INE en décembre 2017 à Rabat.

L'approche quantitative s'appuie fondamentalement sur des indicateurs quantitatifs normalisés et reconnus. Outre les données statistiques, la batterie d'indicateurs comprend, entre autres :

- *Le taux de croissance du PIB/Habitant ;*
- *Les dépenses de la R&D par rapport au PIB ;*
- *Les ressources humaines en recherche par rapport à la population totale ;*
- *La parité femme-homme au sein de la communauté scientifique ;*
- *Le taux de demande et le taux de réussite des appels à projets de recherche ;*
- *La production scientifique et son évolution ;*
- *Le poids de la recherche scientifique en sciences humaines et sociales ;*
- *La capacité interne scientifique ;*

- *La capacité inventive technologique : brevets détenus par les résidents par million d'habitants d'origine ;*
- *L'efficacité du cycle doctoral.*

L'approche quantitative est également adoptée pour l'analyse descriptive des appels à projets comme instrument de financement de recherche. Pour ce dernier volet, la démarche est holistique pour renseigner sur la politique publique qui sous-tend ces programmes. Elle s'appuie sur une série d'indicateurs synthétiques, communs et pertinents qui dépasse la parcellisation de ces programmes. Cette analyse s'est servie d'un référentiel d'appréciation comprenant quatre dimensions : (i) le cadre politique (ii) la mise en œuvre du programme, (iii) l'impact du programme, et (iv) la capitalisation du programme dans l'hypothèse où de tels programmes ne peuvent être mis en place sans une vision prospective de pérennisation.

Cette comparaison quantitative est menée de pair avec une analyse, essentiellement des arguments et des interprétations des valeurs des indicateurs précités, couplée à une analyse des caractéristiques et du fonctionnement des différents programmes d'appels à projets.

L'approche qualitative s'est fondée sur les informations recueillies à travers l'organisation des ateliers de concertations avec les personnes ressources en matière de recherche. L'évaluation intègre ainsi une appréciation qualitative fondée sur les points de vue des chercheurs marocains confirmés et reconnus par leur intérêt et leur implication dans la recherche, lors d'ateliers de réflexion sur les constats et les premiers résultats de cette évaluation. En effet, l'INE a organisé quatre ateliers entre octobre et novembre 2019, ayant regroupé des chercheurs universitaires représentant toutes les disciplines scientifiques et répartis comme suit :

- Des chercheurs lors de 2 ateliers de réflexion sur la recherche scientifique en sciences humaines et sociales ;

- Des chercheurs lors de l'atelier de réflexion sur la recherche scientifique en sciences exactes, naturelles, de l'ingénierie et de la technologie ;
- Des chercheurs lors de l'atelier de réflexion sur la recherche scientifique dans le domaine des sciences économiques et juridiques.

Par ailleurs, pour le mécanisme des appels à projets, des rencontres ont été organisées en juin 2019 avec 9 responsables d'institutions en charge de différents programmes. En outre, un atelier restreint de restitution sur ce mécanisme, fut tenu en novembre 2019 avec la participation de 11 responsables de ces institutions.

L'approche qualitative couvre enfin l'appréciation de la stratégie nationale de recherche ainsi que celles des pays de la comparaison, afin de faire ressortir non seulement les points distinctifs de chacun mais également les bonnes pratiques ainsi que les tendances mondiales en matière de recherche scientifique.

Une approche comparative a été adoptée tout au long de ce rapport en se basant sur la comparaison internationale avec des pays émergents : la Malaisie, la République Tchèque, le Brésil et l'Afrique du Sud. Le choix de ces pays est dicté par l'ambition du Maroc à atteindre le niveau de développement des pays émergents.

Cette approche comparative, qui s'interpénètre en osmose avec les deux autres approches, fournit des données synthétiques qualitatives et quantitatives liées aux dimensions abordées dans cette évaluation. Les données ayant servi à cette évaluation comparative sont compilées et analysées à partir de bases de données fiables et crédibles telles que celles de Web of Science, de Scopus de l'Organisation Internationale de la Propriété Intellectuelle (OMPI), de l'Office Marocain de la Propriété Industrielle (OMPIC), de la Conférence des Nations Unies pour le Commerce et le Développement (CNUCED), de la Banque Mondiale, de l'UNESCO, etc.

2. Les données secondaires des rapports nationaux et internationaux

Cette évaluation dépouille, à des fins d'analyse, outre des textes juridiques et réglementaires marocains, de nombreuses références bibliographiques produites par les organismes officiels nationaux et des pays de la comparaison ou d'organismes régionaux et internationaux, tels que la Cour des Comptes, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, le Haut-Commissariat au Plan, Bank Al Maghrib, le Conseil Économique, Social et Environnemental, l'OCDE, l'UNESCO et la Banque Mondiale.

En mobilisant ces méthodes, approches et outils d'évaluation dans ce rapport, l'INE vise à initier un dispositif d'évaluation systémique de la recherche scientifique et technologique et à l'instaurer dans la durée pour accompagner le développement de la recherche dans le cadre de la mise en œuvre de la nouvelle loi cadre 17-51.

CHAPITRE I.

L'ORGANISATION DU SYSTÈME DE RECHERCHE ET SA GOUVERNANCE

L'évaluation de la recherche ne peut être envisagée sans examiner l'organisation institutionnelle du système national de recherche et sa gouvernance, qui garantissent son efficacité. Un système suppose, d'une part, l'existence des différents organes indispensables dont dépendent une activité de recherche performante et d'autre part, la cohérence et la complémentarité entre ces organes comme condition nécessaire pour garantir l'efficacité du système. C'est sous ce prisme que l'organisation du système national est analysée dans ce chapitre.

1. Le système de recherche national : en construction

Au Maroc, le système de recherche scientifique est de création récente et s'est construit de pair avec les premières universités. Par rapport à sa jeunesse, ce système a capitalisé un certain nombre d'acquis qui appellent à lui ouvrir de nouvelles perspectives dans un contexte de compétition internationale des universités et des structures de recherche et de la haute valeur accordée au savoir. Bien que ce système de recherche relève essentiellement de la tutelle du Ministère de l'Enseignement supérieur et de la recherche scientifique, il se caractérise par la multiplicité de ses organes, dont certains n'ont vu le jour qu'au début des années 2000⁽¹⁾. C'est le cas, entre autres :

- du Comité Permanent Interministériel de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (2001), aujourd'hui Comité Permanent Interministériel de la Recherche

Scientifique, de l'Innovation et du Développement Technologique (CPIRSIDT) ;⁽²⁾

- du Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique, dans sa nouvelle formule (2000), y compris l'Institut Marocain de l'Information Scientifique et Technique (IMIST), qui hérite du Centre National de Coordination et de Planification de la Recherche Scientifique et Technique (CNCPRST) créé en 1976 ;
- de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques (2004) ;
- du Conseil Supérieur de l'Enseignement (2006), qui deviendra en 2014 le Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique ;
- de l'Agence Nationale d'Évaluation et d'Assurance Qualité de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (ANEAQ), créée 2014 et devenue opérationnelle en 2016.

La recherche scientifique, adossée à l'enseignement supérieur, est encadrée par les dispositions législatives et réglementaires, principalement celles de la loi 01-00 organisant l'enseignement supérieur. Celle-ci a rehaussé le rang de la recherche scientifique dans le système d'enseignement supérieur qui devient une mission à part entière, en la dotant de quelques instruments tels que le Groupement d'Intérêt Public (2000), le Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement

1. Sachant que des organes existaient déjà avant comme c'est le cas des universités, des institutions publiques (Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale), de certains établissements techniques de l'enseignement supérieur ne relevant pas des universités, de nombreux instituts de recherche : l'Institut National de la Recherche Agronomique, l'Institut Pasteur et ultérieurement le Centre National de l'Énergie, des Sciences et des Techniques Nucléaires, l'Institut National de Recherche Halieutique, etc.

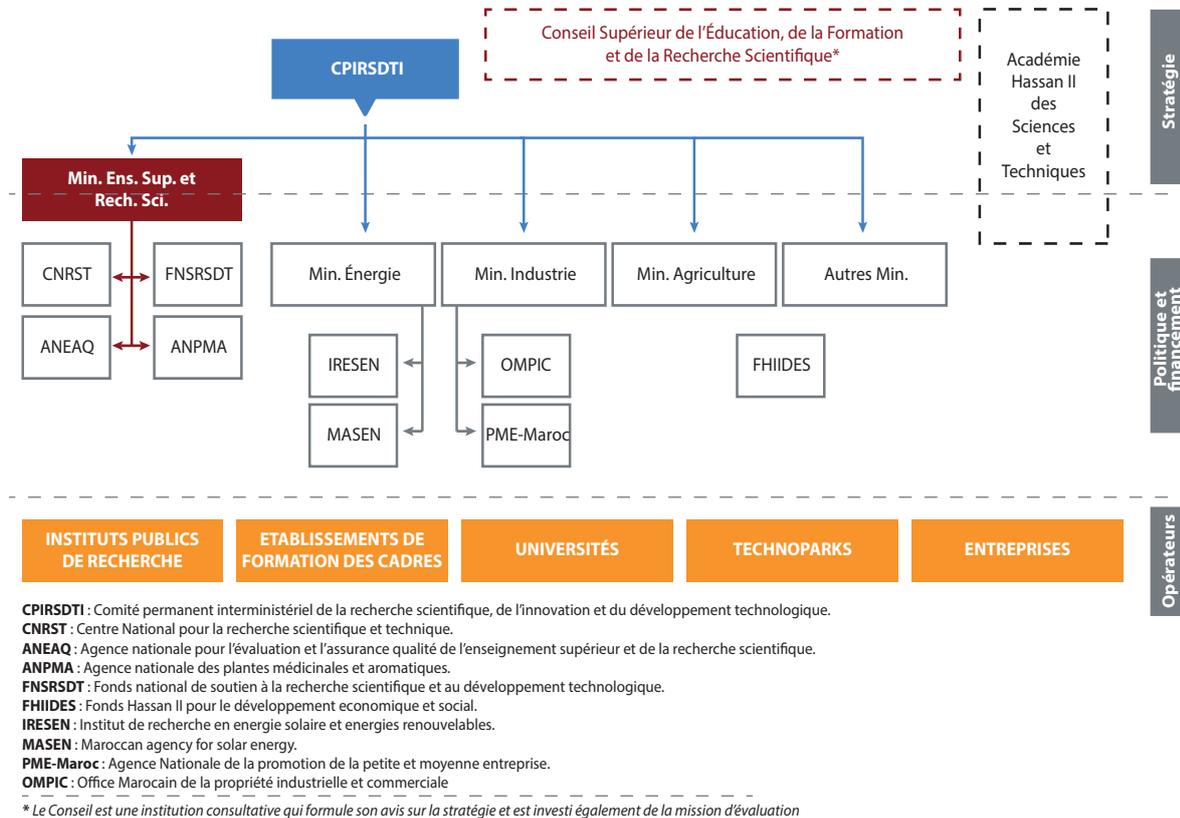
2. En finalisant ce rapport un texte réglementaire de création du Conseil national de la recherche scientifique est créé.

Technologique (2001). Au fil du temps, le 'système' se dote d'institutions et se fait encadrer par des textes.

Cette évaluation du système de recherche marocain tient compte du fait qu'il est dans un processus d'évolution vers la maturité.

On constate qu'il a évolué pour contenir plusieurs organes et institutions ayant pour mission la promotion de la recherche et de l'innovation. Ceci lui a permis, aujourd'hui, de s'organiser selon le schéma suivant.

Figure 1. Les structures en charge de la gouvernance de la recherche



“ Ce schéma, conçu sur la base d'institutions existantes, est le résultat d'un assemblage réalisé pour rationaliser, à des fins d'analyse, une organisation disparate de la recherche scientifique. Bien que chaque composante soit dotée de missions fixées par des textes législatifs ou réglementaires, il n'existe aucun document de politique publique qui dresse l'architecture cible du système de recherche dans sa globalité. Ce constat est en soi un indicateur de la complexité de ce système et de la difficulté de la mise en cohérence de ses composantes.

De prime abord, il apparaît que le système est toujours dans une phase de construction et de transition. La multiplicité des organes impliqués dans la gouvernance de la

recherche scientifique incite toutefois à interroger l'exercice des missions de chacune de ces institutions ainsi que le degré de cohérence à appliquer pour atteindre l'efficacité nécessaire du système et par conséquent, le développement performant de la recherche.

La gouvernance du système fait l'objet, depuis 2006, de recommandations pour l'améliorer. La stratégie nationale de la recherche en 2006 adressait déjà la gouvernance sous quatre dimensions : (i) politique, (ii) pilotage, (iii) communication et (iv) ressources humaines. Améliorer la gouvernance et le suivi de la recherche scientifique constitua par la suite un objectif du Programme d'Urgence dès 2009, aux côtés de quatre

autres objectifs⁽³⁾. Si la gouvernance dans ses dimensions de définition des objectifs à atteindre, du dispositif de suivi et d'évaluation interne et externe, fut l'un des succès du Programme d'Urgence, sa dimension relative à l'organisation du système et à son optimisation a été absente⁽⁴⁾. La révision de la stratégie nationale de la recherche en 2014 est assortie d'un schéma de mesures pour 2015-2016 qui prévoyait concrètement quatre mesures pour le volet de la gouvernance du système⁽⁵⁾ :

- la création d'un comité national d'éthique en sciences et technologie ;
- la création d'un comité de coordination de la recherche scientifique, composé de vice-présidents chargés de la recherche scientifique et de la coopération internationale et des représentants de la Direction de la Recherche et de l'Innovation ;
- la création d'un haut comité interministériel chargé du suivi de la participation des compétences marocaines résidant à l'étranger au développement scientifique et technologique du pays ;
- le suivi des travaux du Comité interministériel chargé de la simplification des procédures de la gestion administrative et financière des projets de recherche scientifique.

Abstraction faite de la pertinence de ces mesures visant l'amélioration de la gouvernance du système national de recherche, aucune d'elles n'a jusque là vu le jour.

3. Les objectifs du Programme d'Urgence en matière de recherche scientifique sont :

- Améliorer la gouvernance et le suivi de la recherche scientifique ;
- Renforcer l'attractivité du métier de chercheur ;
- Augmenter, diversifier et pérenniser les sources de financement de la recherche scientifique ;
- Valoriser la recherche scientifique ;
- Promouvoir la coopération internationale en matière de formation et de recherche scientifique.

Voir aussi : INE-CSEFRS. Rapport analytique 2014 (le chapitre sur la gouvernance).

4. Rapports d'évaluations mi-parcours et annuels du Programme d'Urgence 2009, 2010 et 2011 du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

5. Voir (<https://enssup.gov.ma/fr/Page/168-orientations-et-strat%C3%A9gies>, (accédé le 02 mai 2019)). Le document de cette stratégie comprend un schéma de suivi de la mise en œuvre du programme gouvernemental en matière de recherche scientifique et d'innovation pour la période 2015/2016 (axe 3).

6. Décret n° 2.12.790 du 8 Rabia II 1434 (19 février 2013) fixant les missions et portant organisation du Ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de la formation des cadres.

2. La stratégie de la recherche : une compétence du pouvoir exécutif

En se basant sur les missions mentionnées dans les textes législatifs et réglementaires, les orientations stratégiques de la recherche scientifique au Maroc sont du ressort de deux organes : (i) le Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de l'innovation (ii) Comité Permanent Interministériel de la Recherche Scientifique, de l'Innovation et du Développement Technologique. Selon le décret n° 2.12.790⁽⁶⁾, le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique est investi de la mission d'élaborer une stratégie de recherche scientifique et technique, dans le respect des compétences dévolues aux autres départements ministériels ou autres institutions (article 1, alinéa 9).

Toujours en termes de coordination de recherche, et dans un souci d'efficacité, il convient de souligner que le Comité Permanent est aussi investi du « suivi de mise en œuvre des programmes stratégiques dans le domaine de la recherche scientifique, de l'innovation et du développement technologique » (article 1, alinéa 5). Par ailleurs, la nouvelle loi-cadre 51-17 (août 2019), prévoit la création d'un Conseil National de la Recherche Scientifique pour « le suivi de la stratégie de la recherche scientifique et technique et de l'innovation, ainsi que la coordination entre les différents intervenants dans ce domaine » (article 16, alinéa 3).

3. La création du Conseil National de la Recherche Scientifique

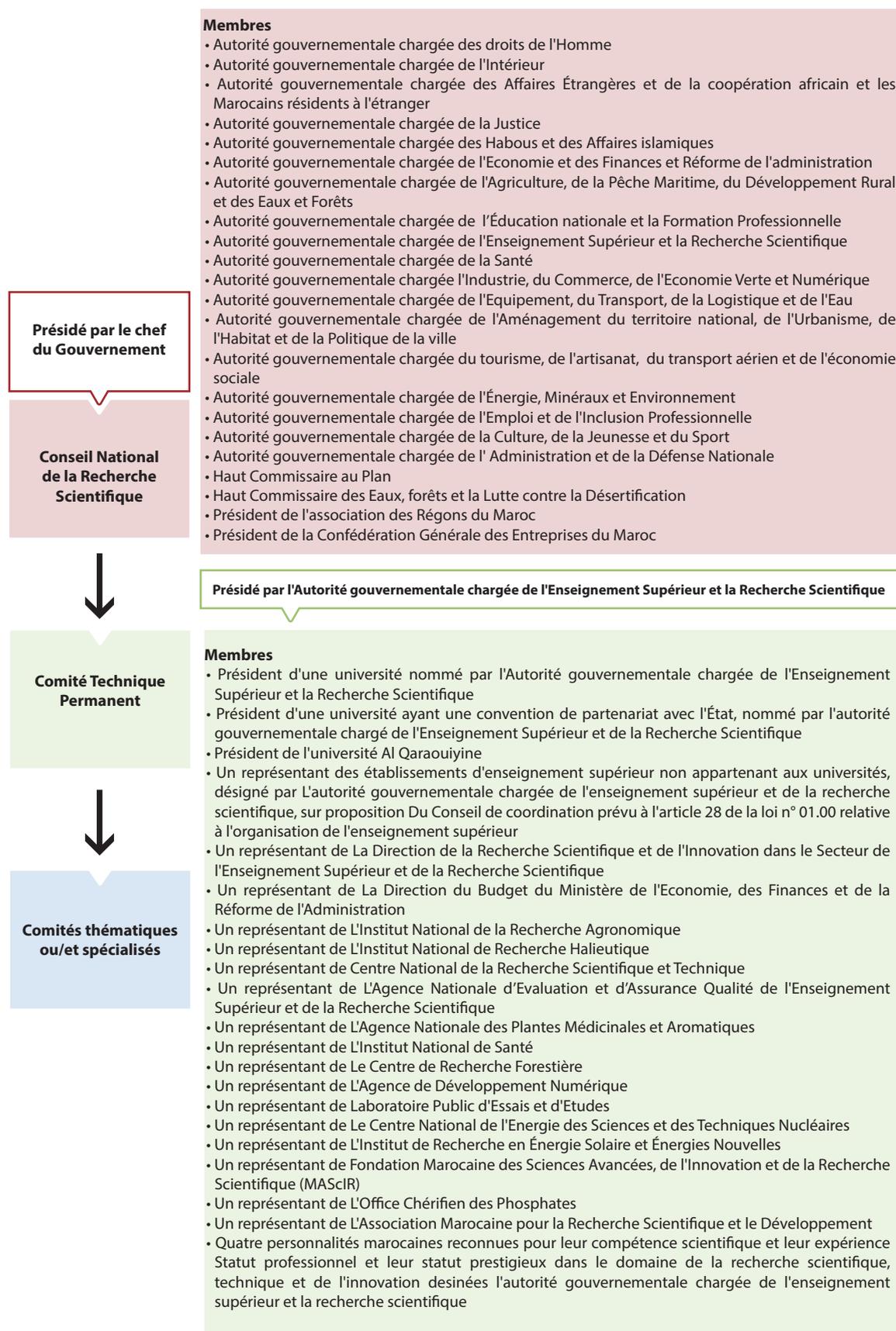
L'article 16 de la loi cadre 51-17 stipule qu'il « ...est créé, par voie réglementaire un Conseil National de la Recherche Scientifique chargé du suivi de la stratégie de la recherche scientifique et technique et de l'innovation». Bien que ce texte réglementaire de la création du Conseil scientifique, datant de juillet 2021⁽⁷⁾, élargit la composition des membres, il n'introduit pas un grand changement au niveau de la gouvernance de la recherche scientifique par rapport au comité permanent interministériel de la recherche. Ce Conseil, présidé par le chef du gouvernement et de 22 membres représentant les départements ministériels, et les établissements publics impliqués dans la recherche ainsi que la CGEM, renouvelle la structure de coordination du système de recherche sans pour autant changer profondément la mission qui était attribuée au comité interministériel. Au niveau de son fonctionnement interne, le conseil est secondé par la commission technique où toutes les institutions opératrices de recherche scientifique et technologique sont représentées, avec un total de 21 membres se réunissant deux fois par an pour préparer les décisions au Conseil.

Si cette configuration a le mérite d'intégrer toutes les parties prenantes dans la recherche scientifique et technologique, de manière à ce qu'elles soient des acteurs dans le suivi, il demeure qu'elle comporte quelques limites quant à son fonctionnement comme un nouvel instrument qui va redynamiser le système de la recherche et sa gouvernance.

La mission du Conseil national de la recherche scientifique, selon la loi cadre 51-17, est réduite au suivi de la stratégie de la recherche. Cette stratégie relève du département ministériel de l'enseignement supérieur. Or, si plusieurs départements ministériels et autres institutions opèrent dans le domaine de la recherche, aucun texte réglementaire ne prévoit l'instrument à travers lequel ils contribuent à l'élaboration de la stratégie nationale de la recherche.

7. Au moment de la finalisation de ce rapport, ce Conseil n'a pas encore été mis en place.

Figure 2. Structure du Conseil national de la recherche⁽⁸⁾



8. Selon le bulletin officiel numéro 7011 daté le 9 août 2021.

4. La gestion des financements : une multiplication d'intervenants

La gestion des financements constitue une composante de l'efficacité de la gouvernance de tout le système de recherche. En effet, si les ressources affectées aux activités de recherche, leurs sources et leurs affectations se rangent sous la dimension du financement de la recherche, le positionnement des agences de gestion et leur mode d'organisation, relèvent quant à eux de la dimension de la gouvernance du financement.

- **Instance de financement**

“ *Au niveau national, il n'existe pas une principale agence dédiée à la gestion des financements et des appels à projets, contrairement aux autres pays de la comparaison où l'on observe que cette mission est confiée à un organe spécifique, du moins le principal.* ”

En effet, au Brésil, le Conseil National du Développement de la S&T (CNPq) occupe une place centrale dans le financement de la recherche. En République Tchèque par exemple, c'est la Fondation tchèque des sciences (GACR) qui en est la principale entité au niveau national. En Malaisie, c'est plutôt le Ministère de l'Enseignement Supérieur qui se place comme principal bailleur de financement alors qu'en Afrique du Sud c'est la Fondation nationale de recherche (NRF) qui représente l'entité de référence pour le financement de la recherche dans le pays.

Comme le système marocain est en phase de construction, cette 'pluralité' peut être perçue comme un atout pour choisir, ou du moins privilégier, le modèle le plus réussi. Le Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique joue actuellement et partiellement ce rôle, en raison d'une hybridation de ses missions (loi 80-00) où il se positionne comme acteur de la recherche scientifique, gestionnaire de l'infrastructure

mutualisée et en même temps pilote-gestionnaire d'appels à projets de recherche, entre autres programmes, promu soit par la tutelle soit en coopération avec celle-ci. Le CNRST affichait, depuis au moins 2013, sa volonté de servir « d'agence de moyens ». Un positionnement clair du CNRST fut déjà l'une des recommandations du Comité Permanent Interministériel de la Recherche Scientifique, de l'Innovation et du Développement Technologique en décembre 2015 pour revoir les missions du CNRST et 'en créer une agence de financement et une autre agence de mutualisation'.

Le Ministère de l'Enseignement Supérieur dispose également de mécanismes et de programmes pilotés et gérés à son niveau, soit directement soit à travers le Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique. Certains départements ministériels agissent également de la sorte ou à travers des institutions sous leurs tutelles respectives, abstraction, faite de la taille et du budget alloués à leurs programmes.

“ *L'avantage de disposer d'une agence dédiée sera d'optimiser les différents petits financements existants aujourd'hui et qui sont parsemés entre départements ministériels et institutions publiques (voir chapitre II).* ”

Elle aura également l'avantage de se régionaliser, à l'instar de la nouvelle pratique internationale, et ce, afin de garantir la proximité, la réactivité, l'adaptation de son offre et l'efficacité de son action.

- **Procédure financière**

L'orientation de fédérer les financements devrait aller de pair avec l'amélioration des procédures de gestion au niveau des universités et des autres institutions de recherche. En effet, malgré quelques solutions minimales apportées par la décision conjointe du Ministre de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres et du Ministre de l'Économie et des Finances, datant du

16 janvier 2016⁽⁹⁾, pour aplanir relativement certaines de ces difficultés de la gestion financière des projets de recherche et de coopération, celle-ci n'a pas apporté les réponses escomptées. C'est le constat que dressent les entretiens avec les responsables des universités et selon les rapports de la Cour des Comptes sur la gestion du FNSRSDT⁽¹⁰⁾, sur la gouvernance des deux projets Tempus RECET sur l'évaluation institutionnelle des universités (interne et externe) et GO-UNIV sur les bonnes pratiques de gouvernance des établissements et entreprises publics. Ces dispositions ne sont pas non plus uniformément appliquées dans toutes les universités, et n'ont pas vu leur chemin finir, à ce jour, dans un décret.

5. La valorisation de la recherche : le maillon faible

Une revue du système national de recherche au Maroc et un tour d'horizon de ceux des pays comparés, révèlent l'insuffisance d'organes et d'instruments de mise en relation université-entreprise, d'incubation et de valorisation du capital scientifique et technologique du pays. Ce n'est nullement un fait nouveau, l'évaluation entreprise en 2003 sur la recherche souligna la déficience de la collaboration entre l'université et l'entreprise, autour des projets de R&D.

Depuis, des initiatives sont prises à la fois par le ministère et par les universités, telles que la mise en place des interfaces université-entreprise à partir de 2006. Ce fut un programme lancé pour la professionnalisation des interfaces au sein des universités et des établissements d'enseignement supérieur ne relevant pas de l'université. Ces interfaces représentent les points d'entrée et d'intermédiation avec

les partenaires extérieurs afin de développer des partenariats socio-économiques entre ces derniers et mobiliser les compétences et les moyens pour répondre aux besoins des entreprises en expertise, en R&D et en transfert de technologie. Entre 2006 et 2009, il existait 26 interfaces opérationnelles animées par près de 200 personnes. Ces personnes ont bénéficié de formations spécifiques pour leur permettre de jouer pleinement et de façon professionnelle leur rôle⁽¹¹⁾. De plus, et pour la première fois en 2008-2009, les interfaces sont incluses dans l'Annuaire des prestataires de services, édité par le Ministère en charge de l'Industrie, en tant que prestataires de services, aux côtés de ceux privés : cabinets, bureaux d'études, etc. Les interfaces bénéficiaient ultérieurement du renforcement de leurs compétences à travers le projet Tempus STIMU (Structuration des Interfaces Marocaines Universitaires).

Malgré ces efforts, ces initiatives et ces investissements, les interfaces peinent à remplir leur mission car l'expérience n'est pas capitalisée. L'interface université-entreprise souffre de l'absence d'un statut réglementaire et administratif au sein de l'université, doublée du manque d'une réelle autonomie des universités.

Toutes les évaluations réalisées lors du Programme d'Urgence, entre 2009 et 2011, ont relevé que l'établissement de projets de R&D communs entre entreprises et universités, constituait le maillon faible⁽¹²⁾.

L'université dispose d'un potentiel en recherche et d'une capacité à le valoriser, qu'elle a absolument besoin d'un écosystème favorable et d'un cadre formel et incitatif.

Ce fut le cas des actions menées par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, le Ministère de l'Économie et Finances et

9. La décision elle-même prévoyait, dans ses considérants, qu'elle est faite 'dans l'attente de l'élaboration des textes législatifs et réglementaires qui régiront cette matière'.

10. Cour des Comptes (juin 2020), rapport particulier n°2/2020 relatif au contrôle de la gestion du Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique (p. 39).

11. Il s'agit principalement du cycle de formation perfectionnement SILA durant 6 mois, au profit du personnel de ces structures (mars-juillet 2006) sur la communication, la marketing, la gestion de projet R&D, la gestion financière, la propriété industrielle, etc.

12. À titre d'exemple, l'évaluation annuelle de 2010 (présentée en juin 2011) relève que juste 23 projets sont conclus durant l'année 2010 sur 279 projets prévus (soit un taux de réalisation de 8,2%). Rapport d'évaluation annuelle du Programme d'Urgence 2010 du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

l'Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale (OMPIC), depuis 2008 et durant la période du Programme d'Urgence, qui semblent produire quelques années plus tard des résultats tangibles.

En effet, la création d'une rubrique dans les budgets des universités pour prendre en charge les frais de dépôt des brevets et leur annuité, la réduction de 50% des frais de dépôts par les institutions universitaires, la campagne de communication et de sensibilisation, et la création au sein des universités d'antennes TISC (Technology and Innovation Support Centers), ont eu comme effet d'atteindre 158 brevets déposés par l'université, quelques années plus tard en 2014 au lieu de 11 seulement en 2009, alors que les dépôts par l'entreprise ont stagné à 36 durant la même période. Or, des indices sont annonciateurs d'un essoufflement à partir de 2017 de cette dynamique universitaire (voir chapitre 5 sur la production technologique).

Par ailleurs, quelques technoparks ont vu le jour récemment au Maroc : Casatechnopark, Casanearshore, Technopolis (Rabat), Agropolis Meknès, Agropole Berkane, Fès shore park, Oujda shore park, Tétouan shore et Tétouan park¹³. En plus du fait que certains de ces technoparks se prêtent davantage à des zones d'activités spécialisées que de véritables technoparks, leur succès en tant que structures d'accueil est tributaire de l'existence d'une culture d'innovation, de prise d'initiative et surtout d'incitatifs substantiels en faveur de la relation université-entreprise.

Dans la même lignée, quelques universités sont en cours de mettre en place des Cités d'innovation. Ces cités sont conçues et réalisées afin de créer un espace intégré regroupant, autour de l'université, des plateformes techniques fédératrices, des centres d'excellence en R&D, des entreprises innovantes, des structures de valorisation,

de conseil et de service, d'incubateurs et de pépinières d'entreprises. En effet, le Ministère de l'Enseignement Supérieur a alloué un budget de 65 millions de dirhams (2016- 2018), avec la création déjà des Cités de l'innovation de l'université Cadi Ayyad de Marrakech (CIM), de l'université Sidi Mohammed Ben Abdellah de Fès (CIF), de l'université Mohammed V de Rabat (CIR), et de l'université Hassan Premier de Settat (CIT) et de l'université Ibnou Zohr d'Agadir. Celles de l'Université Mohammed Premier à Oujda et de l'Université Abdelmalek Essaadi à Tétouan (UAE) sont en cours de création. La clé de réussite de ces Cités demeure, sans aucun doute, son statut, qui n'est pas encore sanctuarisé¹⁴, et son autonomie.

Dans la même perspective de valorisation, le CNRST a lancé tout récemment son initiative Tech-Tamkeen, qui a pour finalité la mise en place progressive d'un Bureau National de Transfert de Technologie. Il s'agit de mettre en place un réseau marocain d'experts en innovation.

Dans le domaine de la recherche en sciences dures et technologique, la valorisation de la recherche demeure un défi majeur pour le système de recherche marocain. Lors des ateliers de réflexion menés avec les chercheurs, il a été souligné, en matière de valorisation, l'importance d'accompagner les chercheurs, qui sont certes de très bons scientifiques, mais ne sont pas nécessairement versés dans les questions de conversion technique applicative.

Le plein développement de cette mission de valorisation est tributaire de la révision du statut lui-même de l'université considérée aujourd'hui comme 'établissement public à caractère administratif'. Ainsi, les missions de l'université dépasseraient celle de la formation et de la production du savoir, qui demeurent toutefois les siennes, vers la création de richesse à partir du savoir.

13. Pour plus de détail et de localisation des technoparks, se référer au site de l'Agence Marocaine de Développement des Investissements et des Exportations (<http://www.zonesindustrielles.ma/map>). Accédé le 06 mai 2019.

14. C'est la même observation soulignée dans le rapport particulier n°2/2020 de la Cour des Comptes (juin 2020) relatif au contrôle de la gestion du Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique p. 84 (Le Fonds soutient la mise en place des cités de l'innovation).

6. Les organes d'évaluation : un atout pour le système

Même si la culture de l'évaluation est en cours de développement et de généralisation, le système de recherche a bénéficié d'un premier exercice d'évaluation qui fut sans conteste celui de 2003 avec l'évaluation des activités de recherche dans les domaines des sciences dures : sciences naturelles, sciences de la vie, sciences de l'ingénieur et technologie. Il a fallu attendre 2009 pour entreprendre l'évaluation des activités de recherche en sciences humaines et sociales.

“ Les résultats de ces deux évaluations ont suscité un débat au sein de la communauté universitaire et des médias. Ils n'ont engendré que quelques mesures sans pour autant mettre à plat les problématiques récurrentes du système de recherche, telles que le financement, le renouvellement de sa gouvernance globale ou encore les ressources humaines.

C'est au niveau des universités et de leurs structures de recherche, que l'évaluation a enregistré quelques acquis. D'abord, grâce aux projets de partenariats internationaux réalisés sur l'évaluation, introduisant progressivement une certaine culture d'évaluation. Le Programme d'Urgence a également initié en 2009 un modèle d'auto-évaluation illustratif en ce sens que les projets menés par les universités ont été contractuels avec l'État et assortis d'indicateurs de suivi et de performance. Ils faisaient l'objet d'exercices semestriels réguliers d'auto-évaluation, jusqu'en 2011. Il sera abandonné deux ans après son initiation.

Les universités procèdent régulièrement à des exercices d'évaluation interne et externe de leurs activités de recherche à l'occasion de l'accréditation ou de la ré-accréditation de leurs structures de recherche. Souvent réalisés pour des besoins précis, ces exercices ne font pas l'objet d'une évaluation institutionnelle qui apprécie la stratégie de l'université et le positionnement de sa recherche par rapport à la formation, mais

se limitent exclusivement à l'évaluation des projets, ou a minima à l'établissement de bilans d'activités.

“ Les stratégies au niveau national et/ou à celui de l'université devraient constituer la matrice et la référence de l'évaluation dans ce sens, et devraient également contribuer à faire émerger les niches d'excellence, les avantages comparatifs et les financements mis à contribution, pour mettre en œuvre les recommandations d'une telle évaluation. Sans quoi, cet exercice finit par devenir une simple formalité 'administrative' et aboutir à un désintérêt des enseignants-chercheurs et à un saupoudrage des budgets de financement.

Vu que le système est en cours de construction, un regard attentif doit être accordé aux instances chargées de l'évaluation de la recherche. Il existe actuellement quatre principales institutions investies des missions d'évaluation de la recherche au niveau national:

- L'Instance Nationale d'Évaluation auprès du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique: article 16 de la Loi n° 105-12 relative à ce Conseil ;
- Le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique : articles 1 et 6 du décret n° 2-12-790 du 19 février 2013 ;
- L'Agence Nationale d'Évaluation et de Garantie de la Qualité de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique (ANEAQ) : article 3 de la Loi 80-12 du 21 août 2014 ;
- L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques : article 2 du dahir portant loi n° 1-93-364 du 6 octobre 1993.

Les acteurs, chercheurs et responsables des établissements sur le terrain ont soulevé la question relative aux interventions de ces différentes institutions, si elles sont complémentaires ou en chevauchement.

À cette fin, on retient les cinq champs d'actions d'évaluation suivants : (i) Stratégie, (ii) Système, (iii) Institution, (iv) Programme/Projet, et (v) Financement.

Il apparaît, à partir des textes relatifs aux différentes institutions, que l'évaluation du 'système' est exercée à la fois par l'Instance Nationale d'Évaluation et par l'Agence Nationale d'Évaluation (ANEAQ)⁽¹⁵⁾, de même pour l'évaluation des 'institutions'.

Cependant, l'Instance Nationale d'Évaluation est la seule investie explicitement d'évaluer la 'stratégie' en sciences et technologie, les 'programmes' et le 'financement'. Pour sa part, l'Agence Nationale d'Évaluation (ANEAQ) est la seule institution ayant comme mission de procéder à l'évaluation à l'international des différents champs d'actions. L'évaluation par l'Académie Hassan II ne concerne que les programmes financés par cette dernière. En outre, l'Académie peut, en matière d'évaluation, « réaliser des études, des analyses et des enquêtes sur le secteur de la recherche ». Sur ce registre, elle produit des rapports sur l'état de la recherche, assortis de recommandations susceptibles d'améliorer la performance du système de recherche.

Afin de mieux dessiner les lignes entre les champs d'intervention des différentes institutions chargées de l'évaluation, la loi-cadre (août 2019) précise que l'évaluation interne est du ressort du Ministère (laquelle peut être confiée à l'Agence Nationale d'Évaluation (ANEAQ) sous sa tutelle), alors que l'évaluation externe est du ressort de l'Instance Nationale d'Évaluation auprès du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique (article 54).

Conclusion

Malgré sa jeunesse, le système de recherche national est marqué par la multiplicité d'organes impliqués et quelques chevauchements dans leurs missions au niveau de la gouvernance. En revanche, cette jeunesse du système pourrait constituer un atout pour atteindre sa maturité.

En effet, ce système offre la possibilité de tirer des leçons de sa mémoire récente en capitalisant avec aisance sur les acquis de ses organes et leur assurer, en termes de gouvernance, une meilleure cohérence et efficacité. Un système de recherche en cours de construction présente pour le Maroc l'avantage de se doter exclusivement d'organes et d'institutions nécessaires et efficaces pour son développement.

L'avènement de la loi-cadre devrait également pallier à l'infra-évaluation qui caractérise le système national de recherche. Cette loi accorde une place centrale à l'évaluation de toutes les dimensions et tous les niveaux des secteurs de l'éducation, de la formation, de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

15 . L'article 3 de la loi n°80-12 relative à l'ANEAQ stipule que celle-ci est chargée de « ... évaluer la recherche scientifique et l'efficacité de ses structures ».

CHAPITRE II. LE FINANCEMENT ET SES MÉCANISMES

1. Un financement global porté par le public

L'effort consenti par le Maroc pour financer la recherche scientifique ramené à son Produit Intérieur Brut (PIB) est assez faible. Ce ratio n'est que de 0,75% quand bien même la Vision Stratégique de la réforme 2015-2030 avait déjà recommandé en 2015 d'atteindre 1% à court terme, 1,5% en 2025 et 2% en 2030. La République Tchèque dépense l'équivalent de 1,79% de son PIB pour la recherche scientifique et technologique. Elle est suivie de la Malaisie avec un taux de 1,44%.

Tableau 1. Dépenses de R&D par rapport au Produit Intérieur Brut (PIB) pour les pays de la comparaison

	Malaisie	Afrique S.	Brésil	R. Tchèque	Maroc
Dépenses de R&D/ PIB (%)	1,44*	0,83**	1,26*	1,79*	0,75***

Sources : * UNESCO, IUS (donnée 2016 pour la Malaisie et donnée 2017 pour le Brésil et la République Tchèque), ** Ministry of Science and Technology of South Africa (2019), South African national survey of research and experimental development: Statistical report 2017/18, *** Rapport de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques en février 2019 (année 2016).
Compilation et traitement INE-CSEFRS.

“ Outre le fait que l'effort en termes d'investissement en recherche par rapport à la richesse produite par le Maroc est le plus faible parmi l'échantillon de comparaison, l'essentiel des dépenses de R&D est l'œuvre du secteur public.

Les ressources de R&D par le secteur privé (entreprise) représentaient 30,2% des ressources totales en R&D au niveau national en 2016⁽¹⁾. C'est quasiment le même pourcentage qu'en 2010 (29,9%)⁽²⁾.

Le schéma est totalement inversé dans les pays de la comparaison. En effet, en Malaisie, l'entreprise demeure le premier contributeur en dépenses de R&D avec 57,9% de toutes les dépenses nationales en R&D⁽³⁾. Cette forte présence est le fruit de l'existence d'instituts de R&D privés. La Malaisie maintient l'incitatif fiscal (créé depuis 1997) au profit des entreprises qui conduisent de la R&D et l'innovation⁽⁴⁾.

De même, en République Tchèque, 60% des dépenses de R&D sont l'œuvre de l'entreprise (année 2017)⁽⁵⁾. La République Tchèque s'est dotée de technoparks, d'incubateurs mais aussi d'instituts de R&D publics spécialisés et privés. Elle accorde par ailleurs une défiscalisation au profit des entreprises qui conduisent des activités de R&D⁽⁶⁾.

Le Brésil ne déroge pas à l'exemple de la République Tchèque et de la Malaisie, où l'entreprise est très engagée en R&D, bien qu'à moindre degré. En effet, l'entreprise contribue à 38,1% du total des dépenses en R&D au niveau national⁽⁷⁾. Cette performance (car en croissance continue) est attribuée à une multitude d'opérateurs publics et privés de la recherche scientifique et technologique et a également une défiscalisation au profit

1. Académie Hassan II des Sciences et Techniques (2019).

2. Académie Hassan II des Sciences et Techniques (2012).

3. Mastic, Ministry of Science, Technology and Innovation of Malaysia (<https://mastic.mestec.gov.my/statistic/sti-trends/national-research-development-survey>). Accédé le 06/05/2019.

4. The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World, Johnson Cornell University, INSEAD, OMPI, 2018.

5. RIO Country Report, Czech Republic 2017, European Commission, 2018.

6. OECD (2019), Measuring Tax Support for R&D and Innovation (<http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm>).

7. Ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil : Indicadores Selecionados de Ciência, Tecnológica e Inovação, 2017.

de l'entreprise qui conduit des activités de R&D⁽⁸⁾.

L'Afrique du Sud, quant à elle, affiche comme le Brésil un taux d'engagement plus modéré de l'entreprise dans les activités de R&D avec un taux de 41,4% en 2016-2017⁽⁹⁾. Cependant, et à l'inverse du Brésil où ce taux est en croissance continue, le taux en Afrique du Sud dévise depuis plus d'une décennie, alors qu'il s'établit en 2008-2009 à 58,6%⁽¹⁰⁾. L'Afrique du Sud applique également le principe de l'incitatif fiscal au profit de l'entreprise qui conduit des activités de R&D⁽¹¹⁾.

C'est ainsi que l'essor et le développement de la recherche R&D sont tributaires d'un tissu d'entreprises ayant la capacité de prendre le risque d'investir dans la recherche scientifique et de lui créer un écosystème favorable à la consolidation de recherche universitaire et entreprise.

2. Les appels à projets : un mécanisme de financement

Cette évaluation s'est fixée comme objectif d'examiner un mécanisme principal de financement de la recherche scientifique au Maroc : les appels à projets de recherche. Il est entendu que ce mécanisme n'est pas le seul au niveau national à vocation de financer les activités de recherche. Il y a également d'autres dispositifs : les financements drainés par la coopération scientifique, les appels ouverts dans d'autres pays, ainsi que le budget alloué à la recherche par chaque université.

Les appels à projets demeurent les plus connus des mécanismes de financement, les plus attendus par la communauté scientifique et qui s'opèrent sur une base compétitive. Les programmes d'appels à projets constituent, à travers le monde, le mécanisme central

pour financer les activités de recherche. C'est aussi un moyen très efficace utilisé dans le cadre d'une stratégie destinée à orienter les activités de recherche vers les priorités nationales et inciter les chercheurs et les équipes à concevoir des programmes de recherche et les réaliser dans ce sens. Les programmes d'appels à projets assurent de surcroît la compétition, la transparence et l'émergence de réseaux scientifiques.

Le Maroc ne déroge pas à ce concept fondamental de financement de la recherche. Le Programme d'Appui à la Recherche Scientifique (PARS) à la fin des années 90 et le Programme Thématique d'Appui à la Recherche Scientifique (PROTARS) au début des années 2000, sont deux parfaites illustrations de cette orientation. Suite à ces deux formes d'appels, et après une interruption de sept années, d'autres furent lancés. Deux décennies durant, le Maroc a-t-il réussi à structurer ce mode de financement de la recherche ? Quelle est le degré de régularité de leur lancement ? Connaît-il un engouement au sein de la communauté scientifique ? Existe-il une convergence d'objectif et une capitalisation d'appel en appel ?

Convient-il de rappeler, comme cela a été souligné dans la partie consacrée à la méthodologie, que le présent recensement au niveau national, se veut exhaustif et holistique de tous les programmes sous forme d'appels à projets de recherche, indépendamment de leur vocation, de leurs thématiques, de leurs tutelles ministérielles et de leurs entités de gestion. Ainsi, ce recensement descriptif offre pour la première fois une vue panoramique du mécanisme au Maroc.

8 . Ibid

9 . Ministry of Science and Technology of South Africa (2019), South African national survey of research and experimental development : statistical report 2017/18.

10 . Ibid

11 . OECD (2019), Measuring Tax Support for R&D and Innovation (<http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.htm>).

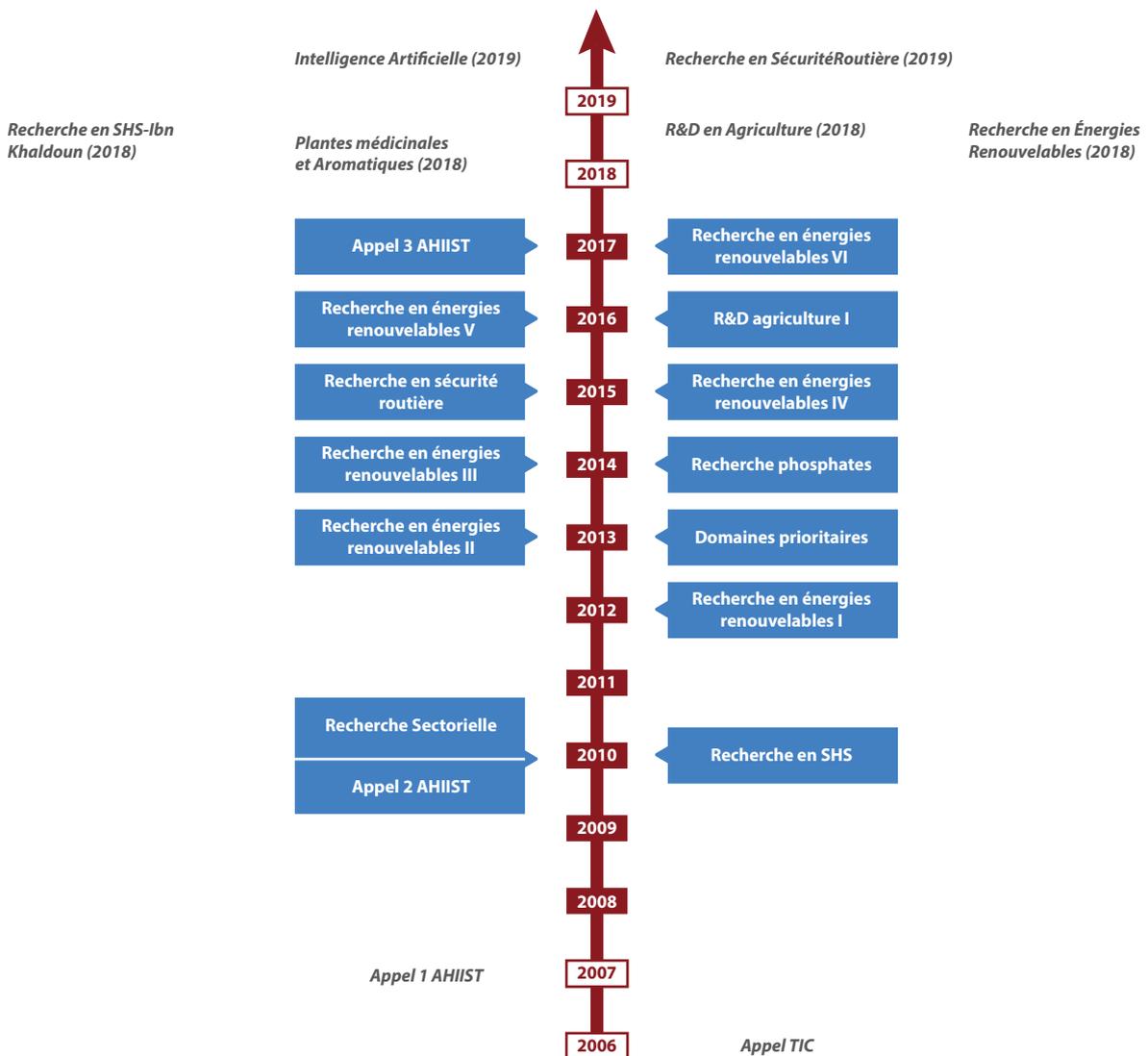
2.1. Caractéristiques des programmes d'appels à projets

Le recensement des différents programmes d'appels à projets au Maroc de 2008 à 2017 montre qu'il y a eu 14 appels, totalisant un montant global de près de 968,8 millions de dirhams. Ces appels couvrent pratiquement toutes les thématiques et disciplines. Ils ciblent les thématiques allant des sciences humaines aux technologies agricoles, en passant par les sciences médicales, l'eau, l'environnement ou encore l'aéronautique, les énergies renouvelables, la sécurité routière, etc. Les appels lancés par le Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique (CNRST) sont les plus généraux et multidisciplinaires englobant les sciences dures et les sciences humaines et sociales, suivis par ceux de l'Académie Hassan II des

Sciences et Techniques (AHIIST). Les appels en agriculture ou en énergies renouvelables, respectivement par la Direction de l'enseignement, la formation et la recherche agricole (DEFR) et l'Institut de Recherche en Énergie Solaire et Énergies Renouvelables (IRESEN) sont très ciblés en termes de thématiques et en termes de type de projets: très applicatifs et/ou technologiques.

En 2011, un appel de type ciblé fut élaboré par le Ministère de l'Enseignement supérieur et le Ministère de l'Industrie, du Commerce et des Technologies de l'Information. Cet appel visait les projets de recherche-développement orientés vers les besoins du marché et le transfert de technologie. Restant sans concrétisation, aucune suite n'y a été donnée.

Figure 3. Chronologie des différents programmes d'appels à projets de recherche de 2008 à 2017



Durant la décennie 2008-2017, les 14 appels à projets recensés se caractérisent par :

- Une enveloppe budgétaire de 968,8 millions de dirhams, soit un budget moyen par appel de 69,2 millions de dirhams ;
- Un total de 1.417 projets soumis ;
- Un taux de réussite près de 26%, soit environ 4 projets soumis pour un seul retenu ;
- Un taux d'utilisation des fonds de moitié uniquement. Ce taux est calculé pour les

appels entre 2008 et 2015 car les projets une fois retenus nécessitent au moins trois ans pour leur réalisation ;

- Un budget moyen de 2,58 millions de dirhams par projet retenu.

En présentant les valeurs moyennes de certains indicateurs ainsi que les valeurs minimale et maximale pour l'ensemble des 14 appels à projets, le tableau 2 fait état d'une inégalité entre ces appels, durant toute la période d'analyse 2008-2017.

Tableau 2. Quelques indicateurs des appels à projets : les valeurs moyenne, minimale et maximale des 14 appels à projets (2008-2017)

Valeur	Montant alloué (Mdhs)	Budget moyen par projet (Mdhs)	Taux d'utilisation des fonds : versé/alloué
Min.	2	0,25	21,0%
Moy.	69,2	2,58	50,0%
Max.	300	10,55	100,0%

Source : Données recueillies des entités gestionnaires des appels à projets de recherche. Compilation et traitement INE-CSEFRS

• Degré de régularité des appels

Le budget général demeure de loin la principale source pour ces appels.

“ À l'exception des appels de la recherche en énergies renouvelables, les autres programmes d'appels sont moins réguliers. Or le principe de régularité est important car celle-ci offre une visibilité à la communauté scientifique afin de pouvoir s'organiser et se mobiliser pour soumettre des projets pour le financement. Il contribue également à garantir des ressources continues de fonctionnement et d'investissement des structures de recherche.

Les chercheurs dont les projets ne sont pas retenus apprennent de ces expériences en vue de mieux se préparer pour les appels suivants. Si la régularité crée une dynamique d'exceller dans la préparation des projets de recherche, l'irrégularité des appels à projets ne permet pas une continuité dans le processus de production et de réalisation des recherches. A défaut d'une telle régularité, les chercheurs ne voient

guère d'opportunité pour soumettre des projets à un appel ponctuel et unique ou même très espacé temporellement. Il s'agit de la règle d'équilibre entre, d'une part un 'investissement' en temps et en énergie et, d'autre part une 'probabilité' raisonnable d'acceptation immédiate et non future.

• Degré de couverture de la chaîne de valeur de la recherche scientifique et technologique

L'autre caractéristique des appels à projets de recherche appliquée est de ne pas couvrir annuellement ou bi-annuellement toute la chaîne de valeur de la recherche qui va de la recherche fondamentale à la commercialisation dans le cas des recherches en sciences exactes et technologiques.

Figure 4. Schématisation des différentes phases de la chaîne de valeur de la recherche scientifique et technologique⁽¹²⁾



À titre de comparaison, dans les pays de l'échantillon, les appels sont lancés en spécifiant la cible-maillon de cette chaîne de valeur. Le cas le plus inspirant est celui de la République Tchèque (encadré).

Encadré 1. Déclinaison des appels à projets de recherche en République Tchèque selon la chaîne de valeur de la recherche

Outre les appels pour la recherche de base (fondamentale) promus par la Fondation Tchèque des Sciences, l'Agence Tchèque de Technologie, lance des appels pour la recherche appliquée et technologique⁽¹³⁾ :

- Alfa (recherche appliquée et expérimentale), reconduit en 2017 par Epsilon ;
- Beta (sous-traitance en recherche-développement et innovation par les administrations), reconduit en 2017 par Beta2 ;
- Omega (recherche appliquée en SHS, reconduit en 2017 par Eta ;
- Gama (validation des résultats de la R&D aux fins de commercialisation) ;
- Theta (recherche appliquée, développement expérimental et l'innovation)
- Zeta (pour la mobilité horizontale de jeunes chercheurs,

Sans compter bien évidemment les appels de la Commission Européenne, auxquels la République Tchèque est éligible, et qui couvrent toute la chaîne de valeur de la recherche (les variantes du Programme Cadre Européens de R&D - PCRD et l'Horizon 2020).

Cette couverture de toute la chaîne de valeur est de nature à offrir à tous les chercheurs, quelles que soient leurs spécialités, les opportunités de mener à bien leurs activités de recherche. En termes de stratégie, cette approche systémique contribue à réussir la

mise en valeur économique et sociétale du savoir scientifique.

Est-ce la faiblesse des ressources pourvues au Maroc à travers ces appels, leur non régularité et leur non couverture de toute la chaîne de valeur de la recherche qui réduit la participation des chercheurs marocains et les poussent à recourir aux sources étrangères ?

Par ailleurs, les rubriques de financement s'adaptent peu aux besoins des sciences humaines et sociales, tels que de couvrir les frais de travail sur le terrain, mobilisation des enquêteurs et financement des publications...

2.2. L'instrument d'appels à projets face au financement étranger

Un regard sur les sources de financement telles qu'elles apparaissent dans les publications scientifiques indexées montre clairement pour le Maroc une dominance des sources de financement étrangères qui devancent de loin les sources nationales. La situation est totalement inversées pour les pays de la comparaison étudiés dans ce rapport, où on y retrouve une prévalence nette des financements nationaux.

La faiblesse, voire la rareté, des ressources et leur non couverture de toute la chaîne de valeur pour la recherche appliquée ou la publication dans le domaine des sciences humaines et sociales, couplées à une procédure de gestion des plus difficiles, obligent les chercheurs marocains à recourir

12 . En plus de cette succession de phases de progression d'une recherche, il existe une échelle normalisée de la maturité d'une technologie. C'est la *Technology Readiness Level (TRL)*. C'est une échelle inventée à l'origine par la Nasa aux fins de gérer le risque technologique de ses programmes. Rapidement, les entreprises particulièrement orientées vers la R&D s'en approprient. La TRL va d'une échelle de 1 (Principes de base observés ou décrits) pour une recherche technologique fondamentale à une échelle 9 (Système réel achevé et qualifié par des missions opérationnelles réussies).

13 . RIO Country Report Czech Republic, 2015 et 2017. Voir aussi <https://www.tacr.cz/index.php/en/19-programy/906-beta-beta2-guide-post.html>

aux sources étrangères et parfois contraints à confier même la coordination des projets et leur gestion financière aux partenaires étrangers pour échapper à ces difficultés de gestion financière contraignantes.

Or, sur le plan de politique publique, l'éligibilité des chercheurs marocains aux programmes étrangers, dont les programmes cadres européens de recherche-développement (PCRD) et leur successeur l'Horizon 2020, ne peut se substituer à se doter d'instruments nationaux conséquents et appropriés en faveur des projets de recherche en prenant en considération les particularités des disciplines de recherche.

On remarque que le CNRST se positionne, après les organismes étrangers, comme l'agence nationale de financement par excellence. Or, cette institution peine encore à opérer sa mue dans ce sens, car partagée entre la gestion de programmes de financement, d'unités de recherche, de mutualisation des ressources scientifiques et d'information. La loi concernant le CNRST n'est pas modifiée en conséquence, d'autant qu'il existe en parallèle un fonds d'affectation spécial dédié à la recherche scientifique. En fonction des besoins et des objectifs des bailleurs de fonds, le CNRST offre une gestion intégrale, déléguée ou une gestion partielle spécifique de certaines phases.

Le Mécanisme Compétitif de Recherche Développement et Vulgarisation (MCRDV), promu par le Ministère de l'Agriculture et géré par la Direction de l'enseignement, de la formation et de la recherche, demeure insignifiant (2 millions de dirhams avec seulement huit projets retenus) pour être visible comme instrument de financement. Ce constat interroge l'utilité de son pilotage et sa gestion distincte des autres appels.

Du côté de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, il s'agit essentiellement d'appels relativement plus modérés (26 et 11 millions de dirhams) et assez espacés dans le temps. Ils ciblent des thématiques uniquement en sciences et techniques et autres que celles pour lesquelles les

autres départements ministériels disposent d'appels à projets de recherche.

L'Institut de Recherche en Énergie Solaire et Énergies Renouvelables (IRESEN), ayant le statut de fondation publique, gère des appels relativement importants mais exclusivement en énergies renouvelables. Il assure également la gestion intégrale des projets retenus au profit des institutions bénéficiaires. L'IRESEN assure parallèlement le management de la recherche qu'il confie aux différentes plateformes spécialisées dans les domaines de l'énergie solaire et les énergies renouvelables.

2.3. Principales forces et faiblesses du mécanisme

L'expérience marocaine des appels à projets présente de nombreux points forts qu'il convient de souligner. Il s'agit principalement de :

- le lancement de la quasi-totalité des appels à partir de documents de stratégie préalables (12 sur les 14 appels) ;
- *l'appropriation interne de la modalité de lancement, de la gestion, du suivi et de l'évaluation des appels à projets, par l'ensemble des entités en charge de ces appels durant la période de 2008 à 2017;*
- la diversification des appels à projets en tailles et en thématiques ainsi qu'en ciblage des types de projets (recherche théorique de base, recherche expérimentale, recherche-développement, recherche technologique, etc.) ;
- l'évolution positive de certains appels à projets (et programmes) d'un schéma classique vers un schéma d'appels collaboratifs où ces derniers sont cofinancés par d'autres partenaires-bailleurs de fonds ;
- la constitution d'un fonds documentaire riche, relatif aux outils afférents à la procédure de ces appels, dont notamment les lignes directrices, le descriptif de l'appel, le formulaire de soumission, les formats spécifiques de soumission des



projets (template), la fiche et les critères d'évaluation, les fiches d'évaluation par les experts, les documents de notifications, les contrats et/ou conventions des projets retenus, etc ;

- des ressources humaines qualifiées pour ce genre de métier et ses tâches très évolutives et multidisciplinaires ;
- l'intégration du numérique, en fonction des cas, dans le processus de gestion des appels à projets. Des plateformes sont élaborées et dédiées aux fins des appels à projets (voir l'exemple de *abhath* développée par le CNRST en encadré) ;
- La gestion concomitante de ces appels aux côtés de plusieurs autres dispositifs très différents en consistance, en vocation ou en besoins de gestion ;
- Les appels sont dans l'ensemble (10 sur 14) de taille modérée, ce qui favorise une bonne maîtrise de ces appels vu le faible nombre de ressources affectées.

Encadré 2. Plateforme *Abhath* pour la gestion du processus de soumission des projets de recherche

C'est une plateforme numérique élaborée par le CNRST pour gérer tout le processus de soumission des projets de recherche dans le cadre des appels à projets. Une fois le compte créé, le soumissionnaire peut ainsi y accéder et se faire guider, pas à pas,

images à l'appui, dans l'utilisation des différentes interfaces de la plateforme. Cette dernière comprend toutes les rubriques qui doivent être renseignées pour le projet à soumettre. La soumission est facilitée par la disponibilité de barres défilantes qui évitent au soumissionnaire des tâches parfois fastidieuses et/ou des erreurs dans la saisie de données déjà renseignées.

Par ailleurs, la plateforme génère le diagramme de Gantt une fois que la répartition des tâches est faite en fonction des personnes ressources. Elle automatise le calcul des rubriques budgétaires à partir des informations fournies par le soumissionnaire, pour en produire des tableaux récapitulatifs pouvant être vérifiés à l'avantage du projet.

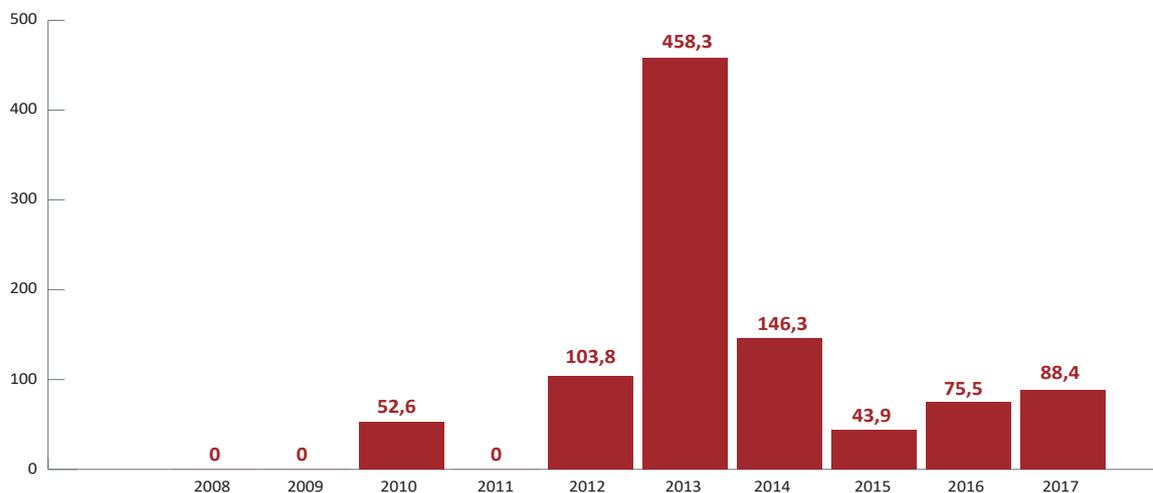
La plateforme fournit son propre guide d'utilisation pour faciliter la soumission de projet.

Aux côtés de ces points positifs communs et marquants de la mission de gestion des appels à projets, ce mécanisme compte encore quelques points faibles, dont les principaux sont :

- les fonds de tous ces appels réunis demeurent insuffisants au regard des besoins en financement pour les structures de recherche et des entreprises. Avec un budget global de 968,8 millions de dirhams en dix ans (sans compter que seuls 50% en moyenne de ce budget sont utilisés), l'instrument est loin de constituer une source principale à pourvoir les structures de recherche en moyens suffisants.

Graphique 2. Évolution des montants des appels à projets (Millions DHS) sur la période retenue : 2008-2017

MONTANTS DES APPELS
PAR ANNÉE (MILLIONS DHS)



Source : Données recueillies des entités gestionnaires des appels à projets de recherche. Compilation et traitement INE-CSEFRS

- Pourtant, des ressources suffisantes sont disponibles notamment dans le Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique. En effet, le solde entre ses recettes et ses dépenses jusqu'à 2018 est de 463,96 Millions Dhs⁽¹⁴⁾ ;

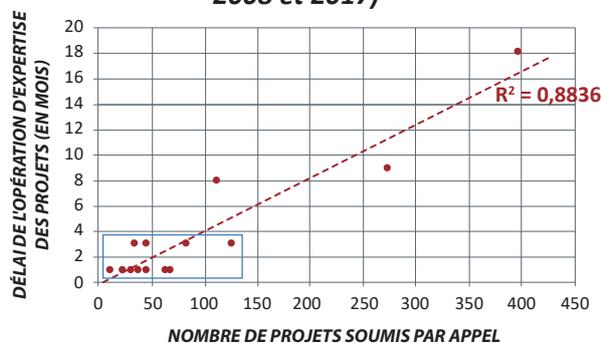
“

le mécanisme est encore faiblement mobilisateur de la communauté scientifique avec un taux de demande de 3,91, alors que, par comparaison, le taux de demande par la partie marocaine au 7ème Programme Cadre Européens de R&D (7ème PCRD) est de 4,80⁽¹⁵⁾

- les appels ne sont pas ex-ante assortis d'indicateurs et/ou d'objectifs (seuls 8 sur 14). Les seuls objectifs pour les appels sont ceux précisés dans les projets retenus eux-mêmes,
- la faiblesse des ressources humaines dédiées pour gérer efficacement les appels à projets. Ce sont souvent 2 à 3 personnes qui ont la charge de cette mission par entité. De plus, celles-ci sont souvent chargées de plusieurs autres appels et dispositifs à la fois ;
- la formation et/ou la formation continue des personnes ressources affectées à ces appels n'est pas prise en compte ;
- la contrainte de l'expertise et l'évaluation des projets soumis (budget, profils d'évaluateurs, disponibilité, modération de plusieurs avis, etc.) couplée à la gouvernance des appels, limitent considérablement l'efficacité de celle-ci et allongent drastiquement ses délais. Elles s'amplifient avec le nombre de projets

soumis et lorsque l'expertise doit être concertée avec le(s) bailleur(s) de fonds.

Graphique 3. Délai de réalisation de l'opération d'expertise par chaque appel en fonction du nombre de projets soumis dans le cadre de cet appel (pour les 14 appels entre 2008 et 2017)



2.4. Des pistes de capitalisation d'appels à projets

Parmi les pistes de capitalisation qui se dessinent à partir de ce recensement descriptif des appels à projets de recherche, de leur analyse qualitative ainsi que des discussions avec les responsables des institutions qui les gèrent, et des discussions lors de l'atelier de restitution sur ce mécanisme et des ateliers de réflexion, on cite les points suivants :



• *repenser le mécanisme de l'appel à projets comme outil de stratégie et d'orientation de la recherche, en sus de son rôle à financer la recherche sur une base compétitive ;*

- partant de ce postulat d'outil de stratégie nationale, et pour pallier à la parcellisation actuelle, le mécanisme doit être lancé en se dotant d'une enveloppe commune à partir des contributions des différents départements ministériels pour couvrir et servir tous les secteurs d'activités : sécurité, urbanisme, économie, finances, bâtiment, culture, communication, social, industrie, justice, droits de l'Homme, artisanat, tourisme, commerce, transport, mines, énergie, agriculture, eau, société, patrimoine, etc. Le Fonds National de Soutien de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (FNSRSDT) serait le meilleur réceptacle, conformément à l'orientation de la loi-cadre (article 49) ;
- les appels à projets doivent servir de véritable outil de compétitivité auprès de la communauté scientifique. Avec une moyenne de près de quatre projets soumis pour un seul retenu, le mécanisme est encore loin de susciter la mobilisation et enclencher une véritable culture de compétition dans toutes les disciplines de recherche surtout en sciences humaines et sociales. Dans le cadre des appels cadres européens par

exemple, la participation marocaine est plus mobilisatrice avec près de cinq soumissions pour un projet retenu¹⁹ et qui sont de surcroît plus réguliers ;

- il importe de différencier les appels selon deux types : les appels à court-terme étalés sur trois ou quatre années, ce qui est le cas pour les appels recensés, pour financer les activités de recherche et garantir des ressources de base pour celles-ci, et les appels à moyen et long-terme pour financer les projets structurants, pointus ou émergents étalés sur des périodes d'au moins cinq années et ayant des budgets conséquents ;
- le processus d'expertise des projets soumis gagnerait à renforcer sa transparence : la qualité du panel des experts chargés de l'évaluation, l'indemnisation à juste valeur des experts, l'élimination des conflits d'intérêt, la réduction des délais d'évaluation, l'accessibilité systématique aux porteurs des projets non retenus aux rapports détaillés de l'expertise. Les entités de gestion des appels pourraient agir par anticipation pour opérer une formation et un accompagnement des experts bien avant la réception des projets. Dans ce schéma, l'opération d'expertise et son coût ne devraient pas être une entrave pour l'élargir afin d'avoir au moins trois évaluations par projet soumis,
- s'il existe aujourd'hui plusieurs institutions en charge de la gestion des appels à projets, leurs expériences et modalités de fonctionnement, sont inégales. Il en est de même pour les tailles des appels à projets qu'elles gèrent. En effet, il n'est pas rationnel de mobiliser des ressources humaines et matérielles pour des appels intermittents avec des budgets très faibles et des entités multiples. Le fait de disposer d'une institution comme acteur principal pour des appels structurants et réguliers, devient une nécessité ;

19 . À titre de comparaison toujours, les taux de demande dans le cadre des appels à projets européens de l'Horizon 2020 entre 2014 et 2017, est de 5,7 pour la France, 6,1 pour l'Allemagne, et 6,6 pour le Royaume-Uni. Source : Ministère français de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. L'État de l'Enseignement supérieur et de la Recherche n° 11 [édition 2018].

- les outils, notamment de lancement des appels, des évaluations des projets et de leur suivi, doivent être standardisés de même que les plateformes numériques existantes aujourd’hui. Cela constituera le premier jalon vers la coordination aspirée. Dans le même sens, la capitalisation de l’action de l’État à travers ce mécanisme est tributaire d’un référentiel commun d’évaluation ex-post, de sa réalisation systématique, et la publication de son rapport d’évaluation avec des résultats sur les bonnes pratiques et les cas réussis;

“

- *faire de la préparation d’une relève de doctorants engagés et ancrés dans leurs structures de recherche une priorité des universités et de la politique des appels. Par exemple, un appel spécifique peut cibler la meilleur thèse de l’année dans les grands champs disciplinaires ;*

- La question de la relève et des doctorants revenait avec récurrence lors des ateliers de réflexion tenus avec les enseignants-chercheurs tant du point de vue mobilisation de ce potentiel que de la qualité de celui-ci. Au premier plan, il est évoqué le statut du doctorant souligné d’ailleurs comme point central de toute réforme du cycle doctoral⁽²⁰⁾ et de mise en œuvre des projets de recherche ;
- les contraintes extrinsèques aux programmes d’appels au niveau des institutions bénéficiaires pèsent lourdement sur leur efficacité. L’exemple du programme de la recherche autour des phosphates entre le Ministère de l’enseignement supérieur et l’OCP ou encore ceux de l’IRESEN, constituent un modèle réussi où la gestion et l’exécution financières sont totalement opérées respectivement par la Fondation OCP et par l’IRESEN (fondation également) avec toute la réactivité et la flexibilité requises pour un projet de recherche ;

- *De plus, il appartient à l’université, et à toutes les institutions, de disposer de structures professionnelles dédiées à l’accompagnement pour le montage et la gestion des projets de recherche financés.*

”

- De même, les gestionnaires des appels à projets doivent instaurer des mécanismes d’un suivi de proximité des projets afin d’identifier de manière précoce les blocages qu’affrontent certains projets et les résoudre. Les chercheurs sont unanimes sur le fait qu’il est impératif d’exempter le scientifique-chercheur des questions administratives et de gestion pour se concentrer à sa mission principale dans le projet recherche afin de le réussir. D’autant que les projets ne prévoient pas souvent de rubrique pour la rétribution financière des tâches additionnelles de gestion et de coordination qui incombent au porteur du projet. L’exemple des appels par l’IRESEN pour accorder une ‘prime de succès’ semestrielle au porteur du projet pour reconnaître l’investissement en gestion de celui-ci peut servir d’exemple.

3. La lourdeur des procédures de gestion financière

L’exécution totale et efficace des projets financés, par appels nationaux ou internationaux, dépend beaucoup de la réactivité et de la flexibilité de gestion au niveau des institutions partenaires dans ces projets.

Outre les ressources financières limitées⁽²¹⁾, la procédure de gestion financière restreint considérablement l’efficacité des projets, qu’ils soient par appels ou par contrats. Celle-ci allonge en amont les délais de démarrage des projets retenus. Dans certains cas, les difficultés de gestion financière au niveau des universités s’ajoutent à celles au niveau

20 . Conseil Supérieur de l’Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique (2017), Évaluation du cycle doctoral au Maroc : pour promouvoir la recherche et le savoir, (ISBN : 978-9954-9882-7-5).

21 . Pour rappel, les Dépenses de R&D par rapport au Produit Intérieur Brut (PIB) au Maroc n’est que de 0,75%, soit le taux le plus faible de tous les pays de la comparaison. De plus, le montant alloué aux appels à projets est de seulement 96,88 Millions Dhs par an, pour servir essentiellement une communauté universitaire de près de 14 000 enseignants-chercheurs.

de quelques entités de gestion des projets, réduisant le taux d'utilisation des fonds alloués aux appels à projets, qui n'est que de moitié.

La complexité de la gestion financière et la lenteur dans ses procédures d'exécution reviennent avec récurrence et insistance lors des ateliers de réflexion avec les responsables des établissements et les chercheurs qui gèrent les projets de recherche⁽²²⁾. Le taux d'engagement des crédits ouverts à l'université s'établit à environ 70% (Tableau 3). Autrement dit, près d'un tiers des crédits est annuellement non engagé, tout en sachant que ce taux ne mesure que l'engagement, c'est-à-dire que le taux d'exécution réel serait nettement inférieur.

Tableau 3. Indicateurs synthétiques relatifs à la gestion financière au niveau de l'université marocaine

Année	2014	2015	2016	2017	2018
Taux d'utilisation des crédits (engagement/ crédits définitifs)	70%	74%	69%	69%	68%

Source: Données brutes du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. Compilation, traitement et calcul INE-CSEFRS.

“ La complexité et la lenteur des procédures dissuadent beaucoup d'enseignants-chercheurs à s'engager dans des activités de recherche ou génératrices de recettes pour leur institution. Selon les enseignants-chercheurs, ces écueils poussent certains porteurs de projets à abandonner leurs projets car au moment du versement de la première tranche qui intervient très en retard, l'idée elle-même du projet est souvent caduque⁽²³⁾.

Le chef d'équipe ou de projet, n'ont aucune autonomie à les exécuter. De plus, la capacité administrative de l'université à accompagner

22 . Le rapport particulier de la Cour des Comptes (n°2/2020) relatif au contrôle de la gestion du Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique), par exemple relève pour l'appel des domaines prioritaires, des lenteurs à tous les niveaux : Ministère de l'enseignement supérieur, Ministère des Finances, CNRST, etc.

23 . C'est le même constat relevé par Cour des Comptes (juin 2020), rapport particulier n°2/2020 relatif au contrôle de la gestion du Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique (p. 60).

24 . Source : données brutes à partir des rapports Statistiques universitaires. Les données des effectifs administratifs ne comprennent pas ceux 'faisant fonction' qui assument d'autres fonctions. Compilation, traitement et calcul INE-CSEFRS.

ses chercheurs dans leur activité de recherche s'effrite d'année en année, vu que le rapport de l'effectif administratif sur l'effectif académique s'est déprécié de 76% en 2013 à 43% en 2018⁽²⁴⁾.

4. La valorisation de la recherche technologique et appliquée

Du point de vue de la rentabilité pour l'État des fonds injectés en recherche, se dessaisir du maillon final dans la chaîne de valeur de recherche ne peut avoir qu'une seule conséquence : l'inaboutissement des résultats de la recherche au profit de la société et la non-rentabilité des investissements consentis en amont par l'État, sans création de richesse en aval. Les deux tentatives respectivement par l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques et par l'IRESN dans le cadre de leurs appels à projets, pour accompagner les porteurs de projets de recherche achevés pour la création de l'entreprise et de start-ups, n'ont pas connu de succès en raison d'un désintérêt de la quasi-totalité de ces porteurs. Ce n'est sûrement la faute ni de la qualité ni de l'originalité des résultats obtenus mais plus celle d'un cadre incitatif, d'un milieu propice, d'un instrument adéquat, des dispositions législatives, des structures professionnelles de valorisation pour accompagner le chercheur et un écosystème favorable pour s'investir dans cette voie de valorisation.

Conclusion

Le financement de la recherche reste très limité, comparativement à d'autres pays émergents qui aspirent à une société de savoir. L'État demeure le principal pourvoyeur de ressources financières pour la recherche, au détriment de l'entreprise. Par ailleurs, le mécanisme d'appels à projets ne semble pas encore constituer la priorité pour optimiser les ressources de financement disponibles, les faire converger et traduire

et afficher les priorités et les choix de la stratégie nationale en recherche. Les modes de gouvernance, les procédures d'évaluation et leur transparence, ainsi que les délais pour accorder les financements, sont autant de facteurs qui déterminent le degré de mobilisation de la communauté scientifique nationale. En outre, les universités disposent d'un potentiel pour mobiliser des ressources financières propres pour peu que les contraintes financières soient aplanies.

CHAPITRE III.

LE CAPITAL HUMAIN EN RECHERCHE ET SON ORGANISATION

L'évaluation de la recherche scientifique et l'appréciation de la place qu'elle occupe dans le pays sont tributaires, non seulement de la gouvernance et du financement, mais également d'un capital humain hautement qualifié et productif et en nombre suffisant. De même, ce capital doit être organisé de manière efficace dans des structures de recherche adéquates et dotées des moyens matériels nécessaires, ainsi que dans des sociétés savantes, pour tirer un meilleur profit du potentiel de ce capital.

Le Maroc, comme le montre le tableau ci-dessous, au côté de l'Afrique du Sud est moins doté en ressources humaines dédiées à la recherche scientifique par comparaison à la population totale. En effet, le nombre de chercheurs par million d'habitants du Maroc est environ trois fois moins que celui de la Malaisie et environ six fois moins que celui de la République Tchèque.

Tableau 4. Nombre de chercheurs / million d'habitants pour les pays de la comparaison

	Malaisie	Afrique du Sud	Brésil	Rép. Tchèque	Maroc
Nombre de chercheurs / million d'habitants	4.750	1.424	2.916	10.124	1.508

Source : * UNESCO/IUS (données disponibles pour le Brésil 2014, la République Tchèque 2017, la Malaisie 2016, le Maroc 2016, l'Afrique du Sud 2016). Compilation et traitement INE-CSEFRS.

Ainsi, il est nécessaire d'examiner le capital

humain scientifique et ses caractéristiques, particulièrement au sein de l'organisation opérationnelle et institutionnelle de la recherche scientifique et ses structures ainsi que son organisation académique en communauté scientifique qui constitue un tissu tout aussi nécessaire pour son développement.

1. L'université : acteur central de la recherche scientifique

La recherche scientifique est une activité conduite par plusieurs institutions et acteurs: les universités publiques, les établissements d'enseignement supérieur ne relevant pas de l'université (dites de formation des cadres), les universités en partenariat public-privé qui se développent tout récemment, les universités privées, les institutions publiques de recherche, certains établissements de formation professionnelle post-bac, les établissements privés dont les entreprises et certaines associations et fondations. Or, parmi toutes ces institutions ce sont les universités publiques qui constituent les plus grands pourvoyeurs de ressources humaines (tableau 5).

Tableau 5. Les opérateurs dans le domaine de la recherche scientifique et technologique au Maroc

Type d'institution	Nombre d'établissements	Nombre d'étudiants	Nombre de doctorants	Personnel acad. permanent
Universités publiques*	12 (avec 126 établissements)	820.430	34.313**	13.954
Formation des cadres*	71	25.634	n/d	2.918
Universités en Partenariat	5 (28 étab)	7.951	-	336
Universités privées*	5 (22 étab)	10.325	-	1.101
Institutions publiques de recherche	6	-	-	
Formation professionnelle post-bac*	2.051	147.691	-	n/d

* données pour l'année académique 2017-2018. ** y compris le 3ème cycle de docteur en médecine et en médecine dentaire. n/d : non déterminé.

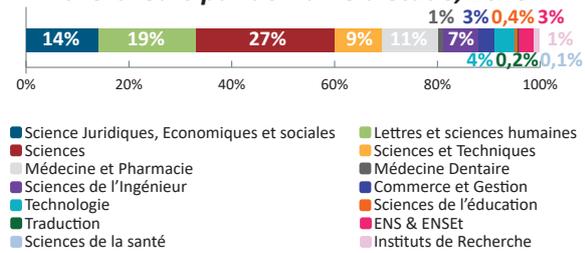
Le même constat est observé dans le rapport de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques concernant le volet des ressources humaines en recherche scientifique en 2016. La répartition du personnel de la recherche en 2016 par type d'institution montre que 77% de ce personnel existant au niveau des universités publiques¹.

Partant de ce constat, concernant la place de l'université comme institution centrale et pivot de la recherche, nous examinerons le mode d'organisation de la recherche en son sein. Il est évident que la focalisation sur les universités est dictée par son importance numérique englobant la majorité des chercheurs et produisant la quasi-totalité des publications scientifiques et des brevets du Maroc. Toutefois, il faudrait également souligner l'indisponibilité des données détaillées et désagrégées au niveau des autres institutions de recherche qui nous permettent d'effectuer des analyses fines et des comparaisons, éclairantes à la fois pour les universités et ces autres institutions.

1.1. La communauté d'enseignants-chercheurs universitaires et ses caractéristiques

Sur le plan numérique, la répartition des enseignants chercheurs par domaine d'étude en 2018 révèle que 27% d'entre eux professent en Sciences, 19% en Lettres et Sciences Humaines, 14% en Sciences Juridiques, Économiques et Sociales, 11% en Médecine et Pharmacie, 9% en Sciences et Techniques et les 20% restant se partagent entre les autres domaines d'étude.

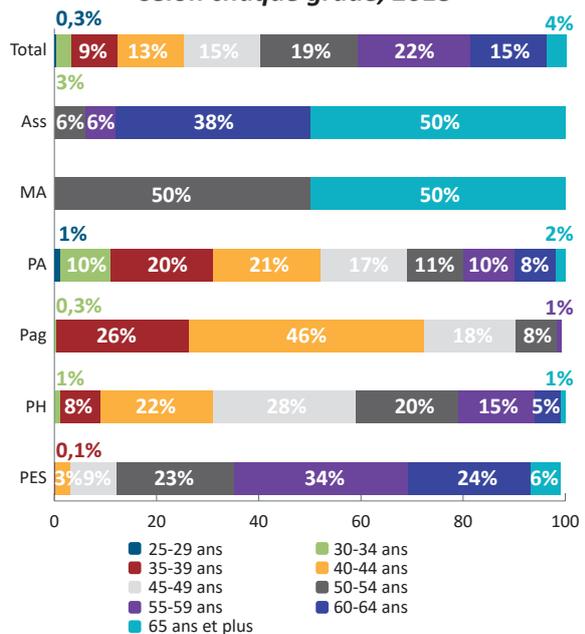
Graphique 4. Répartition des enseignants chercheurs par domaine d'étude, 2018



Source : Département de l'enseignement supérieur. Compilation et traitement INE-CSEFRS

En ce qui concerne l'âge du corps des enseignants-chercheurs à l'université, il présente une caractéristique qui montre un déséquilibre entre deux tranches d'âge car 60% d'entre eux ont un âge supérieur à 50 ans, alors que 28% sont âgés entre 40 ans et 49 ans.

Graphique 5. Répartition des enseignants chercheurs universitaires par tranche d'âge selon chaque grade, 2018



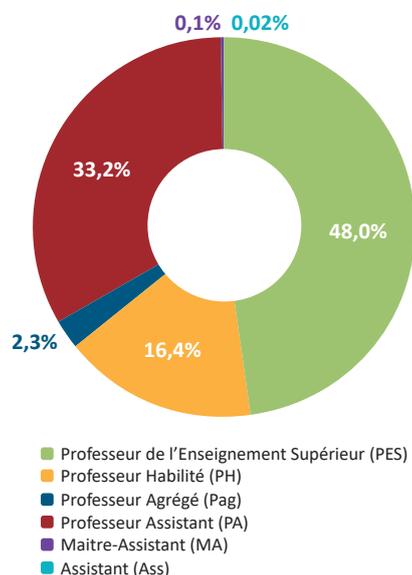
Source : Département de l'enseignement supérieur. Compilation et traitement INE-CSEFRS

Si l'avancement dans l'âge traduit une longue expérience à la fois pédagogique et académique, il peut se traduire par un relâchement dans l'engagement vis-à-vis de la recherche dans un contexte faiblement favorable à la production scientifique. A ceci s'ajoute le fait que le critère de la recherche

1. Académie Hassan II des Sciences et Techniques (2019), Une politique scientifique, technologique et d'innovation pour accompagner le développement du Maroc.

est, relativement, peu considéré comme une haute exigence dans l'avancement de la carrière de l'enseignant.

Graphique 6. Répartition par grade des enseignants-chercheurs permanents à l'université (2018)

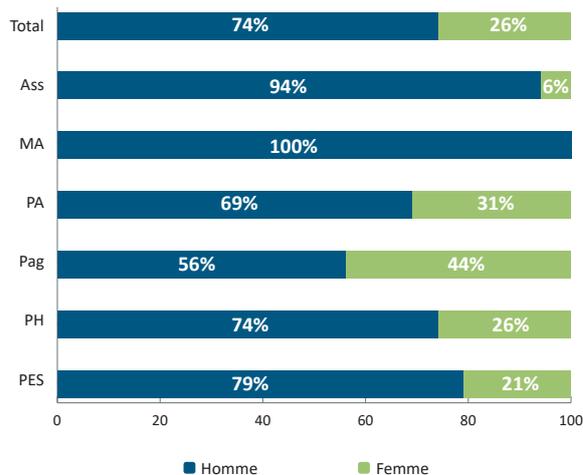


Source : Ministère de l'Enseignement Supérieur. Compilation et traitement INE-CSEFRS

1.2. Une communauté d'enseignantes-chercheuses en lente progression

Regardée sous l'angle de la parité femme-homme, la communauté des enseignants-chercheurs à l'université reste encore à dominance masculine. La part des femmes dans l'effectif global des enseignants-chercheurs permanents ne représente que 26% contre 74% des hommes en 2018 et 25% contre 75% en 2013 respectivement. La présence masculine est presque prépondérante dans tous les grades sauf pour le grade des Professeurs agrégés où la proportion des enseignantes s'approche de celle des enseignants avec un pourcentage de 44%.

Graphique 7. Répartition des enseignants chercheurs universitaires par genre selon chaque grade, 2018



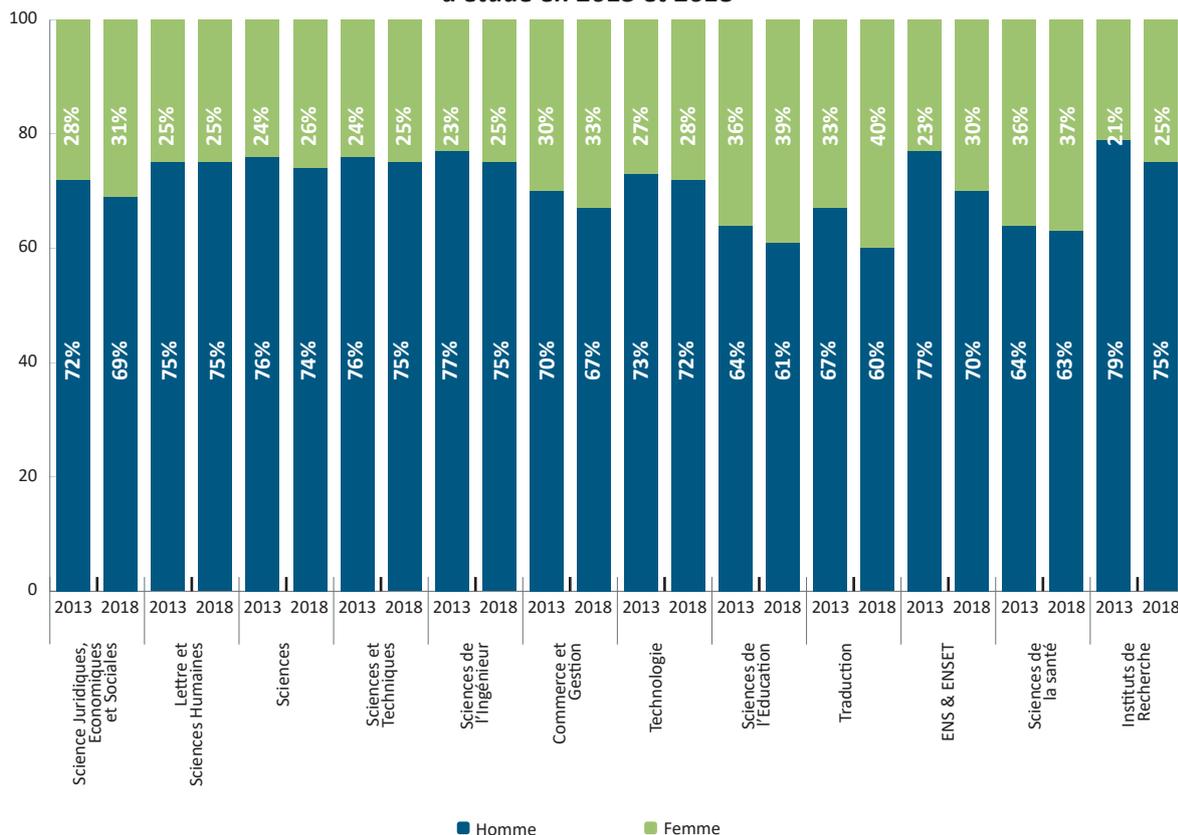
Source : Département de l'Enseignement Supérieur. Compilation et traitement INE-CSEFRS

En se référant à chaque domaine d'étude, nous observons le même constat. Les enseignants-chercheurs sont plus nombreux que les enseignantes-chercheuses. À titre d'exemple, en sciences juridiques, économiques et sociales, en lettres et sciences humaines et en sciences de l'ingénieur, les proportions des enseignantes sont respectivement de 31%, 25% et 25%. Toutefois, ces proportions sont plus importantes dans les domaines des sciences de la santé, de la traduction et des sciences de l'éducation.

La présence féminine en 2018 a progressé par rapport à 2013 et particulièrement pour ces trois domaines. Cette progression est toutefois constatée entre 2017 et 2018, succédant à une baisse légère et graduelle de la parité femme-homme entre 2013 et 2017⁽²⁾.

2. Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, L'enseignement supérieur au Maroc : Efficacité et efficacité du système universitaire à accès régulé, (2020).

Graphique 8. Répartition des enseignants chercheurs universitaires par genre selon les domaines d'étude en 2013 et 2018⁽³⁾



Source : Département de l'enseignement supérieur. Compilation et traitement INE-CSEFRS

Cette progression de la proportion féminine au sein de la communauté académique universitaire s'est accompagnée d'un autre fait très marquant : la présence des femmes est plus forte dans les groupes d'âges les plus jeunes (moins de 44 ans), avec un pourcentage de 33% contre juste 23% pour leurs homologues hommes. Ainsi, cette progression féminine en étant jeune, laisse présager qu'elle est toute récente. Autrement dit, l'université est de plus en plus encline à favoriser l'entrée progressive des femmes au sein de sa communauté académique.

Ainsi, avec 13.253⁽⁴⁾ chercheurs et 34.313 doctorants en 2018 (tableau 5), l'université dispose du plus grand capital d'enseignants-chercheurs et de doctorants qui représentent, au sein des universités, la relève productrice de la recherche.

2. Les centres des études doctorales : une pépinière de recherche

La formation par la recherche au cycle doctoral est à la fois une initiation et une phase cruciale pour développer les compétences nécessaires au doctorant jeune chercheur. Il s'agit de bien maîtriser la discipline, les méthodologies de la recherche, les techniques de rédaction de thèse ainsi que le savoir-faire. C'est ainsi la phase où l'étudiant mute d'un état «d'acquisition» de connaissances vers un état de «compréhension», le menant ensuite vers un état de «production» du savoir. Les ateliers de réflexion que l'INE a mené avec les chercheurs n'ont pas manqué de souligner que les doctorants sont bien le moteur de toute structure de recherche et l'avenir de sa production scientifiques.

3. Vu l'indisponibilité des données désagrégées selon les grades, ces pourcentages comportent la catégorie 'Autre' des femmes enseignantes et non chercheuses, selon la Direction des Stratégies et des Systèmes d'Information du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

4. Compte non tenu de la catégorie 'autre' du personnel permanent de l'université dont la charge se résume à l'enseignement.

Au Maroc, le cycle doctoral est le 3ème cycle de l'enseignement supérieur. La première véritable réforme pour ériger la formation doctorale en tant que telle advint en 1997 (décret n° 2.96.796). La seconde en 2008 et s'inscrit dans le prolongement de la grande réforme globale, au début des années 2000, de l'enseignement supérieur et l'introduction du système LMD. Le cadre réglementaire fixe les missions et le mode d'organisation du cycle doctoral⁽⁵⁾. Sur le plan administratif, le cycle doctoral est organisé dans les Centres d'Études Doctorales (CEDoc) qui est en fait une 'structure de service' au sein de l'institution d'enseignement supérieur. Le CEDoc peut toutefois couvrir plusieurs institutions.

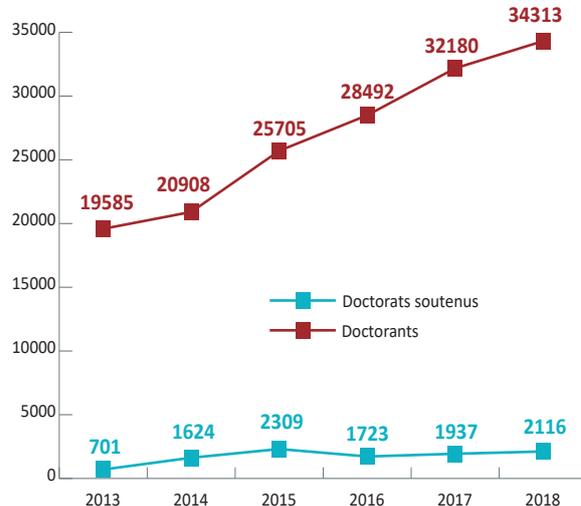
2.1. Des acquis indéniables dans le cycle doctoral depuis sa réforme en 2008

2.1.1. Une attractivité constante vis-à-vis des étudiants, corrélée à l'expansion des CEDoc

Le cycle doctoral cumule des acquis en matière d'attractivité de doctorants, d'organisation, de fonctionnement et d'encadrement de doctorants. À la fin de 2018 on dénombre 63 CEDocs⁽⁶⁾ dont 57 au sein des universités et 6 au sein des établissements d'enseignement supérieur ne relevant pas de l'université⁽⁷⁾. De même, le nombre des filières accréditées en doctorat est passé de 230 en 2014-2015⁽⁸⁾ à 278 en 2018-2019⁽⁹⁾, couvrant pratiquement toutes les disciplines scientifiques.

Entre 2013 et 2018, le nombre de doctorants a fortement progressé (75,2%) passant de 19.585 à 34.313 doctorants durant cette période.

Graphique 9. Évolution du nombre de doctorants et des doctorats soutenus à l'université



Source : Statistiques universitaires du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique. Le nombre de doctorants comprend les effectifs en 3ème cycle de docteur en médecine et médecine dentaire.

2.1.2. Un positionnement central du CEDoc dans l'administration du cycle doctoral

Le CEDoc⁽¹⁰⁾ s'est au fil du temps imposé comme le « guichet unique » de la gestion collective de toutes les procédures administratives des parcours académiques des doctorants⁽¹¹⁾. Aussi, à travers l'organisation d'activités mutuelles, de formations spécifiques et transversales, et d'événements conjoints, Le CEDoc est devenu un espace de rencontres et d'échanges qui

5. Il s'agit outre la loi 01-00, du décret 2.04.89 (du 7 juin 2004) et de l'arrêté 1371-07 du 23 septembre 2008.

6. Contre 59 CEDocs en 2014. Voir Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, Évaluation du cycle doctoral au Maroc : Pour promouvoir la recherche et le savoir, 2017.

7. Ministère de l'Enseignement Supérieur. et Journée nationale de la recherche de l'université Hassan II de Casablanca (juillet 2019).

8. Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, Évaluation du cycle doctoral au Maroc : Pour promouvoir la recherche et le savoir, 2017.

9. Présentation du Ministre de l'éducation nationale, de la formation professionnelle, de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique devant l'assemblée générale du Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique, 14 janvier 2019.

10. L'essentiel de l'analyse des déficiences du cycle doctoral reprend les éléments du Rapport déjà réalisé par l'INE en 2017 et qui demeure d'actualité.

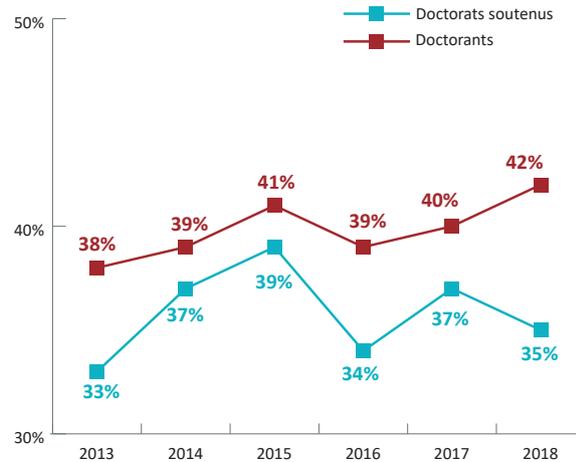
11. Des documents de référence produits par les CEDocs font aujourd'hui office de supports normalisés, tels que le fichier de suivi, le livret du doctorant, le règlement intérieur et la charte de déontologie.

a permis le décloisonnement de l'espace de recherche. Il offre également, autant que faire se peut, des services d'information et d'orientation au profit des doctorants en matière de financement, de bourses, de projets de coopération, de projets de cotutelles d'encadrement des doctorants, etc.

2.1.3. Une progression de la présence féminine aux études doctorales

La progression de la part féminine au sein de la communauté des enseignants-chercheurs universitaires, constatée par cette évaluation, n'a pu se réaliser que grâce notamment à l'ouverture du cycle doctoral de plus en plus aux femmes. En effet, ce cycle constitue le vivier de recrutement des enseignants-chercheurs. Le graphique 10 suivant affiche une progression du cycle doctoral vers la parité femme-homme. La part des femmes dans la population des doctorants a grimpé de 38% en 2013 à 42% en 2018. De même, leur part dans la population des diplômés en doctorat s'est appréciée de deux points passant de 33% à 35% durant la même période.

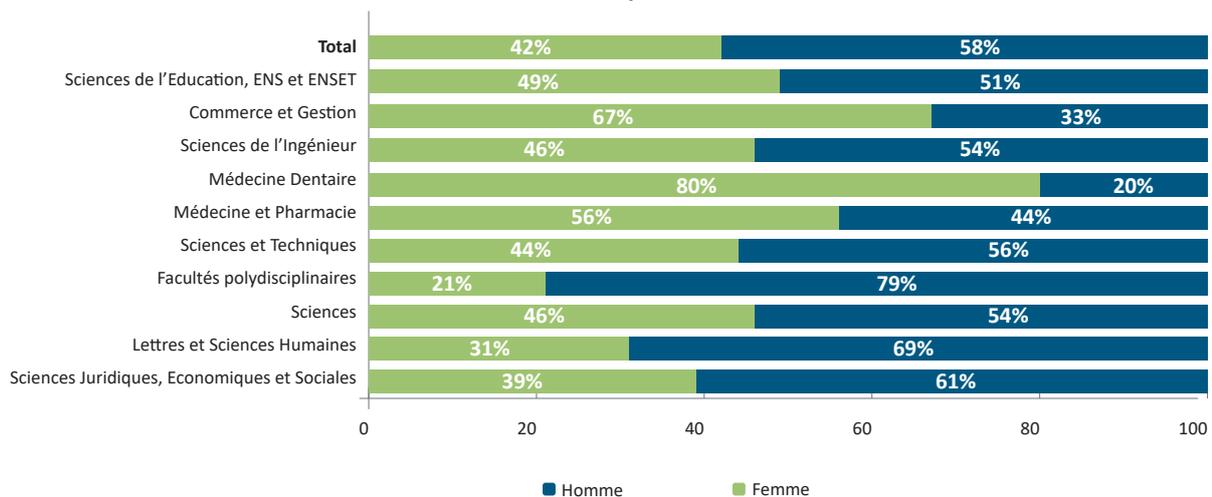
Graphique 10. Évolution de la part des femmes dans la population des doctorants et la population des diplômés en doctorat à l'université



Source : Statistiques universitaires du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique. Le nombre de doctorants comprend les effectifs en 3ème cycle de docteur en médecine et en médecine dentaire.

Les doctorantes inscrites en médecine dentaire prédominent avec une proportion de 80%, suivies de celles inscrites en Commerce et Gestion avec un pourcentage de 67%. En médecine et pharmacie, la parité est dépassée, où le nombre des inscrites en doctorat dépasse celui des inscrits masculins.

Graphique 11. Répartition du nombre de doctorants à l'université par genre et par grands domaines, 2018



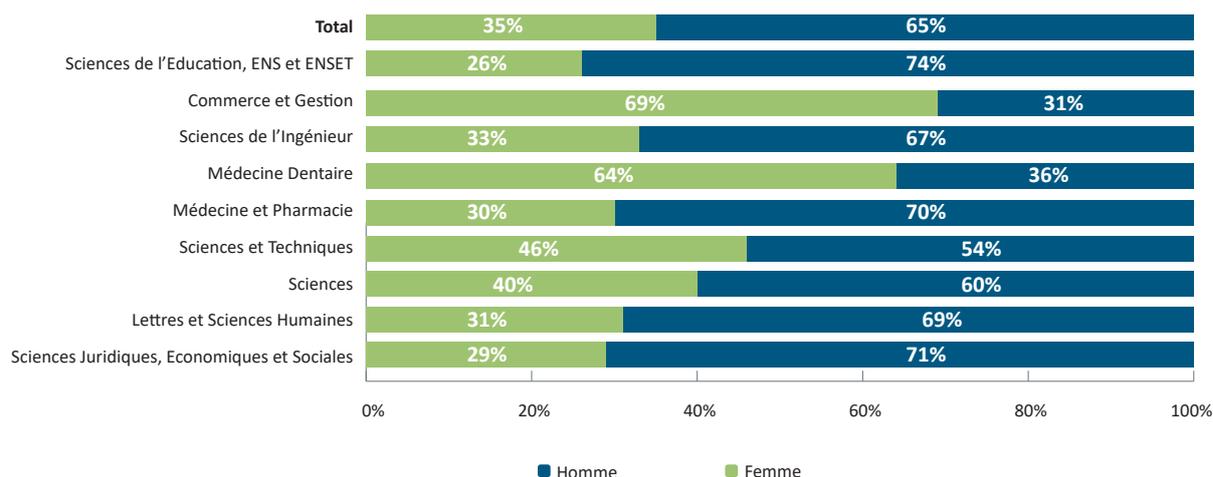
Source : Département de l'Enseignement Supérieur. Compilation et traitement INE-CSEFRS.

Les données comprennent les inscrits en 3ème cycle de médecine et pharmacie et de médecine dentaire. La classification par grands domaines étant celle adoptée par le Département de l'Enseignement Supérieur.

On observe, à partir du graphique 11 ci-dessus, la présence également des femmes doctorantes au sein des facultés polydisciplinaires, bien qu'encore assez modeste. Ces établissements, à accès ouvert, furent habilités dès 2012 à ouvrir des filières de Master et de Doctorat⁽¹²⁾, jadis limités à la Licence. Malgré cette timide progression, plusieurs facteurs concourent au faible développement de cette nouvelle conquête par ces facultés des formations doctorales et surtout au profit des femmes. Les deux principaux facteurs sont leur éloignement géographique en étant dans la plupart isolés et sans campus universitaire et la non sédentarité sur place d'une grande frange de leurs enseignants-chercheurs⁽¹³⁾ qui les empêche d'un réel engagement en activité de recherche.

En considérant la population des diplômés en doctorat, on remarque de prime abord que la parité au sein de celle-ci est relativement plus faible que celle dans la population des doctorants. Cependant, en 2018, le même constat, concernant la parité selon les domaines pour les inscrits en doctorat, est relevé chez les diplômés en doctorat. Parmi ces diplômés, ceux issus des domaines de la médecine dentaire et du commerce et gestion sont en tête de peloton en termes de présence féminine avec respectivement 64% et 69%. Le domaine de la médecine et pharmacie afficha en 2018 un taux de 30% bien qu'il se situa en 2017 à plus de 65%.

Graphique 12. Répartition des diplômés en doctorat par genre et par grands domaines, 2018



Source : Département de l'Enseignement Supérieur. Compilation et traitement INE-CSEFRS. Les données comprennent les diplômés de 3ème cycle de médecine et pharmacie et de médecine dentaire. La classification par grands domaines étant celle adoptée par le Département de l'enseignement supérieur.

2.2. Des déficiences subsistent encore au cycle doctoral

La première déficience majeure au cycle doctoral est liée à sa conceptualisation. Dans le modèle anglo-saxon, le cycle doctoral constitue une véritable rupture dans la séquence de formation universitaire (under-graduate et post-graduate-PHD) et l'empreinte d'un cachet fort de la recherche.

Au Maroc, comme en France, il s'inscrit plutôt dans un continuum de formation et d'enseignement des autres cycles Licence et Master, en lui greffant une dose de recherche. De cette conceptualisation, le CEDoc prend la forme d'une simple structure administrative au sein de l'institution universitaire qui gère les parcours académiques des doctorants, distinctement du service de scolarité. Bien que le Cahier des Normes Pédagogiques

12. Décret n°2.12.482 du 18 octobre 2012 modifiant et complétant le décret n° 2-04-89 du 7 juin 2004 fixant la vocation des établissements universitaires, les cycles des études supérieures ainsi que les diplômes nationaux correspondants.

13. Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, Évaluation des facultés polydisciplinaires : Quelle politique, quel impact et quelles perspectives ? 2017

Nationales (CNPN) introduise le CEDoc, il ne précise pas, ni un autre texte d'ailleurs, son statut, le périmètre de ses missions et ses relations avec les autres structures de l'université, tels les départements, les vices-décanat, ou encore les unités de recherche. Cette faiblesse organisationnelle impacte négativement les relations entre les organes en charge de la recherche.

Un autre aspect qui mérite d'être soulevé au niveau de l'organisation du CEDoc se rapporte aux formations dispensées au profit des doctorants. En effet, une fois inscrit, le doctorant doit suivre des formations dites complémentaires obligatoires pour un volume horaire forfaitaire de 200 heures. De l'avis des doctorants, des enseignants-chercheurs⁽¹⁴⁾ et des participants aux ateliers de réflexion tenus avec les chercheurs, si l'un des apports majeurs du cycle doctoral est l'introduction de cette composante, les formations ne sont ni ciblées ni évaluées et ne comprennent pas de cours ou de modules d'enseignements sanctionnés par un examen ou un contrôle obligatoire. On y accepte les formations transversales (où même la présence n'est pas obligatoire), les séminaires et conférences, les surveillances des examens, les activités associatives, le

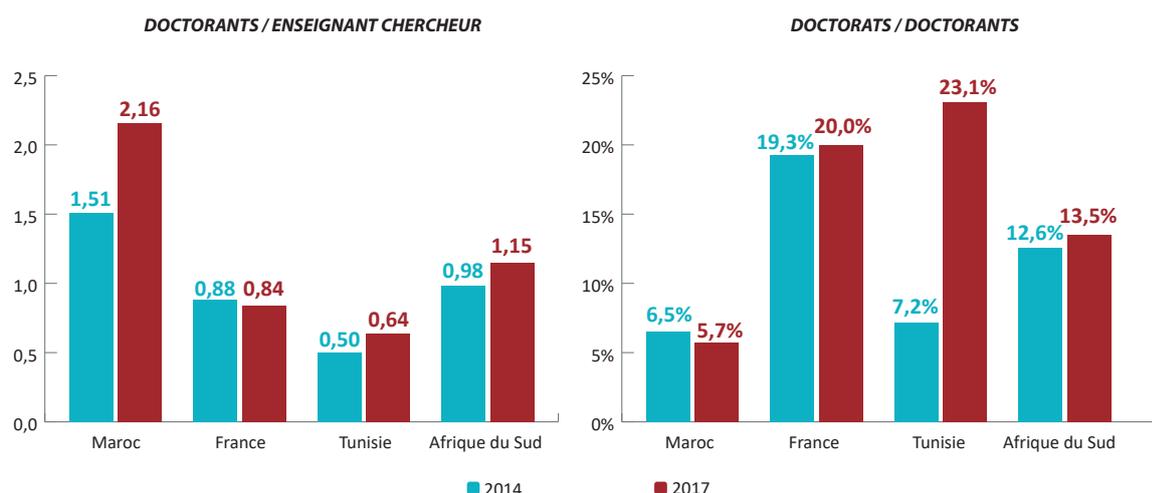
bénévolat, l'assistance aux travaux pratiques (TP), la participation à l'organisation d'événements au sein de l'établissement, les vacations, les stages, etc.

La troisième déficience est étroitement liée aux deux premières et marque l'efficacité du cycle doctoral qui sera mesurée ici par deux indicateurs :

- **Efficacité amont** : mesurée par le nombre de doctorants par enseignant-chercheur. Plus cet indicateur est élevé plus l'encadrant est surchargé, ce qui impacte la qualité de son encadrement et l'efficacité amont du cycle doctoral ;
- **Efficacité aval** : mesurée par le nombre de doctorats soutenus divisé par le nombre total de doctorants. Cet indicateur mesure l'efficacité du flux de sortie du cycle doctoral.

Concernant l'efficacité amont, il apparaît, à partir du graphique 13, que le cycle doctoral au Maroc est caractérisé par une surcharge d'encadrement. Avec en moyenne plus de deux doctorants par enseignant-chercheur, c'est le ratio le plus élevé des pays de la comparaison⁽¹⁵⁾. Celui-ci s'est même aggravé entre 2014 et 2017, passant de 1,51 à 2,16.

Graphique 13. Indicateurs d'efficacité dans les quatre pays de la comparaison



Sources : Statistiques universitaires 2016-2017 pour le Maroc, L'enseignement supérieur et la recherche scientifique en chiffres 2016-2017 pour la Tunisie, Repères et références statistiques 2017 pour la France et Statistics on Post-School Education and Training in South Africa, 2017 pour l'Afrique du Sud.

Compilation et traitement et par l'INE-CSEFRS

14 . Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, Évaluation du cycle doctoral au Maroc : Pour promouvoir la recherche et le savoir, 2017.

15 . Sont considérés dans cette partie les mêmes pays de la comparaison retenus dans l'évaluation du cycle doctoral en 2017 : Afrique du Sud, France et Tunisie, afin de permettre d'apprécier l'évolution des indicateurs dans le temps.

L'efficacité aval du cycle doctoral n'est pas meilleure que celle en amont. Le ratio du nombre de thèses de doctorat soutenues par rapport au nombre de doctorants est assez faible (5,7% en 2017), par comparaison aux autres pays. À titre d'exemple, en France, quatre doctorants sur dix obtiennent leurs doctorats chaque deux ans alors qu'en Tunisie ce ratio est nettement meilleur. Ce ratio pour le Maroc a même chuté entre 2014 et 2017.

“ *Le cycle doctoral au Maroc devient visiblement un goulot d'étranglement, où les effectifs s'accumulent sans pour autant que le rythme des soutenances ne suive. La performance du cycle doctoral est assez compromise selon l'avis des enseignants-chercheurs exprimés lors des ateliers de réflexion. Pourtant, ce cycle est la véritable pépinière de la recherche qui, à la fois, fournit la ressource active de l'activité de recherche et prépare sa future relève.* ”

L'octroi de la bourse d'excellence pour la recherche en doctorat, instaurée depuis 2004 pour les plus méritants, n'a pas contribué à nouer avec cette performance. En effet, l'analyse du cycle doctoral entreprise par l'INE en 2017 montre que le taux d'abandon est de 32,7% pour toute la période 2004-2013 ; celui-ci s'élève à 41,4% si on se limite à la période d'analyse 2004-2010 (soit 6 ans synchroniquement à partir de 2016¹⁶) vu que la durée moyenne de soutenance au niveau national est de près de 6 ans). La même analyse relève quelques facteurs essentiels qui concourent à ce faible intérêt. Le premier est intrinsèque à la bourse elle-même qui n'est que de 3.000 dhs par mois. C'est un peu plus du tiers du salaire dans la fonction publique pour un lauréat de Master (ou ingénieur), et à peine l'équivalent d'une fois et demie le SMIG au Maroc pour un doctorant talentueux (alors que c'est une bourse d'excellence) après 5 années d'études supérieures. Le second facteur extrinsèque est lié à l'ancrage du doctorant bénéficiaire dans le travail de recherche au sein de son laboratoire et la 'vie scientifique' au sein des structures de recherche.

3. L'organisation de la recherche : les structures de recherche

La recherche scientifique à l'université est organisée dans des structures qui constituent l'espace où s'exerce l'activité de recherche. Les structures de recherche, après leur accréditation par l'université, sont ainsi les unités institutionnelles où se regroupent des enseignants-chercheurs, des doctorants, des ingénieurs, des techniciens, etc., autour d'axes et de thématiques de recherche. Il est à noter que l'organisation de la recherche n'est pas uniforme mais variée selon des champs disciplinaires. Si la recherche en sciences, par exemple, se pratique généralement dans le cadre d'équipe ou en laboratoire, la recherche en sciences humaines et sociales est quant à elle généralement pratiquée très souvent de manière individuelle et sans programme de recherche collective et collaborative.

3.1. La structuration de la recherche : un processus dynamique

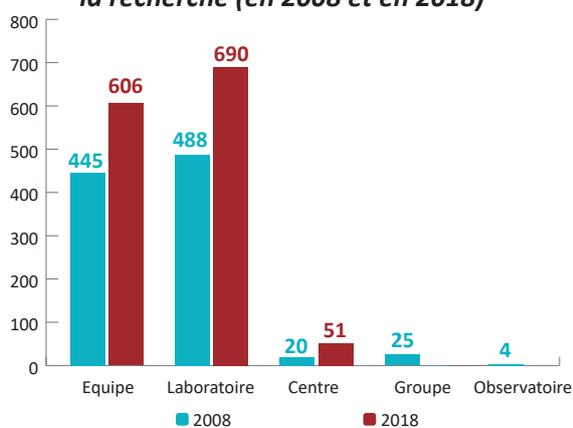
La structuration fut une recommandation à la fois de la Charte Nationale d'Éducation et de Formation (levier 11, mesure 126) et de l'évaluation des sciences dures : sciences naturelles et sciences de la vie, conduite en 2003. Depuis 2006, avec l'adoption de la stratégie de recherche, la structuration s'est faite au sein de l'université selon quatre unités institutionnelles, telles que retenues lors de la journée nationale de la recherche en 2006 :

- **Équipe** de recherche (3 enseignants chercheurs au minimum) ;
- **Laboratoire** de recherche (3 équipes de recherche au minimum) ;
- **Centre** d'études et de recherche (regroupement d'équipes et de laboratoires) ;
- **Réseau** interuniversitaire de recherche.

16 . Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, Évaluation du cycle doctoral au Maroc : Pour promouvoir la recherche et le savoir, 2017.

La structuration est un processus dynamique en ce sens que les structures de recherche (laboratoire, équipe, groupe centre et observatoire), sont tributaires de leur accréditation par les conseils de l'université. Elle est aussi dynamique car depuis son lancement en 2006, une frange d'enseignants-chercheurs qui ne faisait pas initialement partie des structures de recherche accréditées, tels que les laboratoires, a adhéré progressivement à ces laboratoires. La structuration a par ailleurs encouragé, ou contraint, d'autres à créer de nouvelles structures. Enfin, elle est également dynamique au regard de l'évolution du nombre de ces trois types de structures depuis la première structuration à ce jour. En 2008, on dénombra un total de 982 structures accréditées à l'université. En 2018, la recherche à l'université est organisée en 1.067 structures (graphique 14) animées par 13.253 d'enseignants chercheurs⁽¹⁷⁾.

Graphique 14. Typologie de la structuration de la recherche (en 2008 et en 2018)⁽¹⁸⁾



Sources : (i) Département de l'Enseignement Supérieur pour l'année 2018, actualisée par les données issues des universités Hassan II de Casablanca, Université Mohammed V de Rabat et Ibn Tofaïl de Kénitra, (ii) rapport d'activité annuel du Département de l'Enseignement Supérieur pour l'année 2008⁽¹⁹⁾. Compilation et traitement INE-CSEFRS

Le processus de structuration de la recherche au niveau des universités fut gouverné depuis 2006 par la volonté du ministère et des universités d'y organiser le paysage de recherche et fédérer les chercheurs : les organiser en équipes et en laboratoires pour atteindre des tailles critiques. Cette orientation partagée a entraîné un changement avec un effet sur le regroupement des chercheurs en laboratoires et en centres, comme le montrent les données. En effet, il y a eu depuis un accroissement notable du nombre de laboratoires au détriment des équipes, et le renforcement marqué de l'entité 'Centre'. Ce fut un concept adopté il y a quelques années par l'université pour remédier au foisonnement que connaissait le paysage de recherche universitaire. Devenu possible après une période d'exercices successifs d'accréditation, le nombre de centres a quasiment triplé en une décennie (2008-2018). Ce concept de Centre est aujourd'hui très présent notamment à l'Université Mohammed V (19 Centres), suivie de l'université Hassan II (10 Centres thématiques de recherche, CTR). On trouve également des centres à l'Université Cadi Ayyad et à l'Université Mohammed Premier (5 centres chacune) ainsi que l'université Abdelmalek Essaadi et l'université Chouaïb Doukkali (4 centres chacune⁽²⁰⁾).

La mise en place de ces centres est initiée par le biais d'incitatifs financiers accordés pour encourager les enseignants-chercheurs à se regrouper autour de thématiques fédératrices et conjuguer leurs efforts de recherche.

Au-delà du processus de regroupement des enseignants-chercheurs, l'accroissement du

17 . Compte non tenu de la catégorie 'autre' du personnel permanent de l'université dont la charge se résume à l'enseignement.

18 . Certaines universités usent d'autres appellations telles que «groupe de recherche» ou «observatoire», qui semblaient répondre à des besoins d'enseignants chercheurs, particulièrement en SHS. Dans les faits, le 'Groupe' est assimilé à une 'Equipe' et 'Observatoire' soit à un 'Laboratoire' soit à un 'Centre'.

19 . Le concept de 'Centre Thématique de Recherche' pour l'université Hassan II signifie la définition d'axes thématiques prioritaires de recherche à l'endroit des 123 'Laboratoires' existants pour constituer des alliances, encourager la mutualisation, la multidisciplinarité et l'interdisciplinarité entre ces laboratoires.

20 . Pour l'université Chouaïb Doukkali, le choix étant celui de 'Centre Universitaire de Recherche' ce qui lui a permis «d'achever la structuration de ses composantes de recherche, sous forme pyramidale, dans les domaines où elle excelle ». (Voir le rapport Les structures de recherche de l'UCD : Pour une meilleure visibilité de la recherche...)

nombre de structures entre 2008 et 2018 serait également attribué à une adhésion graduelle des enseignants-chercheurs à ces structures. Cette population, qui évolue au gré de l'adhésion à ce processus et en fonction de son intérêt scientifique, fait varier le vivier des structures de recherche accréditées. À titre d'exemple, en 2008, durant la première opération de structuration, la part des enseignants chercheurs impliqués dans ces structures représentait 78% par rapport au total de la population des enseignants chercheurs de l'université⁽²¹⁾ : c'est-à-dire que 22% de cette population évoluait en marge du processus de structuration en choisissant de n'adhérer à aucune structure. Ce phénomène se retrouve plus dans les domaines des sciences humaines et sociales où la majorité de la recherche se pratique de manière individuelle.

Ce regroupement voulu par certaines universités pour la structuration de leur recherche a-t-il eu un impact positif sur la productivité des structures et l'intra-collaboration ? Ce n'est en toute vraisemblance pas ce qui ressort des appréciations par les chercheurs lors des ateliers de réflexion.

“ *La structuration autour de grandes unités, bien qu'elle soit nécessaire pour renforcer le potentiel humain et consolider les moyens, semble encore plus 'arithmétique' que 'collective', 'collaborative' et productive.* ”

En effet, la constitution de centres ou même de laboratoires constitue souvent une démarche d'assemblage de CV de chercheurs pour atteindre le seuil exigé par les directives du Ministère ou du Conseil de l'université. La concertation entre les membres de la structure et la recherche collective, sont souvent absentes et se limitent conjoncturellement au moment de la phase de l'accréditation ou encore au moment du dépôt du rapport d'activités pour la ré-accréditation.

21. C'est le même constat relevé par l'évaluation du Programme d'Urgence en 2010 : « Plus de 77% des enseignants-chercheurs sont associés aux structures accréditées. ».

22. Cour des Comptes (2019), rapport annuel au titre de l'année 2018, dans son chapitre concernant l'Université Mohammed V de Rabat (volet recherche scientifique et technologique).

23. Des facteurs relevés lors des ateliers de réflexion avec les enseignants chercheurs.

À quelques exceptions près, les laboratoires ne disposent pas toujours d'un projet ou programme de recherche qui mobilise ses chercheurs. Souvent, il s'apparente à un regroupement formel de chercheurs pour constituer un laboratoire. En outre, l'absence d'un leadership scientifique doté de savoir-faire dans la gestion des équipes et d'une animation scientifique de la structure accentue l'activité conjoncturelle et occasionnelle.

3.2. La structuration de la recherche : le préalable de la vie scientifique

Si la structuration sous-entend d'être inclusive vis-à-vis des enseignants-chercheurs, elle n'est pas généralisée dans l'absolu. Bien que la population des enseignants-chercheurs qui n'adhèrent pas encore à ce processus diminue au fil des opérations d'accréditation, elle persiste encore dans la pratique. C'est le constat relevé par la Cour des Comptes dans ses rapports concernant certaines institutions universitaires⁽²²⁾. Le poids de cette frange d'enseignants-chercheurs non appartenant aux structures accréditées diffère d'une université à l'autre. Cette faible implication persistante peut s'expliquer par plusieurs facteurs⁽²³⁾ dont notamment :

- un désintérêt à l'égard de l'activité de recherche et de la stature académique qu'elle procure ;
- l'activité de recherche (production) importe peu dans la promotion de carrière ;
- une faiblesse des moyens accordés même dans le cadre d'une accréditation de la structure et un budget de fonctionnement annuel peu favorable à répondre aux besoins de la recherche ;
- l'adhésion à une structure peut être perçue, par certains chercheurs

dynamiques, sans valeur ajoutée à leur production et dynamisme. Au contraire, elle peut générer une charge additionnelle de gestion ;

- le manque cruel des ressources humaines dans d'autres catégories du personnel de recherche tout aussi importantes : ingénieurs, assistants, post-docs, techniciens, administratifs, financiers, etc. Ces catégories deviennent indispensables pour la recherche. Plusieurs études montrent l'impact très positif des post-docs aux côtés des chercheurs dans la production scientifique⁽²⁴⁾ ;
- les incitatifs financiers sont parfois inadaptés à la nature des activités de recherche, comme c'est le cas des sciences humaines et sociales, de la géologie, etc. ;
- un engagement très fort dans les activités d'enseignement au détriment de la recherche, dû particulièrement à la massification ;
- la qualité des candidats pour le doctorat diminue de plus en plus et compromet l'encadrement de recherche par l'enseignant-chercheur, condition sine qua none dans la constitution de la structure et de son activité. Les doctorants sont souvent moins engagés en recherche, aspirant à obtenir le diplôme à des fins de promotion professionnelle. C'est le principal handicap qui compromet souvent l'achèvement des projets de recherche soutenus, malgré les bourses accordées dans le cadre de ces projets ;
- les difficultés à constituer des équipes et/ou des laboratoires quand les effectifs dans la discipline sont réduits, particulièrement dans les nouveaux établissements.

Or, ce n'est nécessairement pas la responsabilité de l'enseignant-chercheur seul dans ce processus de structuration de la recherche, car le statut de ces structures et leur reconnaissance à la fois administrative et académique au sein de l'université, interviennent beaucoup dans l'efficacité de la structuration. À titre d'exemple, le Laboratoire n'a d'existence que par décision du Conseil de l'établissement voire de l'université et que le Chef de Laboratoire n'a pas de véritable statut administratif. À l'opposé, on voit que par exemple, le Département – organisation typiquement pédagogique – s'impose au sein des organes de l'établissement. Cette imposition de facto tient plus à l'héritage de l'ancien système pédagogique universitaire qui pèse encore face aux dispositions de la loi 01-00. En effet, on lit par exemple dans son article 19 que *les établissements universitaires regroupent des départements correspondant à des disciplines et des champs d'étude et de recherche et des services*. On déduit ainsi que la conception classique du 'Département d'enseignement' l'emporte encore sur une conception large incorporant au même titre la recherche scientifique. La conséquence est qu'aujourd'hui le département – pédagogique – constitue la pierre angulaire de l'organisation et la gouvernance de l'établissement universitaire et dont son chef siège au Conseil de l'établissement par la force du décret n°2-01-2328 du 4 juin 2002⁽²⁵⁾.

Il faudrait, par ailleurs, noter que les instituts de recherche, qu'on retrouve dans certaines universités, regroupent des chercheurs sans que leurs travaux soient fédérés dans le cadre d'un programme de projet de recherche.

Même dans ces structures la production scientifique est individuelle et dépend de la volonté du chercheur et de son degré d'implication dans la recherche.

24 . Voir par exemple les travaux de Carayol N. and Matt M. (2004), Does research organization influence academic production? Laboratory level evidence from a large European university, *Research Policy*, 33, 1081-1102 et ceux de Horta, H., and T. A. Lacy. (2011). How Does Size Matter for Science? Exploring the Effects of Research Unit Size on Academics' Scientific Productivity and Information Exchange Behaviors. *Science and Public Policy*. 38(6), 449-462.

25 . Décret n° 2-01-2328 du 22 rabii I 1423 (4 juin 2002) fixant la composition des conseils des établissements universitaires, le mode de désignation ou d'élection de leurs membres ainsi que les modalités de leur fonctionnement.

4. L'organisation de la recherche : la communauté scientifique

La communauté scientifique organisée et structurée dans une discipline donnée constitue pour les chercheurs l'espace de confrontation des idées avec les pairs, d'échange sur l'état d'avancement des recherches, des méthodes et sur les résultats scientifiques. La communauté scientifique offre au chercheur, un environnement où se développe la 'sociabilité scientifique' et le sens d'appartenance distincte à un champ de recherche ou à une discipline. Elle fonctionne enfin comme une autorité légitime, transcendant les structures de recherche, qui accorde la reconnaissance scientifique à ses membres et veille sur le respect des méthodologies appliquées au champ disciplinaire, sur l'exigence de la rigueur scientifique et des normes de l'éthique.

Le capital tangible des ressources humaines en recherche, assez appréciable au Maroc ainsi que le capital intangible du savoir produit, assez dynamique et reconnu, incitent à interroger la question de la communauté scientifique comme un gage de préserver ces deux capitaux et les pérenniser par le transfert de compétences et de connaissances de génération en génération.

La communauté scientifique tient au triptyque : (i) l'existence de sociétés savantes organisées et structurées, (ii) des supports de publications périodiques avec comités de lecture et (iii) des rencontres scientifiques régulières (congrès annuels et/ou biannuels).

4.1. La société savante : encore au stade d'association

Contrairement à d'autres pays avec une histoire séculaire de la science, plusieurs scientifiques et chercheurs marocains ont très récemment adopté le mode d'organisation en association ou société savante pour se regrouper en 'communauté' et fédérer leurs efforts scientifiques en faveur du progrès des connaissances dans leur discipline.

Au Maroc, on dénombre aujourd'hui environ une centaine d'associations dans pratiquement toutes les disciplines scientifiques. Celles qui semblent être les mieux organisées sont celles actives dans le domaine des sciences de la santé. Est-ce en raison de la nature de l'activité qui rallie métier-profession et activité scientifique ou est-ce en raison de l'existence d'une tradition d'organisation en communauté distincte dans ce grand domaine, notamment par l'Ordre des médecins ? On y trouve ensuite les disciplines scientifiques telles que la physique, la chimie, l'histoire, la géographie etc.

Nombreuses sont les associations qui disposent d'un site web dédié, actualisé et alimenté au profit de ses membres mais aussi pour les scientifiques, les médias etc. À l'ère de la révolution numérique, les supports web ne font toutefois pas la règle par les sociétés savantes, car cela requiert de disposer d'une organisation administrative et des ressources humaines pour gérer les sites web et les mettre à jour en permanence ainsi que la production de contenus.

4.2. Les revues scientifiques marocaines

La revue scientifique constitue un espace de publication auprès de la communauté scientifique des résultats de recherche et de diffusion auprès de celle-ci des nouvelles connaissances scientifiques et techniques. La publication et la diffusion de ces nouvelles connaissances dans une revue scientifique signifient que ces connaissances ont rempli les conditions pour être considérées comme un véritable apport et une contribution originale au savoir. Le niveau d'exigence scientifique des revues varie d'un contexte à un autre selon les initiatives des chercheurs. Néanmoins, à l'échelle internationale, l'indexation constitue le critère fondamental de 'scientificité' d'une revue et sa reconnaissance internationale. Là encore le label des revues indexées n'est accordé qu'à des revues qui répondent à des critères et des exigences préalablement bien définis. La revue Hespéris-Tamuda en sciences

humaines et sociales qui a une longue histoire au Maroc, est une des rares revues indexée à l'échelle internationale.

Au Maroc, il existe deux grandes initiatives pour répertorier les revues scientifiques et les rendre plus visibles et accessibles à la communauté scientifique. La première est celle du CNRST avec son portail de revues scientifiques marocaines. La seconde est celle entreprise par la Fondation du Roi Abdul-Aziz Al Saoud pour les études islamiques et les sciences humaines à Casablanca.

4.2.1. Le portail des revues scientifiques marocaines

Le portail des revues scientifiques marocaines (PRSM) est une initiative du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique portée par le CNRST. Ce portail a pour objectif de rendre accessible, et en format électronique, les revues scientifiques publiées, soit par les sociétés savantes marocaines ou les structures de recherche nationales. Ce portail vit le jour en 2012 et dont le nombre total de revues développées et hébergées n'a cessé de croître pour atteindre 90 en 2018. Le nombre d'articles publiés dans ce panier de revues s'est également accru pour dépasser 5.600 articles en 2018. Ce portail connaît un intérêt auprès de la communauté scientifique puisque le nombre de visites dépassa 559.000 en 2018⁽²⁶⁾.

De plus, dans ce portail, le CNRST offre à la communauté scientifique un accompagnement technique pour y indexer tous les numéros de ces revues scientifiques électroniques. Ce portail s'élargit de plus en plus et couvre des revues dans pratiquement toutes les disciplines scientifiques, allant de la discipline de la littérature jusqu'à la matière condensée, passant par l'économie et la chimie.

4.2.2. La base des revues de la Fondation du Roi Abdul-Aziz Al Saoud

La base des revues de la Fondation du Roi Abdul-Aziz Al Saoud est une base très riche qui comprend non seulement des revues marocaines dans les sciences humaines et sociales (41% des revues indexées dans cette base) mais également d'autres pays. L'offre de cette bibliothèque en termes de revues est constituée de :

- une collection en papier compilée au cours des 36 dernières années ;
- plusieurs bouquets de revues numériques.

Ces derniers sont accessibles gratuitement aux lecteurs sur le site web de la bibliothèque (<http://www.fondation.org.ma/web/accueil>).

Les consultations des revues marocaines, qui sont au nombre de 528, ont atteint 48.586 (au 29 octobre 2019). Elles couvrent la quasi-totalité des champs disciplinaires en sciences humaines et sociales, allant du droit aux langues et la linguistique en passant par l'administration gouvernementale et locale, l'islam, l'histoire, etc. Comme la vocation de la base de la Fondation est différente du Portail des revues scientifiques marocaines, on y trouve: (i) des revues actives, (ii) des revues irrégulières', (iii) des revues ayant cessé de paraître, mais qui peuvent réapparaître après plusieurs années d'absence, et (iv) des revues occasionnelles qui comptent un ou deux numéros.

4.2.3. Le portail des revues scientifiques marocaines et la Base de revues de la Fondation du Roi Abdul-Aziz Al Saoud : deux initiatives louables bien qu'à vocation différente

La vocation du PRSM est de rendre visible et accessible, et en format électronique,

26 . CNRST (2019) Bilan des réalisations 2018.

les revues scientifiques publiées, toutes disciplines confondues, soit par les sociétés savantes marocaines ou les structures de recherche nationales. Celle de la Base des revues de la Fondation du Roi Abdul-Aziz Al Saoud est de mettre à la disposition du chercheur marocain des productions scientifiques et intellectuelles dans les domaines des sciences humaines et sociales.

Tant le Portail que la Base de la Fondation offrent des possibilités pour la recherche en utilisant les champs tels que 'auteur', 'titre', 'résumé' et 'termes d'indexation' ou mots-clés. Cette fonctionnalité peut être faite en trois langues : arabe, français et anglais.

Outre l'indexation et la fonctionnalité de s'inscrire en ligne à l'une des revues du PRSM, ce dernier offre également une plateforme permettant de soumettre en ligne un article en précisant, pour chaque revue, les

instructions (directives) aux auteurs pour respecter les exigences de celle-ci.

Ces deux initiatives louables constituent un premier jalon pour accompagner les revues scientifiques marocaines méritantes à franchir le pas de l'indexation internationale dans des bases telles que Web of Science et/ou Scopus par exemple. Cette indexation consolidera leur qualité, accroîtra leur visibilité et étendra leur audience scientifique. Le tableau 6 suivant reporte les revues scientifiques indexées à Web of Science pour les pays de la comparaison (à juin 2020, comme arrêtées par Web of Science). On constate à partir de ce tableau la place importante qu'occupent dans ces pays certains supports scientifiques promus par leurs communautés scientifiques respectives, soit à travers leurs institutions soit à travers les sociétés savantes.

Tableau 6. Nombre des revues indexées à Web of Science et le pourcentage de celles promues par la communauté scientifique soit à travers leurs institutions soit à travers les sociétés savantes

	Malaisie		Afrique du Sud		Brésil		R. Tchèque		Maroc	
	total des revues indexées à WOS	dont par la communauté scientifique	total des revues indexées à WOS	dont par la communauté scientifique	total des revues indexées à WOS	dont par la communauté scientifique	total des revues indexées à WOS	dont par la communauté scientifique	total des revues indexées à WOS	dont par la communauté scientifique
Sciences exactes, naturelles, ingénierie et technologie	10	90%	33	55%	97	95%	37	95%	0	-
SHS	2	100%	23	65%	30	97%	27	100%	1	100%

Source : Web of Science Core Collection (Clarivate Analytics) : Science Citation Index Expanded (SCIE), Social Sciences Citation Index (SSCI), Arts & Humanities Citation Index (AHCI). Version actualisée juin 2020. Extrait le 25 juin 2020.

Traitement et compilation INE-CSEFRS

En plus du nombre relativement important des revues pour chaque pays de la comparaison, plus de 90% des revues indexées sont éditées par la communauté scientifique, à l'exception de l'Afrique du Sud où ce taux baisse à 65% dans le domaine des SHS et 55% dans le domaine des sciences exactes, naturelles, ingénierie et technologie. Le Brésil devance tous les pays de la

comparaison en nombre de revues indexées. À travers le monde, le franchissement de la barrière d'indexation de revues 'locales' dans les bases internationales, grâce à une politique et un soutien, ont eu un impact significatif sur la production scientifique de certains pays tels que le Brésil et la Chine⁽²⁷⁾. Pour le Brésil, par exemple, il détient aujourd'hui 127 revues scientifiques

27. Bouabid H. (2015), De la production à la diffusion du savoir : expériences réussies au Maroc de deux revues scientifiques indexées, Colloque annuel 2015 de l'AUF «L'Université en contexte plurilingue dans la dynamique numérique».

indexées alors qu'il détenait 117 en 2011⁽²⁸⁾ et n'en avait que 22 en 2006⁽²⁹⁾. Au Maroc, la seule revue indexée en sciences humaines et sociales est Hespéris-Tamuda.

4.3. Les congrès scientifiques: dimension locale régionale et internationale

Le troisième et dernier pilier du triptyque qui fonde une communauté savante, est celui de la tenue régulière de congrès et de conférences scientifiques. Plusieurs associations marocaines tiennent des rencontres scientifiques sur une base annuelle. Or, nombreuses aussi sont celles qui ne respectent pas une régularité de ces événements. Quelques congrès sont interrompus après une seule ou deux éditions.

Parfois, ce sont les changements dans les instances de ces sociétés qui occasionnent des retards ou des interruptions, car certaines sociétés s'identifient moins à une véritable communauté qu'à une personne ou un groupe de personnes qui les gèrent. Parfois, c'est l'absence de la culture de communauté scientifique. En revanche, c'est souvent une question financière et logistique qui serait derrière le maintien ou non de l'organisation de tels événements.

Une nouvelle tendance se profile dans l'organisation des congrès par les sociétés savantes : l'organisation de congrès à dimension régionale et/ou internationale. C'est le cas des congrès maghrébins, panarabes, africains, méditerranéens, ou même internationaux. Ce nouveau concept, méritant appui et soutien, offre des avantages indéniables aux sociétés savantes marocaines. Le premier est leur mise à niveau sur le plan de l'organisation, du fonctionnement et de la transparence. Le deuxième avantage est le maintien de l'ouverture de la communauté scientifique

à l'international pour l'inscrire dans une science mondiale même en traitant des thématiques à caractère national et local. Le troisième avantage consiste à accroître leurs recettes pour permettre de pallier à la grande difficulté des ressources qui handicape la pérennité de ces sociétés savantes, d'autant qu'il est, de l'avis des scientifiques, très difficile de mobiliser des sponsors pour accompagner l'organisation de tels événements scientifiques.

La tendance actuelle vers l'implication de la communauté scientifique nationale avec celle du monde à travers les congrès régionaux et internationaux est une voie très prometteuse. Face à ces acquis et réalisations, il n'est pas concevable d'imaginer que les pouvoirs publics interviennent seuls au niveau national pour inciter et soutenir ce type de promotion de la communauté scientifique. C'est d'abord le rôle des sociétés savantes elles-mêmes et des institutions académiques, voire des sponsors et des partenaires.

Conclusion

Ramené à la population totale, le nombre des ressources humaines en recherche scientifique au Maroc est encore faible. De plus, ce capital humain est peu renouvelable malgré les différentes initiatives publiques lancées pour son renforcement. Déjà en 2014, la Vision Stratégique de la réforme 2015-2030 préconisait dans ses recommandations de recruter 15.000 enseignants-chercheurs à l'horizon 2030, pour renforcer les structures de recherche et préparer la relève. Dans ce schéma de renouvellement paraît l'importance du cycle doctoral pour préparer cette relève, à la hauteur des ambitions affichées pour le système de recherche. Or, le cycle doctoral demeure aujourd'hui sous l'emprise d'une conception comme un continuum de formation par rapport

28. F. Collazo-Reyes (2014), Growth of the number of indexed journals of Latin America and the Caribbean: the effect on the impact of each country, *Scientometrics* (2014), 98, 197-209.

29. J. Leta (2012), Brazilian growth in the mainstream science: The role of human resources and national journals, *Journal of Scientometric Research*, 1(1), 44-52.

aux deux cycles Licence et Master plutôt qu'une pépinière pour préparer la relève ayant la qualité requise pour ce secteur. Les formations obligatoires au profit du doctorant ne concernent pas encore des modules avancés et obligatoires, sanctionnés par des examens, comme prérequis à la poursuite de la thèse de recherche par le doctorant.

Si la structuration de la recherche a permis, à minima, d'organiser institutionnellement ce capital humain pour maintenir une activité formelle et collégiale, elle est si jeune et l'appréciation de son effet à accroître l'interaction et la synergie entre les membres de la même structure est toujours de mise. Ce processus de structuration et son efficacité, sont liés au statut des structures de recherche moins reconnu au sein de l'université. Cette problématique statutaire, administrative et académique, des structures de recherche découle directement de la pratique au sein de

l'université elle-même qui s'est construite sur une logique pédagogique et d'enseignement que sur une logique équilibrée : recherche-pédagogie.

En dehors de l'institution de recherche, le capital humain scientifique tarde à s'organiser comme une véritable communauté scientifique. Si la structuration revêt un caractère institutionnel, l'organisation, sous forme de communautés scientifiques, à travers les sociétés savantes, revêt quant-à-elle le caractère purement académique. Ce dernier est avant tout une affaire des scientifiques eux-mêmes, qui exige en premier lieu l'esprit de la collectivité intellectuelle et l'autorité académique, à travers une tribune scientifique et des rencontres intellectuelles régulières, mais surtout une culture de la bonne gouvernance, seule garante de l'efficacité de toute société savante et de sa pérennité.

CHAPITRE IV.

LA PRODUCTION SCIENTIFIQUE

La production scientifique indexée, constituée de celle publiée dans les revues internationales indexées, est un indicateur de mesure de la création du savoir et de sa diffusion. En plus d'être un indicateur d'extrants de la recherche, il reflète la reconnaissance internationale, vu que l'appréciation des pays en matière de recherche se fait à travers le nombre de publications indexées dans les bases de données internationales. Cette production est également révélatrice des résultats des efforts déployés par le pays en termes de stratégie, d'organisation, de formation et de financement. Ce chapitre propose de cerner les contours de cette production scientifique du Maroc.

Pour se faire, une analyse bibliométrique est conduite de sorte à (i) apprécier l'évolution de cette production sur une période de trois décennies, (ii) segmenter la production selon les disciplines, (iii) ressortir la préférence en langues de publication, (iv) analyser la production par genre et (v) approcher la productivité moyenne. Ensuite, une analyse scientométrique est menée pour (i) identifier le profil scientifique marocain, (ii) apprécier son degré d'interdisciplinarité compte tenu de son impact très positif sur la production et sa qualité⁽¹⁾, (iii) quantifier l'appropriation des disciplines émergentes, et enfin (iv) mesurer la collaboration scientifique considérée comme levier à la fois de renforcement de la capacité scientifique et sa visibilité.

L'usage de la bibliométrie, renforcé ici par la scientométrie, se veut un outil d'exploration approfondie et anticipatoire des tendances et des opportunités d'une recherche, qui sont en perpétuelle évolution.

1. La base d'indexation et bibliométrie des publications

Comme il existe plusieurs bases de données indexées des publications, l'évaluation se doit, au préalable, de préciser la base de données d'indexation pour extraire le corpus de publications. En effet, il existe aujourd'hui trois bases des plus importantes et des plus connues : Web of Science de Clarivate Analytics, Scopus d'Elsevier et Google Scholar de Google, aux côtés de plusieurs autres bases à accès libre (open access).

Le choix de la base d'indexation en bibliométrie est toujours problématique et demeure sujet aux débats et comparaisons⁽²⁾. Toutefois, il est admis que le choix de la base de données doit être dicté par les objectifs de l'évaluation elle-même. À titre d'exemple, les évaluations de la production scientifique des universités conduites dans le cadre du Programme d'Urgence avaient retenu, de manière consensuelle, les deux bases Web of Science et Scopus à la fois.

À partir de certains aspects de comparaison entre WoS et Scopus, et compte tenu de la concurrence rude entre ces deux bases, on

1. Metzger N. and Zare R. N. (1999), Science policy: Interdisciplinary Research: From Belief to Reality, *Science*, 283(5402), 642-643. Voir aussi : Porter, A., & Rafols, I. (2009). Is science becoming more interdisciplinary? Measuring and mapping six research fields over time. *Scientometrics*, 81, 719-745, ou encore Yegros-Yegros, A., Rafols, I., & D'Este, P. (2015). Does interdisciplinary research lead to higher citation impact? The different effect of proximal and distal interdisciplinarity. *PLoS ONE*, 10. (non exhaustivement). L'interdisciplinarité est le concept méthodologique qui plaide l'interaction et la conjugaison de plusieurs disciplines pour adresser un sujet de recherche commun. Elle est plus que la pluridisciplinarité et moins que la transdisciplinarité.

2. *Science*, 4(1), 1-21, Martin-Martin Alberto et al. (2018), Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories, *Journal of Informetrics*, 12(4), 1160-1177, ou Aliguliyev, Ramiz M.; Adigozalova, Narmin A. (2018), Journal Impact Factor Weighted by SJR and 5-Year If indicators of Citing Sources, *Journal of Scientometric Research*, 7(2), 94-106.

constate une sorte de convergence entre les bases Web of Science et Scopus, avec toutefois un léger avantage en faveur de la première. (tableau 7).

Tableau 7. Comparaison synthétique des deux bases de données d'indexation des publications scientifiques Web of Science⁽³⁾ et Scopus⁽⁴⁾

Aspect de comparaison		Web of Science	Scopus
volume (couverture)	Périodiques et ouvrages	plus de 21.100 revues et plus de 104.000 ouvrages, avec plus de 74 millions de publications	plus de 22.800 revues et plus de 150.000 ouvrages, avec plus de 69 millions de publications
	Actes de conférences	plus de 8 millions de publications	plus de 8 millions de publications
	Brevets	plus de 82 millions	plus de 39 millions
Date de couverture bibliographique		1900 et plus	1970 et plus
Publications en accès libre – Open Access (2008-2017)*		25,1%	17,0%
Outils de recherche et d'analyse de citation**		très bons	très bons

* à partir d'un corpus de 25 360 123 publications pour Web of Science et de 27 193 063 pour Scopus.

** appréciation par les auteurs de cette évaluation à partir de l'utilisation et la recherche, effectuées dans ce sens.

Bien que la base de données Web of science englobe les disciplines relevant des sciences dures et des sciences humaines et sociales, la production sur ces dernières a été explorée également dans la base des données Scopus.

2. La production scientifique: caractéristiques bibliométriques (Web of Science)

L'analyse portera sur les deux bases de données : i) une première utilise les données de Web of science pour l'ensemble de la production scientifique, ii) une deuxième se base sur les données de la base Scopus de manière à relever le poids des sciences humaines et sociales dans une base de données qui les cible plus que la base Web of science.

2.1. La production scientifique en croissance continue

Sur une période de trois décennies, allant de 1988 à 2017, le corpus de publications du Maroc sur la base WoS atteignit un total de 45.911 publications.

Tableau 8. Répartition de la production scientifique selon les trois décennies de 1988 à 2017

Période	1988-1997	1998-2007	2008-2017	Total
Nombre de publications	4.698	12.333	28.880	45.911

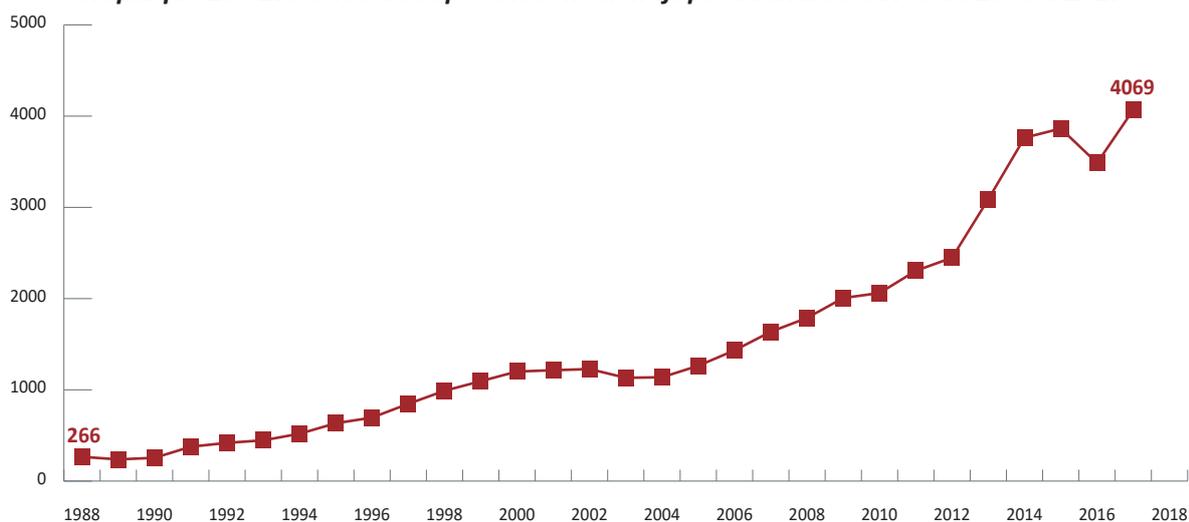
Source : Web of Science. Compilation et traitement INE-CSEFRS

On remarque, selon les données du tableau 8, que la croissance entre la première décennie (88-97) et la deuxième (98-07) est plus importante puisqu'elle a augmenté de près de 163% alors que celle entre la deuxième décennie et la dernière (2008-2017) s'est établi à environ 134%.

3. Voir par exemple <https://clarivate.libguides.com/webofscienceplatform/coverage> (accédé le 3 janvier 2020). Pour une comparaison voir aussi <https://instr.iastate.libguides.com/c.php?g=901522&p=6492159>

4. Voir par exemple Scopus Content Coverage Guide https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0007/69451/0597-Scopus-Content-Coverage-Guide-US-LETTER-v4-HI-singles-no-ticks.pdf (accédé le 29 janvier 2020).

Graphique 15. Évolution de la production scientifique du Maroc à WoS de 1988 à 2017



Source : Web of Science. Compilation et traitement INE-CSEFRS

Un regard sur l'évolution de la production scientifique indexée sur WoS montre que celle-ci est passée par quatre phases majeures. La première, relative à la croissance, s'étend de 1990 à 2000, amplifiée principalement par l'introduction des technologies de l'information (informatique) pour la publication et l'indexation au Maroc et ailleurs. La deuxième phase se caractérise par un ralentissement ou une stagnation-décroissance entre 2000 et 2004, entraînée essentiellement par la mise en œuvre de la réforme de l'éducation et de la formation qui a absorbé le plus grand effort de la communauté académique. À partir de cette date, la production scientifique renoue avec la croissance qui ne tarde pas à ralentir entre 2007 et 2009, c'est la troisième phase. La quatrième et dernière phase se caractérise par l'accélération observée dès 2011 et qui a tendance à perdurer jusqu'en 2017, malgré une baisse conjoncturelle en 2016 (graphique 15).

Malgré cette croissance appréciable, elle demeure relativement modérée en comparaison avec les pays de comparaison surtout si on tient compte du volume de production. Le constat illustré par le tableau ci-dessous cristallise la croissance fulgurante de la production scientifique de la Malaisie durant les deux dernières décennies, entre

1998 et 2017. Le Maroc, qui comptait environ le même nombre d'articles publiés que la Malaisie en 1998, a publié en 2017 plus de 5 fois moins que celle-ci. Par ailleurs, le Brésil enregistrait une croissance de 526% durant la même période sachant que son volume de production est de plus de 15 fois celui du Maroc en 2017.

Tableau 9. Production scientifique dans WoS (tous types de publications) et son évolution sur les deux dernières décennies (entre 1998 et 2017)

Pays	1998	2017	Taux de croissance
Malaisie	1.045	27.354	2518%
Afrique du Sud	5.172	23.619	357%
Brésil	12.421	77.755	526%
République Tchèque	5.239	25.136	380%
Maroc	990	5.068	412%

Source : Web of Science. Extrait le 02/07/20. Compilation et traitement INE-CSEFRS

De même, la République Tchèque, avec moins de 11 millions d'habitants en 2017, a produit la même année près de cinq fois le volume de publications du Maroc.

En termes de domaines scientifiques, on observe le maintien récent de la primauté des volumes de production dans les domaines de l'ingénierie, de l'informatique, des sciences des matériaux, des mathématiques, de l'électronique et des

télécommunications. Ces domaines affichent des taux très appréciables de croissance de leurs productions respectives entre les trois périodes retenues : 1988-1997, 1998-2007 et 2008-2017 (tableau 10).

collection lui est systématiquement assignée à au moins un sous-domaine.

2.2. Les prémices d'un profil scientifique

En termes d'analyse de la production par grands domaines scientifiques, les données montrent une progression constante du domaine de l'ingénierie et de la technologie entre les trois périodes. La place de ce domaine dans la production scientifique est passée de moins de 9% durant la période 1988-1997 à plus de 14% durant celle de 2008-2017. Cette progression est portée essentiellement par les sous-domaines de l'informatique, de l'électronique, des télécommunications et de l'énergie.

Encadré 3 . Classification par domaines et sous-domaines scientifiques

Il est à souligner que dans toute cette partie, la classification standardisée de Web of Science a été utilisée pour les grands domaines scientifiques ainsi que son arborescence pour les sous-domaines disciplinaires⁵.

Web of Science affecte chaque revue et/ouvrage indexés dans sa collection principale, en fonction du sujet, des contenus et des citations, à au moins l'un des sous-domaines standardisés (WoS subject categories). Ainsi, chaque publication de cette

Tableau 10. Poids des domaines scientifiques dans la production scientifique nationale pour les trois périodes retenues dans la base WoS

Période	Biologie	Sciences de la santé	Sciences de la terre et de l'univers	Ingénierie et technologie	Mathématiques	Physique	Chimie	SHS
1988-1997	11,0%	26,6%	6,5%	8,8%	6,5%	15,3%	23,4%	1,6%
1998-2007	8,6%	26,3%	8,3%	11,0%	9,3%	16,4%	19,0%	1,0%
2008-2017	8,7%	27,0%	8,8%	14,4%	9,2%	16,6%	13,1%	1,6%

Source : Web of Sciences (nombre d'articles). Traitement et compilation INE-CSEFRS.

Dans cette base de données, les sciences de la santé (recherche biomédicale, médecine clinique et santé), la physique et les sciences humaines et sociales, maintiennent leurs poids tout au long des trois décennies. En effet, celui des sciences de la santé oscillait entre 26 et 27% pour les trois périodes alors que celui de la physique se stabilisait aux alentours de 16%, tandis que le poids de la production scientifique en sciences humaines et sociales garde le cap à presque 2%. Parmi les principaux sous domaines en sciences de la santé les plus dynamiques récemment, on trouve l'oncologie, l'hématologie et la dentisterie. En sciences humaines et sociales, c'est plus le sous-domaine de la sociologie qui pèse dans la production scientifique représentant 0,5% de toute la production scientifique nationale durant la période 1988-1997, 0,6% en 1998-2007 et 1,0% pour 2008-2017. On note également, après

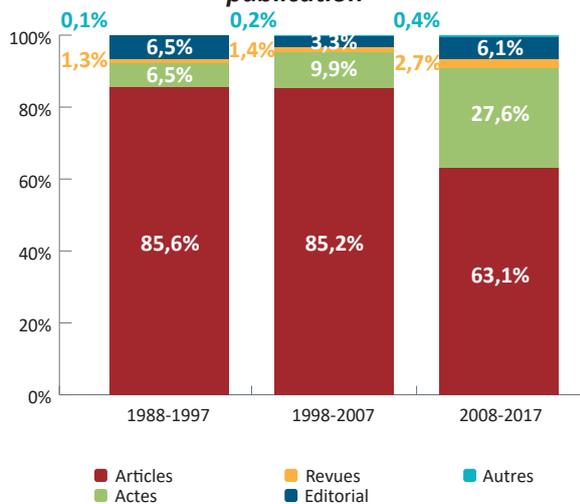
cette désagrégation de la production selon les domaines, que celui de la chimie affichait un ralentissement entre les trois périodes, après leur plénitude durant la décennie 90. Le poids de ce domaine dans la production scientifique nationale est passé de 23,4% durant la période 1988-1997 à 13,1% durant la période 2008-2017. Les sous-domaines de la spectroscopie, de la chimie-physique, de la chimie analytique et la chimie des matériaux, sont les plus touchés par cette baisse. Toutefois, ceci est dû davantage à une réorientation qu'à un déclin de ces disciplines, en se convertissant vers d'autres disciplinaires et/ou en s'y associant dans le cadre des changements qui s'opèrent dans les disciplines scientifiques. Ces dynamiques disciplinaires marquantes annoncent les prémices d'un profil scientifique de la recherche qui se dessine au Maroc.

5. Voir https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hp_research_areas_easca.html et http://images.webofknowledge.com.ressources.imist.ma/WOKRS534DR1/help/WOS/hp_subject_category_terms_tasca.html.

2.3. La langue de publication indexée : la primauté de l'anglais

En ce qui concerne la production selon le type de publication, il apparaît à partir des données dans le graphique 16, que la proportion des publications dans les actes de conférences et de congrès a graduellement augmenté entre les trois périodes. Durant la période 2008-2017, près de 3 publications sur 10 (soit 27,6%) sont de type de conférence ou de congrès (actes) alors que dix années plutôt, moins d'une publication sur 10 était de ce même type (soit 6,5%). Or, on retrouve que la moyenne mondiale des publications sous forme d'actes a très peu évolué entre les deux périodes : 15,1% durant la décennie 1988-1997 et 14,4% durant la décennie 2008-2017⁽⁶⁾.

Graphique 16. Répartition de la production scientifique du Maroc en fonction du type de publication



* Revue (y compris d'ouvrages et chapitres d'ouvrages).

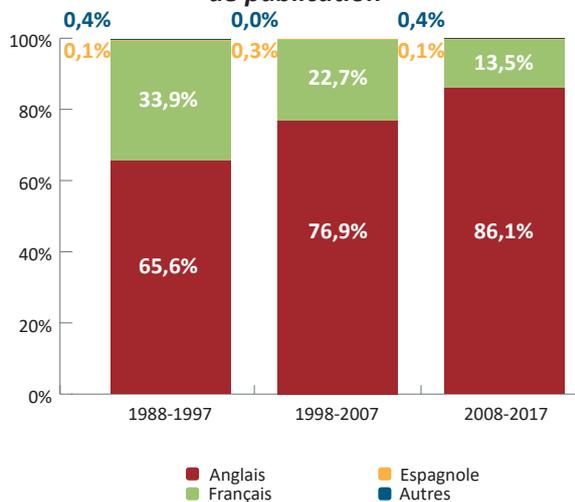
** Editorial (y compris lettres, notes et discussions)

Source : Web of Sciences. Compilation et traitement INE-CSEFRS

Concernant les langues des publications indexées, l'anglais s'impose chez les chercheurs marocains qui publient dans les revues indexées au niveau international. Elle se confirme davantage sachant qu'un peu plus de 6 publications sur 10 étaient en

anglais durant la décennie 1988-1997, tandis que près de 9 publications sur 10 le sont en anglais durant la décennie 2008-2017.

Graphique 17. Répartition de la production scientifique du Maroc en fonction de la langue de publication



Source : Web of Sciences. Compilation et traitement INE-CSEFRS

Ainsi, l'anglais se confirme comme le moyen linguistique permettant à la recherche marocaine une visibilité internationale, essentiellement en sciences dures. Même si le français est la langue d'enseignement dans presque tous les niveaux et les disciplines de l'enseignement supérieur au Maroc, 13,5% seulement des publications du Maroc durant la décennie 2008-2017 sont réalisées en langue française. Ainsi, le domaine de la recherche subit en aval la problématique linguistique que vit le système d'enseignement au Maroc. Par conséquent, le doctorant ou l'enseignant-chercheur, sont amenés, par l'exercice de leurs activités, particulièrement d'enseignement et d'échange, de le faire en français mais parallèlement d'explorer la littérature scientifique (articles) publiés en majorité en anglais, de rédiger et soumettre les publications et d'exposer aux congrès en anglais. Ce clivage linguistique ne passe pas sans répercussions sur la productivité en recherche et sur sa qualité. Il est d'autant plus pesant en sciences humaines et sociales où la pratique linguistique est dominée par l'arabe d'abord, puis le français.

6. Taux calculés à partir de toutes les publications mondiales sur Web of Science (extrait et calculé par l'INE le 6 décembre 2019).

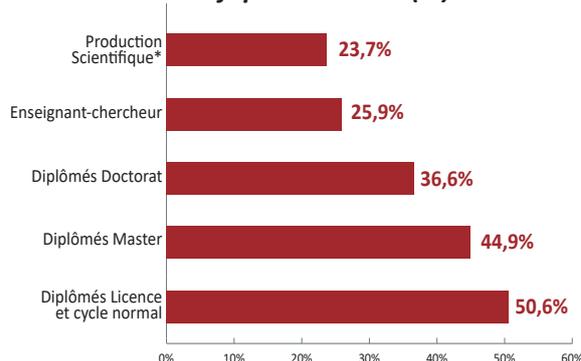
La non-maîtrise de l'anglais très technique et professionnel, est une cause de l'hésitation de certains chercheurs, voire même une renonciation à publier leurs travaux et résultats dans des revues indexées.

La tendance vers les publications en anglais⁽⁷⁾ dans les revues indexées n'est pas particulière au Maroc. L'anglais est devenu la langue de la communauté scientifique au niveau international.

2.4. La production scientifique: une prédominance masculine

La parité est pratiquement atteinte pour les étudiants dans l'enseignement supérieur universitaire où 50,6% en 2017 du total des diplômés en cycle de licence et en cycle normal sont des étudiantes. Toutefois, plus on gravit les niveaux d'enseignement supérieur, plus la part des femmes diminue. En effet, au sein de la population des diplômés du cycle doctoral, la présence féminine se situe à 36,6%. Elle est de 25,9% au sein de la communauté des enseignants-chercheurs à l'université.

Graphique 18. Part des femmes par cycle de formation universitaire et dans la production scientifique au Maroc (%)



Sources : Statistiques universitaires pour les diplômés et l'effectif permanent des enseignants-chercheurs pour l'année 2017. Données brutes de l'Observatoire de Sciences et Technologies de l'université de Montréal pour la production scientifique en articles (compte fractionnaire) en Web of Science de 2017.

Compilation et traitement INE-CSEFRS

Au niveau de la production scientifique indexée, on constate une prédominance masculine. En effet, la proportion des auteurs-femmes au Maroc ne dépasse pas 23,7% (tableau 11) alors qu'elle est d'environ 30% au niveau mondial⁽⁸⁾. Ainsi, l'activité recherche au Maroc est encore loin de la parité femme-homme escomptée.

En fonction des domaines, la plus grande présence de auteurs-femmes est notée dans les sciences de la santé alors que la plus faible est observée dans le domaine des SHS, avec à peine 12,5% des auteurs sont des femmes.

Tableau 11. Répartition par grands domaines des parts de femmes dans les articles scientifiques sur Web of Science entre 2008 et 2018 et au sein de la communauté des enseignants-chercheurs

Grand domaine	Part des femmes (%)	
	auteur-femme	Enseignante-chercheuse*
Sciences de la santé	42,7%	37,0%
Sciences exactes et naturelles	19,2%	23,9%
Ingénierie et technologie**	19,3%	23,4%
SHS	12,5%	25,6%
Moyenne globale	23,7%	25,9%

* effectif universitaire

** y compris les 'domaines professionnels'

Sources : Web of Science pour la production scientifique par V. Larivière de l'OST de l'université de Montréal. Données du Ministère de l'enseignement supérieur pour les effectifs des enseignants-chercheurs des universités. Compilation et traitement INE-CSEFRS

7. Hubert Fondin. « La langue de la publication scientifique : la prépondérance de l'anglais et de recherche ? ». Un article de la revue Documentation et bibliothèques. Volume 25, Numéro 2, Juin 1979, p. 59-69. Diffusion numérique : 17 décembre 2018 ht tps://id.erudit.org/iderudit/1054357ar

8. Sugimoto CR., Larivière V., Ni CQ., Gingras Y., Cronin B. (2013), Global gender disparities in science, Nature 504 (7479), 211-213.

Sans tenter d'imputer exclusivement la production féminine au seul effectif de celles-ci en tant qu'enseignant-chercheur, les données suggèrent tout de même une certaine corrélation de la production féminine à la taille de la population des femmes enseignante-chercheuses.

2.5. La productivité scientifique de l'université

Dans une analyse bibliométrique, on ne peut esquiver de poser la question suivante: comment est répartie la production scientifique entre les universités, selon leurs effectifs des enseignants-chercheurs ? Partant du postulat que les universités sont créées selon le même modèle d'université générale, et selon un modèle quasi identique de structuration de recherche, la question est de savoir s'il y a une différenciation de la productivité entre universités. Le graphique 19 montre de prime abord une productivité quasi-faible de la communauté académique universitaire. Au meilleur des cas, la production scientifique indexée est d'un peu plus d'un article toutes les deux années par enseignant-chercheur (0,54 par an). La moyenne nationale universitaire se situe à seulement 0,37 publication par enseignant-chercheur par année. Elle baisse même à 0,22 publication par enseignant-chercheur par année (graphique 19). Cette faible productivité est corroborée par des résultats du CNRST en 2018 en choisissant la base de données Scopus⁽⁹⁾. Ils montrent que la productivité moyenne des 12 universités se situait à 0,47 publication par enseignant-chercheur par année.

Graphique 19. La productivité scientifique : production indexée à WoS (2017) rapportée à l'effectif des enseignants-chercheurs (pour les 12 universités publiques)



Sources : Web of Science pour la production scientifique et le Ministère pour les effectifs des enseignants-chercheurs par universités. Compilation et traitement INE-CSEFRS

Cette faible productivité au niveau international peut s'expliquer, dans l'absolu, par un faible dynamisme envers l'activité de recherche, mais aussi par trois principaux facteurs intrinsèques :

- il existe au sein de l'université marocaine une nette dissymétrie entre une minorité d'enseignants-chercheurs très productive et une majorité qui produit occasionnellement voire pas du tout. Ce constat a déjà été relevé par l'évaluation de la recherche en sciences humaines et sociales en 2009 et soulignée par les chercheurs lors des ateliers de réflexion ;
- le vieillissement relatif de la communauté académique universitaire, couplé à une inversion de la pyramide des grades (avec dominance du grade élevé de PES), conduisent à une baisse relative de la production pour ce grade. En effet, 53% de la population de grade PES – C n'a publié aucun article durant la période 2014-2018 et 23% de cette même population n'a publié que 5 publications ou moins durant la même période⁽¹⁰⁾ ;
- la massification dans l'université, et plus particulièrement dans les établissements à accès ouvert, émaille l'engagement des enseignants-chercheurs dans les activités de recherche. Avec des taux d'encadrement pédagogique à l'université (accès ouvert et accès régulier confondus) en 2018 de presque 59 étudiants par enseignant permanent.

9 ; Présentation par le CNRST devant la CPU en décembre 2019.

10 . La population concerne les enseignants-chercheurs de grade PES – C, indice 5. Elle est de 1952 personnes. Pour rappel, le grade PES est composé de trois échelles A, B et C.

- Bien que la recherche impacte positivement l'enseignement et vice-versa, la majorité des enseignants se contente de l'enseignement ce qui influence par ricochet l'encadrement et l'efficacité du cycle doctoral. À ceci s'ajoute le poids qui n'est pas prépondérant qu'à la recherche dans l'avancement de la carrière.

Cette faible productivité a une incidence directe sur la visibilité de l'université marocaine dans les classements mondiaux des universités. Certains classements retiennent la production scientifique et l'excellence comme critères et indicateurs pour ériger certaines universités au premier rang comme des universités de 'classe

mondiale' ou encore de 'rang mondial'⁽¹¹⁾. Ces universités disposent d'une recherche performante où leurs chercheurs sont très productifs, à la pointe de la science et publient dans les grandes revues scientifiques. Certains de ces classements, tels que celui de Shanghai (Academic Ranking of World Universities - ARWU⁽¹²⁾), constituent une référence mondiale et impulsent même des réformes dans l'enseignement supérieur⁽¹³⁾. On constate à partir du tableau suivant qu'en raison de leur percée et des progrès réalisés au niveau de la production de la recherche scientifique et sa qualité, tous les pays de l'échantillon de comparaison sont visibles par leurs universités dans le classement mondial de Shanghai.

Tableau 12. Données relatives aux universités des pays de l'échantillon classées dans le classement international de Shanghai

	Malaisie	Afrique du Sud	Brésil	Rép. Tchèque	Maroc
Nb. Universités dans le classement de Shanghai 1-1000 (2018)	5	8	23	7	-

Source : données classement ARWU (shanghairanking.com). Compilation et traitement INE-CSEFRS

Les institutions du Maroc tout autant que les institutions du Brésil et de la Malaisie, ainsi que certaines d'Afrique du Sud et de la République Tchèque, ne se sont pas distinguées par un lauréat ayant obtenu un Prix Nobel ou une Médaille Fields. Si ces prix constituent de rares privilèges réservés au summum que pourrait réaliser un éminent chercheur au niveau de sa contribution à la science, ces pays émergents apparaissent néanmoins dans les classements mondiaux. Ceci traduit à la fois la productivité des chercheurs dans ces pays et la grande qualité de leur recherche.

Toutefois, il importe de signaler que très récemment, une forte prise de conscience s'est manifestée et beaucoup d'efforts

déployés de la part des universités marocaines pour franchir ce cap d'excellence. Quelques universités ont récemment fait leur entrée dans le classement Times Higher Education World University Ranking Universities (THE).

3. La place des disciplines émergentes

Les principales disciplines émergentes en sciences et technologie dans les bases de données indexées sont :

- les nanotechnologies⁽¹⁴⁾, y compris les nanomatériaux ;
- les biotechnologies ;
- les Sciences cognitives.

11; Salmi J., (2009), Le défi d'établir des universités de rang mondial » Banque Mondiale.

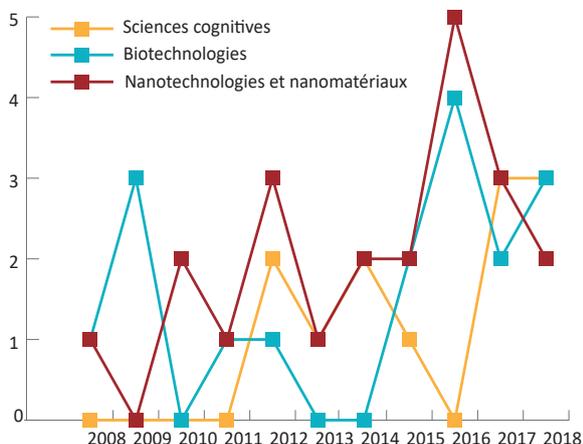
12. Les six indicateurs de l'ARWU sont : (i) Ancien lauréat de l'établissement obtenant le Prix Nobel ou la Médaille Fields (poids : 10%), (ii) Personnel de l'établissement obtenant le Prix Nobel ou la Médaille Fields (poids : 20%), (iii) Chercheurs les plus cités dans les 21 disciplines scientifiques de Web of Science (poids : 20%), (iv) Articles dans les revues scientifiques Nature et Science (poids : 20%), (v) Articles indexés à Science Citation Index-expanded et Social Science Citation Index de Web of Science (poids : 20%), (vi) Performance académique par personne de l'établissement (poids : 10%).

13. Voir par exemple : Billaut et al. (2010), Should you believe in the Shanghai ranking? *Scientometrics*, 84(1), 237-263, Salmi (2009) pour le cas de la Malaisie ou encore la décision du Sénat français (n° 442, Session extraordinaire de 07-08, séance du 2 juil. 08) pour le cas de la France.

14 . Non compris les nanosciences.

Le graphique 20 fait état d'une très faible production du Maroc dans ces disciplines scientifiques émergentes dans les revues indexées.

Graphique 20. Évolution du nombre de publications du Maroc dans les disciplines émergentes entre 2008 et 2018.



Source : WoS. Extraiton, compilation et traitement INE-CSEFRS

Au vu de ces données, il est légitime de se demander si la recherche marocaine conquiert ces disciplines émergentes. Avec très peu de publications par an visibles à l'échelle internationale pour chacune d'elles, le Maroc est très loin de se les approprier, pourtant véhicules de plusieurs dimensions scientifiques, technologiques, économiques et sociétales.

En comparaison avec les pays de la comparaison, les scores du Maroc sont les plus faibles dans ces disciplines (tableau 13). Les meilleurs scores sont réalisés par la Malaisie.

Tableau 13. Nombre de publications pour chaque discipline émergente rapporté au nombre total de publications (%) pour les pays de la comparaison

	Maroc	Malaisie	Rép. Tchèque	Brésil	Afrique du Sud
Nanotechnologies et nanomatériaux	0,577	3,390	1,902	1,735	1,472
Biotechnologies	0,446	1,957	1,120	1,667	1,410
Sciences cognitives	0,315	0,805	0,731	0,742	1,026

Source : Données Web of Science. Extraiton, compilation et traitement INE-CSEFRS

Pourtant, certaines de ces disciplines font partie des priorités nationales depuis 2006-2007 comme c'est le cas des nanomatériaux et des biotechnologies¹⁵. De même qu'elles ont fait l'objet du programme d'appels à projets de recherche sectorielle en 2010. Ultérieurement, les biotechnologies, les nanomatériaux faisaient partie des thématiques prioritaires du programme d'appels à projets dans les domaines prioritaires en 2013. De plus, le Maroc créa depuis 2007 un 'centre d'excellence' appelé Moroccan Foundation for Advanced

Science, Innovation and Research (MASCIR), devenant opérationnel dans ces domaines pointus à partir de 2009. La répartition de la production entre institutions nationales dans ces disciplines émergentes est donnée.

Alors que la Maroc peine encore à s'approprier ces disciplines émergentes, d'autres pays développés se sont déjà lancés dans une nouvelle voie prospective, celle de la convergence des quatre disciplines, NBIC : Nanotechnologies, Biotechnologies, Information-technologies et sciences

15. Les nanomatériaux figurent depuis 2006 comme priorités de la stratégie de recherche, notamment dans les programmes III et VII. Les biotechnologies ont été intégrées à la stratégie suite aux décisions du Comité permanent interministériel de la recherche scientifique et du développement technologique, prises lors de ses deux réunions en 2006 et 2007. La liste des programmes prioritaires sont :

- Programme I : Agriculture en conditions difficiles,
- Programme II : Amélioration de la qualité de la vie,
- Programme III : Connaissance, préservation et valorisation des ressources naturelles,
- Programme IV : Environnement et développement durable,
- Programme V : Biotechnologies,
- Programme VI : Gestion des risques,
- Programme VII : Innovation et compétitivité des entreprises,
- Programme VIII : Développement socioéconomique et culturel.

Pour rappel, chaque programme est décliné à son tour en axes et thèmes prioritaires.

cognitives⁽¹⁶⁾.

Si certains disciplines de ces dernières existent parmi les recherches au Maroc, elles ne sont pas encore associées à la modélisation et à l'intelligence artificielle.

4. La production indexée en sciences humaines et sociales

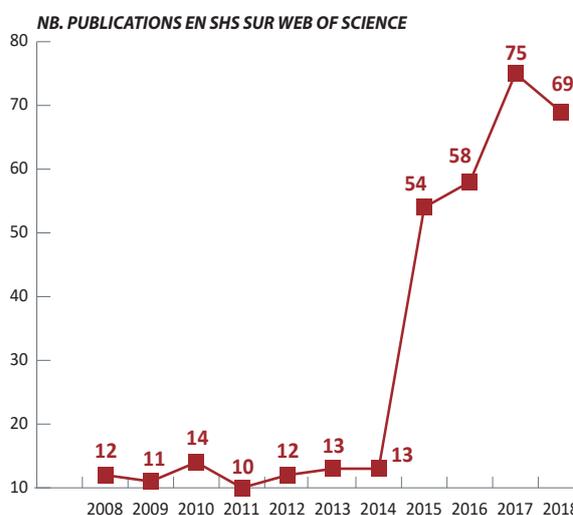
- **En se référant à la base Web of Science**

Il est important de se focaliser sur la production scientifique des sciences humaines et sociales (SHS), indexée dans la base de données Web of Science pour pouvoir illustrer la particularité de ces disciplines par rapport à la visibilité internationale. Cette focalisation est également dictée par des considérations linguistiques et la nature de ces disciplines, et par le fait qu'en général, les chercheurs en SHS sont moins enclins à publier dans les revues indexées que les chercheurs en sciences dures.

L'analyse de l'évolution de la production en sciences humaines et sociales indexée dans le Web of sciences montre une nette inflexion à partir de 2014 (graphique 21). Sachant que la recherche scientifique est à effet différé, encore plus en sciences humaines et sociales, cette inflexion pourrait être la conjonction de trois facteurs catalyseurs. Le premier n'est autre que celui du Programme d'Urgence 2009-2012 où les universités se sont fixées des objectifs chiffrés de publications indexées, y compris dans les sciences humaines et sociales. Le deuxième facteur est celui du lancement en 2010 de l'appel à projets de recherche en sciences humaines et sociales pour un montant de 10 millions de dirhams. Le programme n'a concrètement bénéficié à la communauté scientifique que quelques années après (voir le détail dans le chapitre II). Le troisième facteur, sous-jacent aux deux premiers, se rapporte au débat au niveau

de la communauté scientifique, qui s'en est accompagné, sur l'intérêt de la visibilité et de publier à l'international. Ceci a engendré l'indexation d'une revue scientifique marocaine dans la base de données WoS. C'est la revue Hesperis-Tamuda, qui a servi et sert de véritable véhicule pour porter les résultats de chercheurs notamment marocains à l'audience scientifique mondiale et rendre une part de la recherche en sciences humaines et sociales plus visible à l'international.

Graphique 21. Évolution du nombre de publications en sciences humaines et sociales indexées à Web of Science entre 2008 et 2018.



Source : Web of Science. Compilation et traitement INE-CSEFRS

La part des publications indexées en sciences humaines et sociales par rapport à l'ensemble de la production est quasi-insignifiante pour le Maroc. Elle ne représente que 1,6% en 2017 et 1,38% durant la période 1988-2017 (tableau 14). Les données issues de la comparaison avec d'autres pays révèlent une tendance similaire mais qui demeure relativement moins accentuée. Le cas de l'Afrique du Sud se distingue en revanche par une production scientifique en sciences humaines et sociales plus importante que celle des pays comparés : la Malaisie, le Brésil, la République Tchèque et le Maroc. En effet, l'Afrique du Sud est la plus active en recherche en sciences humaines et

16. Sciences cognitives englobent quelques disciplines des sciences humaines et sociales : la psychologie, la philosophie, la linguistique, l'anthropologie ainsi que les neurosciences.

sociales car elle accorde de l'importance à ce type de recherche pour comprendre un environnement social et une société, en transformation après l'Apartheid.

Tableau 14. Pourcentage du nombre d'articles en SHS ramené au nombre total d'articles pour les pays de la comparaison

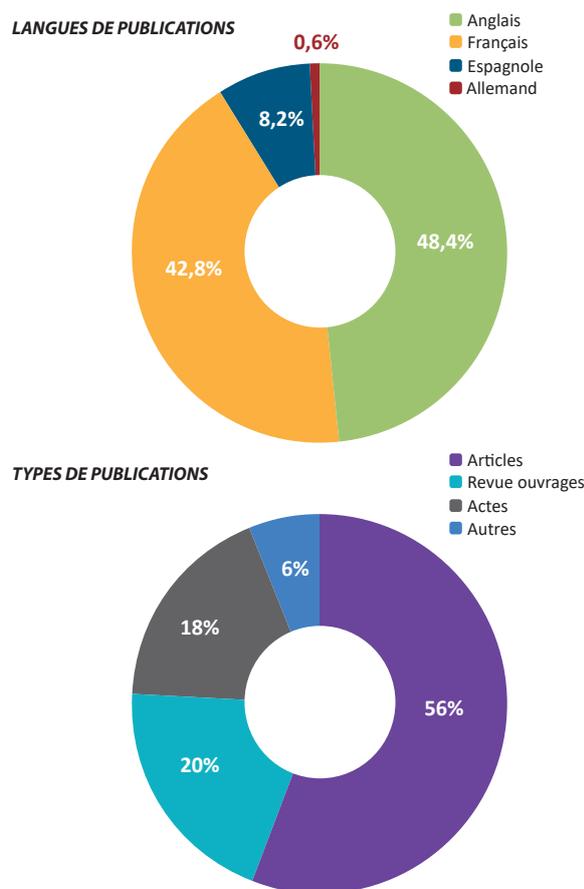
Pays	Articles en SHS / Total articles (1988-2017)
Malaisie	3,29%
Afrique du Sud	11,61%
Brésil	2,85%
Rép. Tchèque	5,65%
Maroc	1,38%

Source : Web of Science. Extraction, compilation et traitement INE-CSEFRS

4.1. Les langues et les types de publication en sciences humaines et sociales

Dans la production en sciences humaines et sociales, les articles dans les revues scientifiques, y compris, les articles d'éditorial et de revue bibliographique, représentent plus de la moitié (56%) des publications dans le domaine des sciences humaines et sociales. Ils sont suivis par les publications dans les congrès, les conférences et les colloques. La place de la publication d'ouvrages en SHS au Maroc (20%) entre 2008 et 2018 par rapport aux autres genres (articles et autres) n'est pas loin de la moyenne mondiale qui est de 23,4% à la même période, bien que le marché éditorial marocain comme le montre un rapport sur l'édition et livres au maroc⁽¹⁷⁾ soit marqué par une exigüité chronique, et où plus de 26% des ouvrages publiés chaque année le sont à compte d'auteur.

Graphique 22. Ventilation des publications en sciences humaines et sociales selon leurs types et selon la langue de publication (2008-2018)



Source : Web of Science. Extraction, compilation et traitement INE-CSEFRS

On voit bien que la langue anglaise prévaut dans la publication indexée en SHS, suivie du français. La langue arabe apparaît peu dans cette production indexée bien que le pays a connu sur plus d'une décennie et demie un approfondissement de son expression arabe⁽¹⁸⁾, avec une différenciation, toutefois, entre sous-domaines.

Un rapport dirigé par A. Hammoudi relève que, si les textes en arabe ne représentent que le tiers des références dans les travaux académiques en linguistique ou en sociologie, leur taux dépasse 70% dans les publications en études islamiques, droit, études politiques ou littéraires⁽¹⁹⁾.

17 . Édition et livre au Maroc : rapport 2017-2018, Ed. Fondation du Roi Abdul-Aziz Al Saoud, Casablanca, 2019, p.26

18 . Voir : M. S. Janjar, « L'édition dans le Maroc indépendant : 1955-2003 » in Dimensions culturelles, artistiques et spirituelles : recueil de contributions, publications du Cinquantenaire de l'Indépendance du Royaume du Maroc, 2005, p. 43-61.

19 . Voir à ce propos : Hammoudi, A. (2018), « al-'ulûm al-'ijtima'iyâ fi al-'alam al-'arabi (Les sciences sociales dans le monde arabe) : approche des publications en langue arabe » parues entre 2000 et 2016, Conseil arabe des sciences sociales, Beyrouth. p. 106-107

L'usage de ces deux langues, l'arabe et le français, explique en partie la faible volumétrie de la production en SHS. En effet, le processus de généralisation de l'accès à l'université s'est accompagné, depuis la moitié des années 1980, par l'arabisation de la majorité des disciplines en sciences humaines et sociales, à l'exception des littératures étrangères, de l'économie et de la gestion, qui s'en est suivi ultérieurement

par l'arrivée à l'université de nouvelles générations d'enseignants ayant effectué tout leur cursus au Maroc et en langue arabe. Cette dualité linguistique contribue à rendre difficile l'accès des chercheurs marocains en SHS à la publication internationale indexée.

Les principales sources de publication sont données dans le tableau suivant.

Tableau 15. Les premières sources pour les publications du Maroc en sciences humaines et sociales entre 2008 et 2018 dans la Base WoS*

Supports de publication (Revues et actes)	Nombre de publications
Hesperis-tamuda	135
Digitar-revista digital de arqueologia arquitectura e artes-digital journal of archaeology architecture and arts	15
7th world conference on educational sciences	12
Innovation management and education excellence vision 2020: from regional development sustainability to global economic growth, vols i – vi	10
International journal of humanities and cultural studies	7
Barataria-revista castellano-manchega de ciencias sociales	7
From geoheritage to geoparks: case studies from Africa and beyond	6
Sustainable economic growth, education excellence, and innovation management through vision 2020, vols i-vii	6
Revue d'anthropologie des connaissances	5
Revue européenne des sciences sociales	4
Journal of biosocial science	4
Middle east journal of culture and communication	4

* Pour rappel, les publications en sciences humaines et sociales indexées sur Web of Science entre 2008 et 2018 sont au nombre de 341.

La répartition de la production scientifique marocaine en SHS indexée en fonction des sous-domaines disciplinaires, fait ressortir la dominance des humanités. Le recentrage de l'intérêt des chercheurs et des auteurs marocains en général sur les questions locales a induit une forte présence de thématiques liées aux humanités (l'histoire, la culture, etc), la sociologie et la politique, marocaines aussi bien au niveau national que local. L'émergence de la recherche en éducation occupe la troisième place en termes de volume de production en SHS, avec 6,16% de la production.

Tableau 16. Répartition de la production scientifique indexée en SHS par sous-domaines) durant la période 2008-2018, avec un seuil de 5 publications et plus

Sous-domaines en SHS (Web of Science Categories)	% du total publications en SHS
Humanities multidisciplinary	58,94
Social sciences interdisciplinary	25,81
Education educational research	6,16
Hospitality leisure sport tourism	5,57
Social sciences biomedical	3,81
Management	3,52
Social sciences mathematical methods	2,93
Economics	2,05
Public environmental occupational health	2,05
Geography	1,76
Psychology multidisciplinary	1,76
Ethics	1,47
Psychology	1,47

Le travail de M. Cherkaoui⁽²²⁾ avance à ce propos une série d'hypothèses d'ordre sociologique. Il montre comment les carences des politiques publiques durant plusieurs décennies ont fait obstacle à l'autonomisation de l'université et de la recherche scientifique, ce qui a poussé les chercheurs en SHS à se tourner vers l'étude de leur société. Or, comme dans la majorité des pays en développement, la faible demande sociale en termes de recherche scientifique pousse les travaux en SHS « au particularisme, au localisme et à l'empirisme le plus élémentaire » et le plus réfractaire aux élaborations théoriques explicatives. Et à force de s'adapter aux demandes du marché local, la recherche perd contact avec les sciences sociales mondiales, que ce soit en termes de mobilité des chercheurs, de leur acquisition des compétences linguistiques, ou de leur participation à des conférences internationales et aux comités scientifiques des revues étrangères.

En analysant plus en détail la cartographie de la production indexée en sciences humaines et sociales marocaines on observe en effet, outre la forte présence des thématiques en humanités : (i) l'étendue du sous-cluster autour de la géographie, la géo-conservation, le géo-tourisme, le géo-héritage, le développement durable, etc. (en couleur rouge) et (ii) l'exiguïté du sous-cluster sur l'éducation (en couleur jaune).

Les publications portant sur les thématiques liées à la géographie sont assez visibles et dont le sous-cluster s'étend jusqu'à d'autres sous-clusters tels que ceux sur l'espace régional (en bleu foncé) et sur le territoire, l'attractivité, l'identité et l'héritage (en couleur bleu clair). Une recherche par M. Rachik et M^{me} Bourqia⁽²³⁾ montre effectivement que les chercheurs en sociologie sont souvent contraints d'être

polyfonctionnels : chercheurs dans plusieurs domaines, consultants, experts... ce qui leur permettait de disposer de données du terrain que l'institution universitaire ne pouvait financer.

L'analyse du localisme de la production en sciences humaines et sociales, mise en avant par certains chercheurs qui travaillent sur la production dans le monde arabe, peut se confirmer pour l'ensemble des publications dont une part importante est publiée à compte d'auteur au Maroc. Toutefois, cette analyse a besoin d'être nuancée en ce qui concerne la production marocaine publiée à l'échelle internationale. En effet, pour ce type de publication, même si elle traite du local et du national, elle s'inscrit dans des cadres théoriques des sciences humaines et sociales⁽²⁴⁾, dialogue avec ses références, et fait usage des langues étrangères.

• **En se référant à la base Scopus**

Par le fait que la base de données Scopus est connue, pour être celle qui contient la production en sciences humaines et sociales, elle a été consultée afin d'identifier la production marocaine. Bien que cette base intègre dans les sciences humaines et sociales certaines disciplines, comme les sciences de décision, l'économie, l'économétrie... les publications en sciences humaines et sociales sont moins représentées par rapport à l'ensemble de la production répertoriée comme marocaine. Le nombre des publications a connu une augmentation durant la période 2008-2018 pour cumuler ainsi 1201 publications dans le domaine des sciences humaines et sociales ; ce qui ne représente que 7% de l'ensemble des publications des autres domaines disciplinaires.

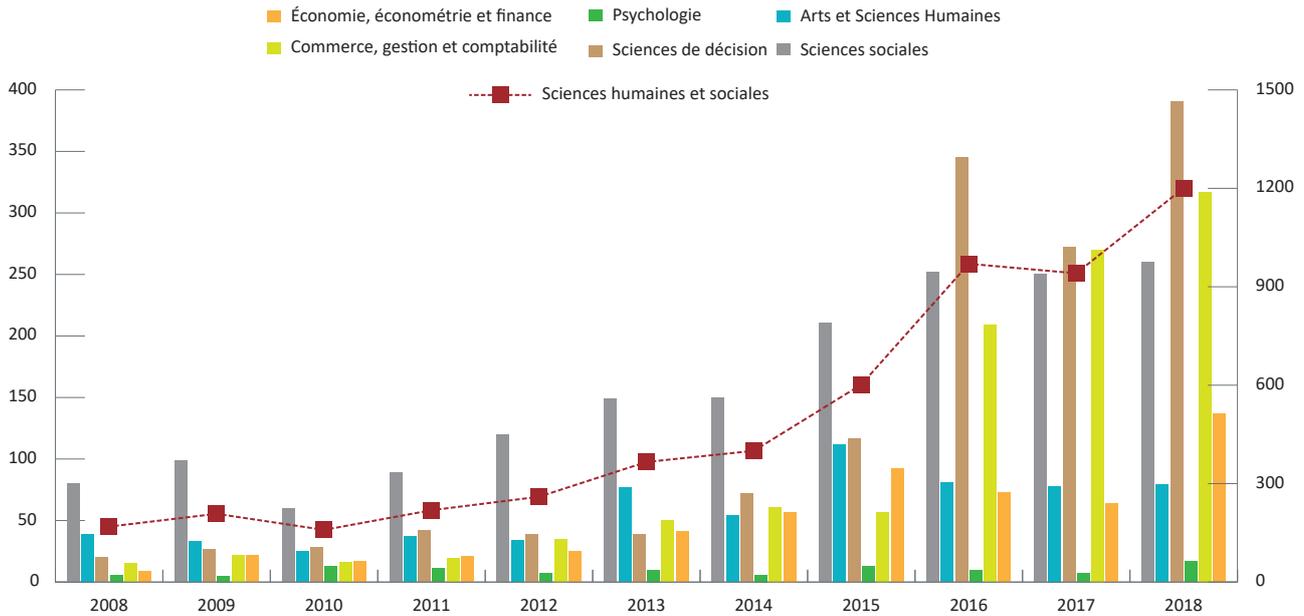
22. Cherkaoui M., « Crise de l'université: le nouvel esprit académique et la sécularisation de la production intellectuelle », Genève, Librairie Droz, 2011, 234 p, 2011.

23. Rachik H. et Bourqia R. (2011), La sociologie au Maroc : Grandes étapes et jalons thématiques, SociologieS [Online], Theory and Research.

24. Voir article de Mohamed Bamy.

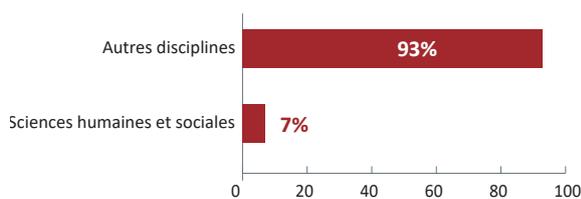
محمد بابيه . « بين العلم الخام و العلم المنقح » , مقال في : تقييم البحث العلمي . ألرهانات و المنهجيات والأدوات , أشغال الندوة الدولية , 6-7 دجنبر بالرباط المغرب . الهيئة الوطنية للتقييم – المجلس الأعلى للتربية والتقييم و البحث العلمي...ص. 148-155

Graphique 23 : Évolution des publications marocaines en sciences humaines et sociales entre 2008 et 2018



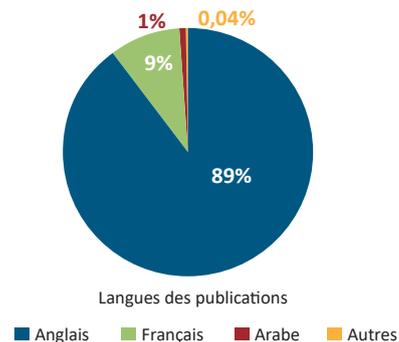
Les données qu'offre la base de données montrent que la proportion des publications en sciences humaines et sociales, même en y intégrant l'économie et gestion, est très limitée et ne dépasse pas 7% de l'ensemble des publications où la part des articles et les contributions dans les conférences est plus importante que le reste (contributions dans des conférences ou ouvrage).

Graphique 24 : La part des sciences humaines et sociales par grand domaine durant la période 2008-2018 dans l'ensemble des publications marocaines



Concernant la langue de publications marocaines, on relève que la langue anglaise domine avec 89%, la langue française 9%, et 2 % restant est réparti entre le reste des langues.

Graphique 25 : Répartition des publications marocaines en sciences humaines et sociales par langue de publication durant la période de 2008 à 2018



La proportion des publications dont la langue de publication est l'anglais a progressé au fil des années par rapport au français, en passant ainsi entre 2008 et 2018 de 74% à 95% pour les publications en anglais et de 22% à 5% pour les publications en français.

- **La particularité des sciences humaines et sociales à souligner**

La faible représentation des sciences humaines et sociales dans les bases internationales indexées, ne reflète pas toujours la réalité de la production dans ce champ disciplinaire. Plusieurs facteurs expliquent la particularité de ce champ disciplinaire. Il y a d'abord le facteur linguistique de la formation doctorale et

la recherche. Une part importante de la formation doctorale se fait en langue arabe. Une grande part de la production est publiée en arabe, souvent sans comité de lecture et sans passer par des maisons d'éditions reconnues. Ceci appelle, à un travail plus approfondie sur l'état de la recherche en sciences sociales et humaines des chercheurs dans les universités marocaines. (voir annexe)⁽²⁵⁾

5. La collaboration scientifique internationale

La collaboration scientifique est plus que jamais considérée comme un vecteur de développement de la productivité et de la qualité de la production de la recherche. Or, au-delà de la progression du savoir qu'elle pourrait générer et accélérer, la collaboration fait l'objet, dans plusieurs pays, d'une politique claire afin que celle-ci soit bénéfique pour servir tout autant les besoins de la société que le progrès de la science. En effet, la collaboration scientifique est considérée comme levier pour : (i) renforcer la capacité intrinsèque, (ii) accroître la productivité de la recherche, (iii) augmenter sa visibilité et la qualité des publications, et (iv) drainer d'autres actifs pour la recherche, notamment le financement.

La collaboration scientifique peut se définir comme étant «un travail mené conjointement par au moins deux chercheurs dans le cadre d'un projet, et qui contribuent à la fois par leurs ressources et leurs efforts respectifs intellectuels et physiques»⁽²⁶⁾. Pour approcher cette collaboration, tant quantitativement que pour la formation et l'analyse des réseaux scientifiques, on a recours à la métrique de la 'co-publication' ou du 'co-auteur' ou encore de la 'co-signature' de publication.

5.1. Les co-publications et la production scientifique nationale

En examinant les données de la production scientifique indexée de 1988 à 2017, il apparaît que la production scientifique nationale est portée de plus en plus par les co-publications internationales dont la proportion ne cesse de croître. La part des articles co-signés avec des auteurs étrangers (en co-publication) dans le total des articles représentait environ la moitié à la fin des années 80, et a atteint les deux-tiers environ (63%) en 2017.

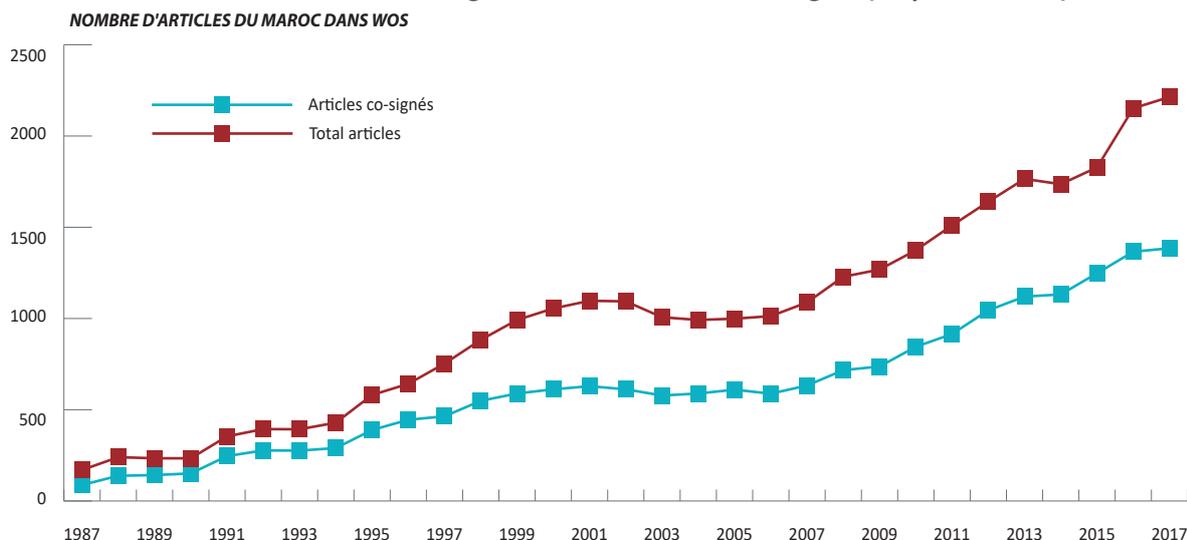
La stratégie de recherche en vigueur ne précise pas des priorités géographiques ou thématiques de collaboration internationale. L'orientation vers la collaboration internationale est peut être favorisée par les conventions et les accords signés par le Maroc en science et technologie, notamment ceux signés avec l'Union Européenne en 2003, avec les États Unis ou encore avec la Chine, en 2006. En 2010, le Maroc signa un autre important accord multipartite de coopération en recherche avec les pays arabes, sans compter les nombreux accords et conventions bilatéraux et multilatéraux, signés soit par le ministère chargé de la recherche scientifique soit par les universités.

Comme il a été souligné par les chercheurs lors des ateliers de réflexion, la signature de ces conventions et accords ne suffit pas à elle seule à fournir une visibilité et un cadre formel de collaboration, au profit des chercheurs tant au niveau national qu'au niveau des universités. Souvent ces signatures se font sans en définir le mode opératoire ou le financement à mobiliser pour encourager et dynamiser cette recherche en collaboration.

25. Un travail, réalisé au profit de l'Instance Nationale d'Évaluation par M. Shir Janjar, qui se base sur la base de données de la Fondation AL Saoud rend compte de manière plus adéquate de l'état de la production des sciences sociales au Maroc.

26. Version anglaise : " . . . a joint work on a project of two or more investigators who contribute resources and effort—both intellectual and physical". Subramanyam, K. (1983) Bibliometric studies of research collaboration: A review. *Journal of Information Science*, 6, 33-38.

Graphique 26. Évolution de la production des articles indexés sur WoS, en nombre total d'articles et en nombre d'articles co-signés avec des auteurs étrangers (co-publications)



Source : Web of Science. Compilation et traitement INE-CSEFRS

Avec un effectif d'à peine 54.000 chercheurs (enseignants-chercheurs, doctorants et chercheurs dans le privé)⁽²⁷⁾ la situation actuelle dispersive de collaboration scientifique ne peut être ni efficace ni viable à moyen et long termes. L'absence de stratégie en collaboration scientifique au Maroc n'est-elle pas derrière le constat où la collaboration (particulièrement avec des partenaires étrangers) est principalement conduite à la base de contacts personnels⁽²⁸⁾? C'est ce qui a été également souligné par les chercheurs lors des ateliers de réflexion. Si ce résultat rejoint en partie d'autres constats à travers le monde où la collaboration scientifique se construit essentiellement sur des initiatives individuelles⁽²⁹⁾, la prévalence d'une collaboration à travers les contacts personnels seuls et non encadrés et financés ne canalise pas cette collaboration et ne lui sert pas de cadre institutionnel, d'autant plus que les sources de financement, moteur de toute activité de recherche productive, restent dominées au Maroc par des sources extérieures.

La collaboration scientifique, laissée à l'initiative des chercheurs, et dominée par les ressources financières externes, ne permet pas d'exploiter entièrement le potentiel de recherche ni de l'orienter efficacement vers les besoins et les attentes de la société marocaine.

La capacité intrinsèque scientifique et technologique, qui se manifeste à travers une production sans collaboration étrangère, est assez faible et est même la plus faible parmi les pays de la comparaison (tableau 17). Autant les collaborations scientifiques et technologiques sont bénéfiques pour le système de recherche de tout pays, autant la consolidation de sa capacité interne le met à l'abri des aléas et des défis qu'il peut subir et lui garantit un socle solide face à la compétition et la concurrence internationales. Le tableau ci-dessous montre que tous les pays objet de la comparaison disposent d'une capacité intrinsèque (domestique) évasée en sciences et techniques qui se manifeste à travers le degré de prise en charge de la production exclusivement par les chercheurs au niveau du pays.

27 . Académie Hassan II des Sciences et Techniques (2019), Une politique scientifique, technologique et d'innovation pour accompagner le développement du Maroc.

28 . Par 78 % des répondants à l'enquête auprès des enseignants-chercheurs (Achachi H. et al., Factors affecting researchers' collaborative patterns: a case study from Maghreb universities, Canadian Journal of Library and Information Science, 40(3), 234-253, 2016.

29 . Bordons M. et al. (2013), 'Heterogeneity of Collaboration And Its Relationship with Research Impact in a Biomedical Field, Scientometrics 96 (2): 443-66.

Tableau 17. Capacité interne en production scientifique et technique

	Malaisie	Afrique du Sud	Brésil	Rép. Tchèque	Maroc
Articles sans collabo / Total articles (2008-2017)	49,9%	46,5%	68,9%	48,8%	37,1%

Avec des taux de 68,9% et 49,9% de leurs productions par des chercheurs résidents seuls sans collaboration internationale, le Brésil et la Malaisie semblent moins dépendants de la collaboration scientifique internationale. À noter que ce taux est de 54,5% comme moyenne pour l'Union Européenne et de 32,8% comme moyenne enregistrée pour les pays arabes⁽³⁰⁾. Il est entendu que la pratique de la recherche doit être celle qui assure un équilibre entre le renforcement de la capacité scientifique et technique interne du pays et l'ouverture sur la communauté scientifique internationale à travers la collaboration.

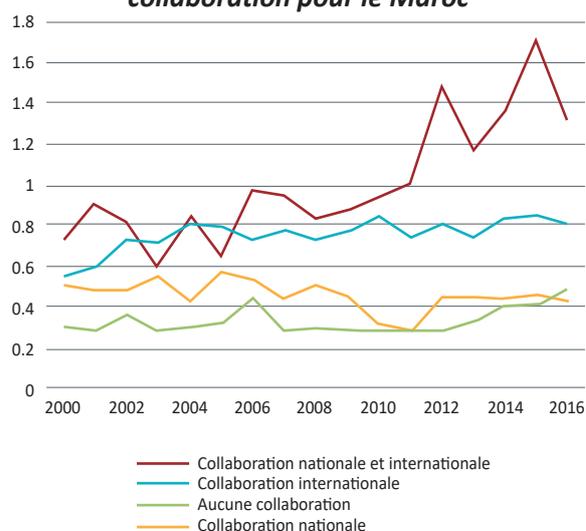
5.2. La collaboration scientifique et la qualité de la production scientifique

La collaboration internationale demeure un vecteur pour la visibilité et la qualité de la production scientifique. La corrélation est étroite entre les publications réalisées dans le cadre de la collaboration et leurs citations. Les données sur l'évolution entre 2000 et 2016 révèlent que les articles en collaboration à la fois nationale et internationale ont une moyenne d'impact (nombre moyen de citations) de 1,5 contre une moyenne de 0,4 seulement pour les articles sans collaboration ou avec une collaboration nationale exclusivement.

30 . UNESCO (2016), Science Report : Towards 2030. Le taux concerne la période 2008-2014.

31 . Achachi et al. (2016) sur les déterminants de la collaboration scientifique dans les pays du Maghreb, révèle que la majorité des chercheurs considèrent que la visibilité internationale, la réputation scientifique et la publication dans des revues à fort facteur d'impact, sont acquis à travers la collaboration avec des partenaires étrangers. Voir aussi le rapport UNESCO Science Report towards 2030 (2016) qui constate que les chercheurs dans les pays arabes sont sous la pression d'accéder aux revues internationales. Le rapport attribue cette course, entre autres, à l'obtention de la promotion académique, non véhiculée par les revues locales même quand elles existent.

Graphique 27. Impact scientifique (nombre de citations moyen par article) selon le type de collaboration pour le Maroc



Source : Données de WoS. Réalisation : Vincent Larivière, Observatoire de Sciences et Technologie de l'université de Montréal.

Le graphique 27 montre aussi que la co-publication nationale apporte très peu d'impact additionnel concernant le nombre moyen de citations, aux publications scientifiques avec collaboration nationale, comparée aux publications sans collaboration. En effet, les publications scientifiques en collaboration nationale sont souvent moins citées par les auteurs au niveau de leur pays, car ces derniers sont en quête de chercheurs ayant des références internationales, pouvant donner crédit, valeur et acceptation à leurs publications⁽³¹⁾.

La forme collaborative, qui naissait très récemment pour les programmes d'appels à projets de recherche, devrait servir pour mieux canaliser la collaboration scientifique internationale autour d'une recherche qui: (i) s'aligne sur les priorités nationales, (ii) accroît la qualité des publications, et (iii) draine davantage de financement ciblé. Dans le même sens, la stratégie de cette collaboration procédera par ciblage géographique (proximité-distance, réseaux, etc.) et thématique (sujets, besoins, etc.).

L'exemple illustratif étant celui de l'Union Européenne où la tendance commune observée déjà en 2012 était celle du changement dans l'orientation géographique des collaborations par ses États membres⁽³²⁾. Dans le même sens, un récent ouvrage sur la géographie de la collaboration scientifique⁽³³⁾ consacre ce changement, qui continue, et l'impératif d'orientation par ciblage, à travers : (i) la cartographie future de la géographie de la collaboration scientifique fondée essentiellement sur les réseaux, et (ii) la description d'une politique intelligente de collaboration scientifique qui tient compte de la capacité scientifique et des thématiques prioritaires (les sciences avancées, les besoins locaux, etc.).

Conclusion

L'analyse de la production scientifique du Maroc révèle au cours des trois dernières décennies une dynamique scientifique apparente de l'activité de recherche. Cette dernière exige deux voies pour la communauté scientifique. La première, la plus forte, est celle qui consiste à s'adapter aux actualités mondiales sans quoi celle-ci ne survivrait pas 'scientifiquement'. En revanche, la seconde voie, tout aussi présente, est de s'orienter vers les activités de recherche liées aux besoins du pays et de la société. La raison du succès de la première voie est qu'elle est basée sur une recherche 'individuelle', orientée vers la collaboration étrangère, et draine des financements. Elle est plébiscitée par les chercheurs actifs voulant garantir à leur recherche un aboutissement et réduire les effets de la carence d'une communauté scientifique locale, de la rareté des ressources financières et la complexité des procédures de leur exécution, ainsi que d'échapper à la faiblesse de gouvernance de structures de recherche et à l'absence d'accompagnement que doit leur prodiguer leurs institutions. Ainsi, cette voie est pour beaucoup derrière le changement dans le profil scientifique du

Maroc. De même, et par sa forte présence dans l'activité de recherche marocaine, la collaboration internationale, l'a charrié à la recherche marocaine. La seconde voie a, quant-à-elle, impulsé de nombreuses activités de recherche de s'orienter vers les besoins de la société, comme c'est le cas de certaines disciplines en sciences de la santé, de l'ingénieur, de l'environnement et des SHS. Elles façonnent désormais le profil scientifique du Maroc.

En revanche, les disciplines émergentes ne sont pas encore assez explorées à défaut d'un choix clair et offensif des pouvoirs publics d'investir dans des disciplines, porteuses de plusieurs actifs et valeurs pour le pays. Il ne s'agit pas uniquement de soutenir ou d'afficher le choix pour ces activités, encore faut-il leur créer un environnement adéquat où convergent les efforts et les savoirs faire du monde académique et du monde de l'entreprise.

Autant que les disciplines émergentes, les SHS sont également moins loties particulièrement en termes de production scientifique. Le monolinguisme, qui a marqué l'enseignement et la formation dans la majorité des SHS, a fini par couper la recherche locale de la science mondiale. L'élite bilingue et productive, qui a largement alimenté jusque-là la production scientifique et intellectuelle, est de plus en plus restreinte numériquement, ce qui rend sa production moins visible sur les revues indexées.

32. European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2012), Overview of international science, technology and innovation cooperation between Member States and countries outside the EU and the development of a future monitoring mechanism.

33. Agnieszka Olechnicka A., Ploszaj A., Celińska-Janowicz D. (2018), The Geography of Scientific Collaboration, Editions Routledge, ISBN: 978-1-138-20333-4.

CHAPITRE V.

LA PRODUCTION TECHNOLOGIQUE

La production technologique démontre de la capacité inventive du pays, de son potentiel en matière de recherche, d'innovation et de son modèle technologique.

En se référant aux bases de données sur les brevets, cette évaluation examine la production technologique du Maroc, ses domaines technologiques en comparaison avec l'échantillon des pays retenus. Elle tente de construire le profil technologique du Maroc en corrélation avec celui scientifique, ainsi que d'examiner les principaux partenaires du Maroc en matière de brevets. En effet, le brevet est devenu de plus en plus incontournable en raison de la richesse de la documentation technique qu'il contient sur les nouvelles technologies divulguées. La source 'brevet' se positionne désormais comme une source d'information pertinente et complémentaire à la publication scientifique classique, en ce sens que le brevet d'invention doit être décrit de manière technique détaillée pour que les personnes du métier puissent le reproduire. Outre la protection qu'il procure en tant que titre de propriété, le brevet fournit également des informations sur l'état de l'art, la valeur technique apportée, le propriétaire, les inventeurs, la localité, la durée du titre, ce qui renseigne sur la possibilité d'utiliser gratuitement sa technique lorsqu'il expire.

L'objectif de ce chapitre est de compléter le portrait du Maroc selon les deux dimensions scientifique et technologique. Il se basera essentiellement sur l'analyse du brevet suivant plusieurs facettes. On retiendra les mêmes pays de comparaison : la Malaisie, la République Tchèque, le Brésil et l'Afrique du Sud, pour une appréciation quantitative et qualitative, afin de positionner le Maroc

par rapport à ces pays sur les plans de la capacité, du développement et du profil technologiques.

1. Les brevets portés par les dépôts étrangers

On dénombre en 2018 le dépôt de 3.326.300 brevets à travers le monde, soit une croissance de 2,5% par rapport à 2017⁽¹⁾. Face à l'immensité de la production inventive mondiale, et à l'image des publications scientifiques, on voyait naître des bases de données d'indexation qui compilent, organisent et classifient les brevets d'invention. C'est le cas de la base «espacenet», de l'office européen de brevets qui comprend plus de 110 millions de documents de brevets à accès gratuit, la base «The lens», mise en place par une organisation australienne à but non lucratif, et qui comprend, entre autres, plus de 120 millions de documents de brevets à accès gratuit, et enfin la base « patentscope » de l'OMPI⁽²⁾ qui offre, entre autres, les brevets en PCT (elle comprend plus de 200 millions d'entrées dans la Cooperative Patent Classification – CPC).

L'analyse de l'évolution du nombre de dépôts de brevets montre que ces derniers sont davantage portés par les brevets étrangers (non-résidents). En effet, c'est la composante des dépôts de brevets enregistrés au Maroc par des entités étrangères afin d'inclure dans leur revendication géographique le Maroc. Si l'accroissement constant de cette composante de dépôts témoigne d'une attractivité du Maroc pour protéger les brevets d'invention d'entités étrangères, le grand décalage entre cette composante est celle des dépôts d'origine marocaine

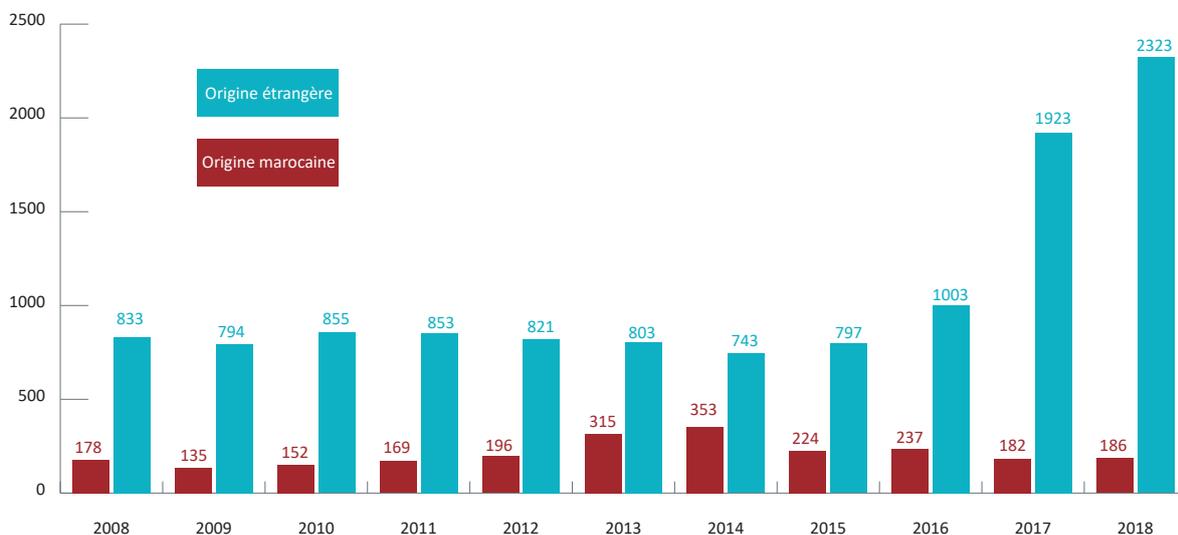
1. World Intellectual Property Organization (2019), World Intellectual Property Indicators 2019.

2. Voir les rapports de l'OMPI : World Intellectual Property indicators, depuis les années 90 et 2000, puis les rapports World Intellectual Property Report et surtout le rapport de 2019 intitulé World Intellectual Property Report 2019 : The Geography of Innovation: Local Hotspots, Global Networks. On cite aussi les rapports du fameux classement du Global Innovation Index, par le WIPO et l'INSEAD.

(résidents), est paradoxal (graphique 28). La croissance entre 2017 et 2018 est principalement due à l'accroissement des dépôts d'origine étrangère, comme souligné

par l'OMPI⁽³⁾. Alors que le nombre de brevets étrangers atteignit 2.323 en 2018, seuls 186 brevets furent déposés par les résidents (graphique 28).

Graphique 28. Nombre de dépôts de brevets au Maroc selon l'origine



Source : Office Marocain de la Propriété Industrielle (rapports annuels). Traitement et compilation INE-CSEFRS

L'attractivité pour couvrir le territoire national par les brevets d'origine étrangère peut s'expliquer en partie par le fait que le Maroc dispose d'abord d'un très bon cadre légal qui date de 1919 et qui a été régulièrement actualisé en fonction des avancées et des exigences du domaine de la propriété industrielle (brevet, schéma de configuration de circuit intégré, marque, dessin et modèle industriels, indication géographique, appellation d'origine, etc.)⁽⁴⁾.

Le second facteur explicatif de cette attractivité est que le Maroc dispose d'accords de libre-échange avec trois des grandes économies mondiales : l'Union Européenne, l'Association Européenne de Libre-Échange (AELE)⁽⁵⁾ et les États-Unis d'Amérique. D'où, la protection d'un brevet sur le territoire marocain le protège systématiquement de toute possibilité de fabrication ou de reproduction au Maroc qui lui donnerait de facto la possibilité des avantages de ces accords dans l'éventualité de sa commercialisation dans ces espaces

économiques.

Or, cette attractivité vis-à-vis des brevets d'invention d'origine étrangère ne doit pas masquer la nécessité de développer la capacité inventive domestique.

2. La capacité inventive et son évolution

La capacité inventive sera analysée par le nombre de brevets détenus par les résidents (origine marocaine) par million d'habitants d'origine. C'est un indicateur standardisé par l'Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI).

Cet indicateur, représenté dans le graphique 29, nous dévoile une faible capacité inventive du Maroc, avec moins de 10 brevets d'origine marocaine par un million d'habitants.

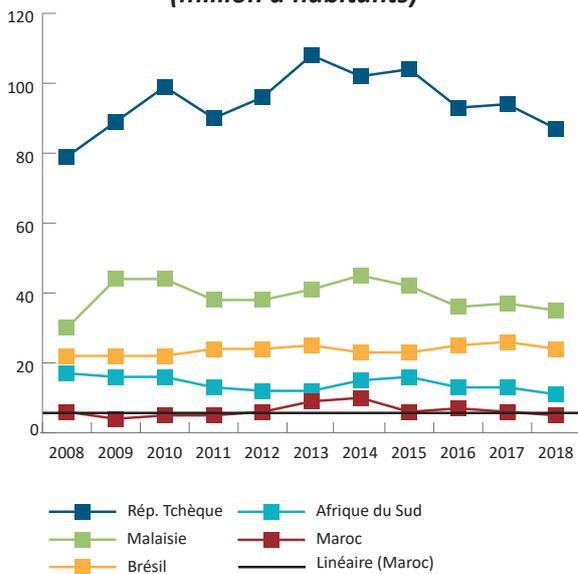
C'est le taux le plus faible de tous les pays de la comparaison. De plus, cette capacité semble ne pas s'améliorer durant la dernière décennie.

3. Ibid

4. L'entrée en vigueur de la loi n° 17-97, le 18 Mars 2004 a permis de remplacer les lois précédentes au Maroc, à savoir le dahir du 23 juin 1916 relatif à la protection de la propriété industrielle, la loi 4 octobre 1938 relative à la protection de la propriété industrielle dans la zone de Tanger et le dahir du 14 Août 1940 relatif à la délivrance des brevets d'invention intéressant la défense nationale. La loi n° 17-97 fut modifiée et complétée successivement par la loi n° 31-05 en 2006 et la loi n° 23-13 en 2014.

5. Les États appartenant à l'Association Européenne de Libre-Échange (AELE) sont l'Islande, le Liechtenstein, la Norvège et la Suisse.

Graphique 29. Nombre de brevets déposés par les résidents ramené à la population (million d'habitants)



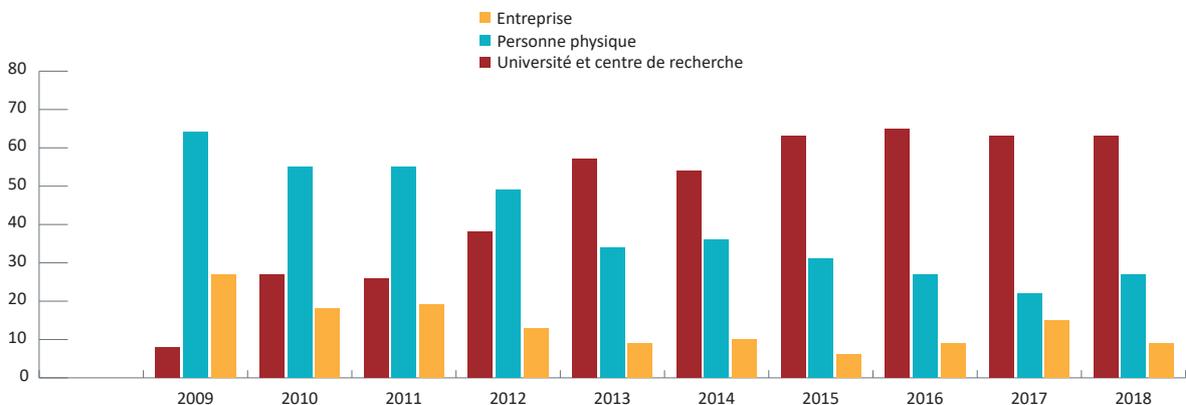
Source : Organisation mondiale de la Propriété Intellectuelle-OMPI⁽⁶⁾. Extraction, compilation et traitement INE-CSEFRS

Non seulement la capacité inventive est mise à mal, mais la structure de ses contributeurs est également assez déséquilibrée en défaveur de l'entreprise censée être le moteur de production de brevets.

“ En examinant de plus près les données des dépôts d'origine marocaine, on observe que la grande part (65%) des brevets est l'œuvre des universités et des centres de recherche (graphique 30).

On constate également, à partir de ce graphique, un fait très marquant qui

Graphique 30. Nombre de dépôts de brevets d'origine marocaine, en fonction de la nature du déposant



Source : Office Marocain de la Propriété Industrielle (rapports annuels). Traitement et compilation INE-CSEFRS

6. Indicateur : 10-Demandes de résidents par million de personnes (par origine).

caractérise le paysage inventif national: une inversion totale dans la structure des déposants durant la dernière décennie.

En effet, en 2009, les personnes physiques dominaient l'enregistrement des brevets au niveau national (près des deux-tiers) alors qu'aujourd'hui l'université et les centres de recherche dominant à pourcentage quasi égal.

Il semble que les actions entreprises par le Ministère de l'Enseignement Supérieur, le Ministère des Finances et l'OMPIC, auprès l'étude sur le brevet et l'activité inventive au Maroc et la décision du Comité Permanent Interministériel en juin 2007, ont porté leurs fruits. Il s'agit principalement de la création d'une rubrique dans les budgets des universités pour prendre en charge les frais de dépôt des brevets, la réduction de 50% des frais de dépôts, les campagnes de communication et sensibilisation, la création d'antennes 'Technology and Innovation Support Center (TISC)' pour l'accompagnement des déposants au niveau des universités. Cette dynamique positive s'est tacitement renforcée par le fait que le Programme d'Urgence 2009-2012 avait retenu le nombre de brevets comme indicateur de performance pour les universités.

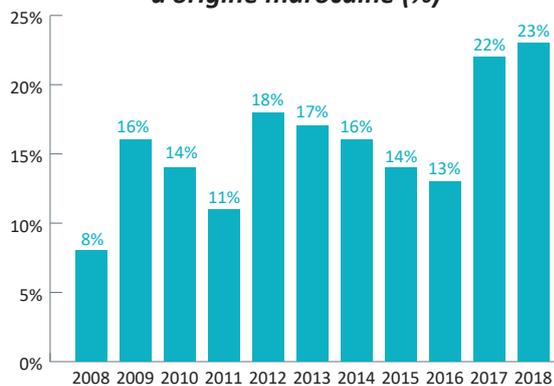
“ Entre les deux catégories, universités et personnes physiques, l'entreprise peine encore à se positionner comme entité inventive et innovante. Entre 2012 et 2018, le nombre de brevets déposés par l'entreprise oscillait autour de 20 par an, soit 10% seulement des dépôts par les résidents (origine marocaine).

Faut-il souligner à ce titre que l'incitatif de la Provision pour Recherche et Développement (PRD), qui permettait aux entreprises d'allouer la provision pour investissement (exempte de taxes) en partie ou en totalité aux activités de R&D, fut supprimée en 2009 alors que cet incitatif continue d'exister dans les pays développés et dans les pays émergents. Non seulement la PRD fut supprimée au Maroc sans la remplacer mais l'entreprise n'est en plus pas fiscalement encouragée pour la R&D à travers notamment le Crédit Impôt Recherche (ou similaire), à l'instar de plusieurs pays de l'OCDE et des pays émergents. D'autant plus que le traitement fiscal préférentiel n'est pas anodin au Maroc, car il existe déjà pour des secteurs ou des activités telles que l'exploration pétrolière, l'offshoring, les grands investissements (tous secteurs confondus), les zones franches, etc. La loi-cadre elle-même en appelle notamment dans ses articles 43 et 44.

Par ailleurs, la faible capacité inventive est aussi reflétée par le faible nombre de brevets d'origine marocaine déposée à l'international. En effet, la procédure de protection du titre de propriété du brevet offre la possibilité de le protéger uniquement sur le territoire national ou d'étendre sa revendication géographique pour couvrir d'autres pays. Cette seconde procédure est faite selon le «Patent Convention Treaty (PCT)». Franchir le pas de l'international, à travers le PCT, pour un brevet national est synonyme non seulement davantage de protection mais surtout de plus de crédibilité de celui-ci. Or, il ressort des données, qu'en moyenne seuls 15% des brevets d'origine marocaine franchissent le cap du PCT. L'augmentation

de ce pourcentage en 2017 et 2018 est la conjonction d'une baisse nette dans le nombre de brevets d'origine marocaine à partir de 2016 et une légère augmentation dans les dépôts d'entre eux en PCT.

Graphique 31. Pourcentage du nombre de dépôts en PCT d'origine marocaine par rapport au nombre total des dépôts nationaux d'origine marocaine (%)



Source : OMPIC, rapports annuels. Compilation et traitement INE-CSEFRS

3. La collaboration technologique et la faible capacité inventive intrinsèque

Comme cela a été relevé plus haut, la collaboration scientifique marocaine prédomine dans le paysage de recherche. En science comme en technologie, elle s'est même intensifiée.

Plusieurs études et recherches, notamment menées par l'OMPI, constatent à partir des données, que les équipes à travers le monde s'associent davantage dans les publications scientifiques et les brevets⁽⁷⁾. Au début de la décennie 2000, la co-publication représentait 64% de toute la production scientifique mondiale de même que la co-invention représentait 54% de tous les brevets. En 2005, ces pourcentages atteignirent leur plénitude avec respectivement 80 et 70%. Le rapport note toutefois un fléchissement à partir de 2010 dans la co-invention dont le pourcentage diminue progressivement.

7. OMPI (2019), World Intellectual Property Report 2019 : The Geography of Innovation: Local Hotspots, Global Networks. Voir aussi la recherche par Stefan Wuchty et al. (2007), The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge, Science, 316, 1036.

“ Au Maroc, la co-invention est très timide et demeure même très concentrée. Les données présentées dans le tableau 18 montre que durant une décennie, sur les 366 brevets en

« Patent Convention Treaty (PCT) » déposés par le Maroc entre 2008 et 2017, seuls 88 brevets PCT sont déposés par les marocains avec des partenaires d'autres pays⁽⁸⁾.

Tableau 18. Principaux pays en co-invention (brevets co-signés) pour le Maroc entre 2008 et 2017

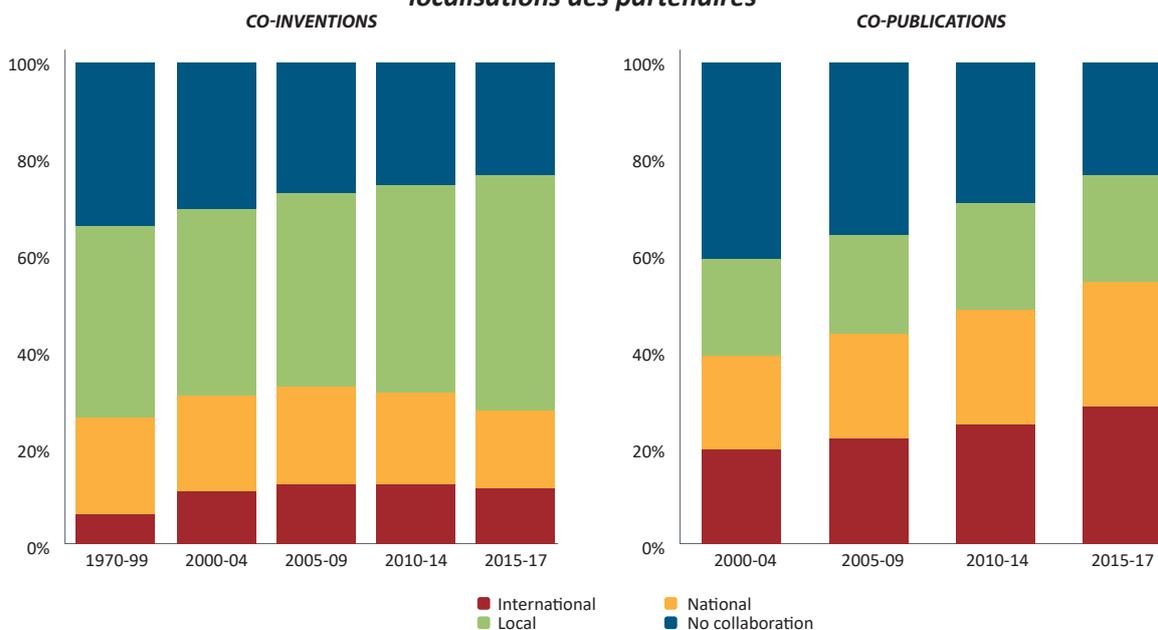
Pays	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
France	10	4	4	2	4	6	5	2	2	5
Allemagne	5	1					1			
USA	2	1		1	2		1			
Canada			2		1		1	1		
Belgique					1	1	1	1		
Suisse						1		1	2	
Total co-inventions Maroc	22	27	24	21	43	60	63	32	36	38

Source : Données à partir de la base PATSTAT, extraites par V. Larivière et P. Lemelin de l'Observatoire des Sciences et de Technologie de l'Université de Montréal. Compilation et traitement INE-CSEFRS

En plus de ce volume réduit, on observe également que les co-inventions se sont réalisées avec seulement 6 pays, avec lesquels le Maroc a déposé conjointement plus de 4 brevets chacun. La France arrive en tête avec un volume de 44 co-inventions sur les dix dernières années, entre 2008 et 2017. Est-ce là les prémices d'emprunter le schéma qui se profile déjà à l'international ? En effet, dans son rapport sur la géographie

de l'innovation et les réseaux technologiques à travers le monde, l'OMPI conclut que la tendance mondiale est celle de « la dispersion de la co-publication scientifique et la re-concentration de la co-invention »⁽⁹⁾. Dans ce schéma international, il apparaît nécessaire pour le Maroc de disposer d'une stratégie claire en faveur d'une orientation efficace et bénéfique en termes de collaboration technologique.

Graphique 32. Part des co-inventions (à gauche) et des co-publications (droite) suivant les localisations des partenaires⁽¹⁰⁾



8. Données à partir de la base PATSTAT, extraites par V. Larivière et P. Lemelin de l'Observatoire des Sciences et de Technologie de l'Université de Montréal.

9. Les résultats concernent les deux types de catégories considérés par l'OMPI dans son analyse : (i) centre d'innovation global (Global Innovation Hotspot) et qui est un réseau plus mondialisé d'innovation, et Cluster de niche de spécialisation (Specialized Niche Cluster).

10. OMPI (2019), World Intellectual Property Report 2019 : The Geography of Innovation: Local Hotspots, Global Networks..

Il est entendu que l'arrimage du Maroc aux réseaux mondiaux de l'innovation technologique passe inévitablement par le renforcement d'abord de sa capacité technologique intrinsèque, ensuite par cette stratégie de collaboration technologique, identifiant les priorités thématiques et géographiques.

Conclusion

Le profil technologique du Maroc va de pair avec le profil scientifique. C'est dû au fait que l'université, principal producteur scientifique, est devenue le premier déposant de brevets d'invention au Maroc. Au-delà de ce constat, la capacité inventive, déterminée par le nombre de brevets déposés par les résidents ramené à la population totale, demeure assez faible. Pourtant, la capacité inventive est un atout pour être en mesure de transformer le savoir – capital scientifique – en une valeur économique et sociale, et de soutenir l'économie marocaine par l'innovation et l'invention. D'autant plus que la capacité économique est aujourd'hui limitée à créer suffisamment d'emplois et générer davantage de valeur ajoutée.

Cette forte contribution des institutions académiques au capital technologique, ne doit en aucun cas cacher le rôle de l'entreprise qui devrait constituer un véritable tandem avec ces institutions.

Compte tenu du retard qu'enregistre le Maroc sur le plan technologique et vu ses ressources limitées, il n'est guère efficace de développer tout-azimut les activités technologiques. L'ère et la rationalité plaident plutôt pour la spécialisation. Dès lors que le Maroc affiche un profil 'peu spécialisé', il est question de se focaliser sur les domaines prioritaires pour le pays et pour lesquels existent un capital humain et un potentiel inventif. Les exemples des 'dispositifs de commande', de la 'biotechnologie, de 'l'écotechnologie' et des 'procédés et appareils thermiques' en est une parfaite illustration. Or, ce choix doit être affiché et soutenu et doit surtout s'inscrire dans une stratégie claire qui fera converger ce capital humain et ce potentiel inventif.

CHAPITRE VI.

QUEL RÔLE POUR LA STRATÉGIE DE LA RECHERCHE ?

L'approche la plus adéquate pour évaluer les différentes dimensions de la recherche scientifique consiste à partir de la stratégie nationale destinée à promouvoir la recherche afin d'évaluer ses grandes orientations et sa mise en œuvre ; mais il se trouve que cette stratégie, dans le contexte de la recherche scientifique marocaine, ne constitue pas nécessairement un document de guidage traduisible en planification. Il en résulte qu'elle insuffle peu une dynamique dans le système de recherche. Ce constat incite à s'interroger sur le rôle de la stratégie de la recherche ?

1. La Stratégie nationale pour le développement de la recherche et l'innovation

La stratégie de la recherche est née en mars 2006 appelée : Stratégie nationale pour le développement de la recherche scientifique à l'horizon 2025. Elle prit comme matrice à son élaboration les différents plans sectoriels à l'époque et en ayant comme principale vocation de les servir. Cette stratégie fut élaborée à travers un large débat national et des discussions organisées selon les grandes dimensions de la recherche scientifique, couronnés par la rencontre nationale sur la recherche scientifique et technologique en mars 2006.

Elle portait de l'identification des secteurs économiques en 3 catégories : (i) les secteurs compétitifs, (ii) les secteurs à fort potentiel et (iii) les secteurs fragiles. On peut regrouper les mesures édictées par cette stratégie selon les axes suivants, déclinés en mesures à entreprendre à l'horizon 2025 :

1. le développement des conditions favorables à l'épanouissement du potentiel humain (5 mesures) ;

2. l'introduction de la cohérence et de l'anticipation dans le pilotage et la gestion de la recherche (7 mesures) ;

3. le développement de la documentation et la publication scientifiques et techniques (2 mesures) ;

4. l'anticipation est la garantie de la capacité d'adaptation du système national (4 mesures) ;

5. le renforcement de la communication interne et externe pour moderniser le système (2 mesures) ;

6. la mobilisation de plus de ressources humaines (3 mesures) ;

7. le renforcement du financement de la recherche (4 mesures) ;

8. le développement de la coopération internationale pour amplifier l'effort de solidarité et explorer de nouveaux horizons (6 mesures) ;

9. la valorisation des résultats de la recherche avec la capitalisation des acquis et l'articulation entre le progrès socio-économique, scientifique et technologique (10 mesures) ;

On note bien que cette stratégie brasse toutes les dimensions liées à la recherche scientifique et technologique. Cependant, cette stratégie qui datait de 2006 et prenait comme horizon 2025 n'a jamais été ni évaluée ni revue. La conférence nationale sur la recherche scientifique et l'innovation organisée en avril 2014 s'est tenue afin d'asseoir les bases fondamentales d'une telle stratégie renouvelée. Elle est restée sans suite, même la publication de ses conclusions et de ses recommandations n'a été réalisée, mise à part l'actualisation des

axes prioritaires de recherche, devenus :

- Santé, environnement et qualité de vie,
- Agriculture, pêche et eau,
- Ressources naturelles et énergies renouvelables,
- Industrie aéronautique et automobile, transport, logistique et technologies avancées,
- Éducation et formation,
- Sciences humaines et défis contemporains de la société marocaine.

L'absence d'évaluation ou même de suivi par les pouvoirs publics de cette stratégie en tant que balise de la recherche scientifique au niveau national a dévié la représentation qu'on se fait d'elle en tant que stratégie nécessitant une déclinaison de projets, un suivi spécifique et une évaluation régulière de ses avancées.

Le document de stratégie qui au départ sert de document pour développer la recherche à l'horizon 2025 s'est au fil du temps transformé en un document de référence pour inspirer les plans gouvernementaux pluriannuels. En effet, on lit par exemple sur le site web du Ministère de la Recherche Scientifique que le document de cette stratégie «est considéré comme le document de référence pour l'élaboration des plans d'action annuels et pluriannuels (plan d'action 2006-2010, plan d'urgence 2009-2012 (projet 14 relatif à la recherche) et plan d'action 2013-2016)»⁽¹⁾. Il y a tout récemment comme feuille de route pour la recherche scientifique et technologique le 'plan d'actions 2017-2022 pour l'enseignement supérieur et la recherche scientifique' pour l'exécution du programme gouvernemental, et ce, suite à l'installation d'un nouveau gouvernement en mars 2017 (encadré).

Encadré 5. Plan d'actions 2017-2022 du Ministère en matière de recherche scientifique

Depuis peu, le Ministère de l'Enseignement Supérieur a élaboré une feuille de route pour la recherche scientifique et technologique, le 'plan d'actions 2017-2022', pour la mise en œuvre du programme gouvernemental (qui n'est bien entendu pas une stratégie). Elle compte une batterie de mesures dont essentiellement e en ce qui concerne la recherche et l'innovation :

- *Orientation stratégique de la recherche scientifique et de l'innovation et sa structuration (2017-2018), déclinée en 3 mesures ;*
- *Diversification des ressources de financement et simplification des procédures (2018-2019), déclinée en 3 mesures ;*
- *Parachèvement de la réforme de la formation par la recherche au sein des CEDocs et l'amélioration des incitatifs en faveur de l'excellence, déclinée en 5 mesures ;*
- *Renforcement et accréditation des laboratoires de recherche (2018-2019), déclinée en 3 mesures ;*
- *Révision des instruments actuels de valorisation, dont la réalisation d'une évaluation des différents dispositifs de valorisation des résultats de la recherche et de l'innovation (2017-2019), déclinée en 7 mesures.*

La première observation faite lors de l'analyse de la matrice de ces mesures proposées et leur échéancier s'étalant à 2019 est que la quasi-totalité n'est pas encore réalisée, à l'exception peut-être des cités de l'innovation.

Abstraction faite à la pertinence ou à la faisabilité des actions proposées, et au fait que ces différents plans peuvent être évalués en termes de capitalisation et de redevabilité, il n'y a aucune correspondance ni lien organique entre les mesures de ces plans et celles préconisées par la stratégie, ce qui empêche d'y faire un suivi de conformité ou même un suivi du processus de celle-ci.

D'un autre côté, la stratégie marocaine de l'innovation (MII), lancée en 2009, s'est fixée comme principal objectif de développer l'innovation pour créer la richesse. Celle-ci prévoyait, entre autres, d'atteindre 1.000

1. Voir <https://www.enssup.gov.ma/fr/Page/168-orientations-et-strat%C3%A9gies.html>. Accédé le 15 juin 2020. Le document de cette stratégie comprend actuellement sur le même site du Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique un schéma de suivi de la mise en œuvre du programme gouvernemental en matière de recherche scientifique et d'innovation pour la période 2015/2016.

brevets par les marocains résidents et 100 start-ups, par an à l'horizon 2014. Elle avait retenue 4 axes déclinés en 13 chantiers :

1. Gouvernance et cadre

- Gouvernance entre public/privé de l'initiative ;
- Une structure d'accueil, d'orientation dédiée : Le Centre Marocain de l'Innovation ;
- Un cadre légal souple et efficace.

2. Infrastructure

- Infrastructures technologiques ;
- Infrastructures de valorisation ;
- Clusters.

3. Financement et soutien

- Portefeuille de produits de soutien à l'innovation ;
- Stimulation du système de capital risque ;
- Développement du marché de la propriété intellectuelle ;
- Fonds internationaux de l'innovation.

4. Mobilisation des talents

- Création du Club Marocain de l'Innovation ;
- Promotion de la culture de l'innovation ;
- Positionnement de l'Offre Maroc R&D et Innovation.

Depuis 2009, et jusqu'en 2011, plusieurs instruments furent mis en place ou renforcés en faveur de l'innovation : Intilak (pour la phase de démarrage), Prestation Technologique (pour le diagnostic technologique), Tatwir (pour la phase de développement), Innov'act (pour le développement de produits innovants), Imtiaz (pour la phase d'amorçage ou de croissance), en plus de la création du Centre Marocain de l'Innovation, guichet unique chargé de gérer ce portefeuille. Les Cités de l'Innovation (en partenariat avec

les universités) et les Clusters spécialisés faisaient également partie de cette stratégie. Une présentation de l'état d'avancement des actions de cette dernière a été faite en mars 2011. Bien que certains instruments existent toujours et sont gérés par l'Agence Nationale de la PME (PME-Maroc), cette stratégie fut abandonnée par le gouvernement début 2012 et aucun suivi ni aucune évaluation ne furent entrepris depuis.

Dans les pays de la comparaison, l'anticipation, la continuité et l'adaptation, sont les caractéristiques de l'implémentation des stratégies de recherche. D'où leur adaptation aux différentes phases du cycle d'évolution du système de chaque pays, de son contexte et de ses besoins socio-économiques. Les exemples les plus illustratifs sont ceux de la République Tchèque et de la Malaisie.

La République Tchèque, en 2009, à l'aube de la crise financière mondiale, adopta un plan de réforme profonde de la recherche-développement et de l'innovation. En 2014, elle lança son deuxième Plan stratégique national (National Research and Innovation Strategy-RIS). En 2018, c'est autour de la 3ème édition de ce Plan (RIS3) pour continuer le précédent⁽²⁾. Arrimée à la politique européenne⁽³⁾, cette nouvelle stratégie de la République Tchèque devient la Stratégie Nationale et Régionale de Spécialisation Intelligente (National and Regional Smart Specialisation Strategy). Elle couvre toutes les dimensions allant des ressources humaines à la gouvernance passant par le financement, les thématiques prioritaires et les parcs technologiques.

En Malaisie, son premier plan stratégique de la science et de la technologie (NPSTI) débute en 1986 (1986-1989). Il est immédiatement suivi du Plan industriel pour le développement technologique (1990-

2. Le gouvernement Tchèque adopta la stratégie nationale RIS3 en juillet 2016 avant d'être ensuite approuvée par la Commission Européenne en septembre 2016.

3. La Stratégie de Spécialisation Intelligente (Smart Specialisation Strategy) de l'UE est une stratégie qui vise à dépasser les conséquences et les séquelles de la crise financière sur la société européenne. Elle est voulue par la Commission européenne comme une politique de cohésion visant à réduire les différences entre les régions et à assurer la croissance en Europe. La 3S est assortie de fonds structurels conséquents. Le bénéfice aux niveaux national et régional de ces fonds est tributaire de l'implémentation d'une politique nationale dans ce sens.

2001). Ce plan continue avec le deuxième plan stratégique NPSTI2 en 2003 et puis la troisième édition NPSTI3 en 2013-2020. Elle aborde toutes les dimensions liées à la science et à la technologie.

Le Brésil a adopté en 2011 son plan national appelé «Greater Brazil Plan 2011-2014» qui accorde une place centrale à la recherche et le développement industriel. Ce plan s'est suivi d'une autre stratégie nationale dédiée à la science et à la technologie 2012-2015 (ENCTI-1). Dans le prolongement de cette stratégie, le Brésil adoptait en 2016 la deuxième édition de cette stratégie pour 2016-2022 (ENCTI-2).

L'Afrique du Sud ne déroge pas à cette règle, puisqu'en 1996, elle adopta sa première stratégie en science et technologie appelée: 'White Paper for Science and Technology: Preparing for the 21st Century'. En 2002, elle continua avec sa stratégie nationale de recherche et développement (National Research and Development Strategy). En 2008, elle intégra les dimensions de science et de technologie dans un plan intitulé : Ten-Year Innovation Plan 2008-2018⁽⁴⁾.

Le constat relatif à la stratégie de recherche marocaine est que ce concept de stratégie est très récent (depuis 2009) et pas assez ancré dans la démarche des pouvoirs publics pour la planification stratégique. De plus, et pendant cette dernière décennie, la logique de la programmation gouvernementale l'emportait sur la logique de planification propre à la stratégie avec son évaluation régulière.

2. Une stratégie favorisant le savoir et le développement de la société

L'élaboration d'un plan stratégique pour la recherche scientifique représente non seulement un défi mais un impératif imposé,

au niveau international, par le développement de la recherche dans différents domaines, par la technologie numérique et par le rôle que jouent la connaissance et le savoir dans le développement de la société et dans le progrès humain⁽⁵⁾. L'élaboration d'une stratégie, en faveur du développement de la recherche au Maroc, doit rationaliser le système de recherche pour permettre une lisibilité de sa production. Cette planification stratégique devrait cibler tous les champs de la recherche, identifier et développer les grands domaines de la recherche ou le Maroc disposant d'un avantage comparatif pour servir de levier au développement du pays, tout en concevant les mécanismes et des moyens qui insufflent une dynamique dans les structures de recherches.

La stratégie de la recherche ne se réduit pas à une énumération des domaines techniques à développer ; mais englobe toutes les composantes du développement de la société. C'est une stratégie qui s'aligne sur la vision de l'UNESCO de la société de savoir et qui comporte des piliers tels que l'accès à l'information ; l'accès à l'universel à l'information et au savoir, l'éducation et une formation de qualité, et le respect de la diversité linguistique et culturelle⁽⁶⁾.

En effet, toute stratégie doit créer un environnement qui offre l'accessibilité à l'information et aux données, ainsi qu'une formation de qualité qui prépare les jeunes doctorants chercheurs et intègre tous les types de savoir et les disciplines qui les fondent. Il s'agit d'une stratégie qui crée la connexion entre le progrès de la recherche mondiale et les réponses aux besoins de la société. C'est ainsi que tout en ciblant des recherches dans le domaine de l'intelligence artificielle et de la nanotechnologie, elle vise également celui du patrimoine, de la culture, des langues et du développement humain.

4. OCDE, Science, Technology and Innovation: recent policy development in South Africa (<http://www.oecd.org/sti/inno/2112129.pdf>)

5. Gaëtan Tremblay GRESEC. « VERS DES SOCIÉTÉS DU SAVOIR : UN PROJET SOCIAL ». Les Enjeux de l'information et de la communication. 2016/2 N° 17/2 | pages 239 à 249 DOI 10.3917/enic.021.0239 Article disponible en ligne à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-les-enjeux-de-l-information-et-de-lacommunication-2016-2-page-239.htm>

6. Unesco (2005), Vers les sociétés du savoir, Paris. Unesco : <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141907f.pdf>.

3. Le rôle extrinsèque de l'espace régional pour rehausser la stratégie en recherche

L'orientation stratégique du Maroc fut de s'arrimer à celle de l'Union Européenne. Il a depuis la moitié de la décennie 1990 opéré des réformes profondes dans tous les secteurs pour s'aligner et intégrer l'espace européen. De l'Accord d'Association au Bon Voisinage, puis au Statut Avancé, le Maroc a, au fil du temps, profité de cette alliance pour rehausser le niveau de beaucoup de ses secteurs d'activités dont notamment la recherche scientifique dans la perspective d'intégrer l'espace européen de la recherche (EER). Or, cette stratégie d'alliance, certes très bénéfique, a pris le sceau de 'mise à niveau' de son économie (y compris son système de recherche) et de sa politique, en se focalisant sur les aides techniques et financières⁽⁷⁾. Elle n'a pas été saisie in-fine comme levier extrinsèque de compétitivité et de concurrence pour rénover de manière endogène ces secteurs notamment celui de la recherche scientifique.

“ L'observation des pays de la comparaison nous indique que chaque pays est animé de cette force extrinsèque qui le pousse vers la concurrence internationale, et par ricochet le développement et l'émergence. Elle se transforme en puissance intrinsèque de croissance qui oblige le pays à rénover en permanence sa stratégie en matière de science et de technologie :

- Pour la Malaisie, sa position géopolitique la place au cœur d'un bassin de pays de très forte concurrence : les cinq tigres asiatiques⁽⁸⁾. De plus, la Malaisie est membre de l'alliance politique très active 'Association of Southeast Asian Nations' (ASEAN) ;

7. Le Maroc est l'un des principaux bénéficiaires des fonds de l'instrument européen de voisinage (l'IEV) avec un montant total des fonds de 1,431 milliard d'euros pour la période 2007-2013 et 1,399 milliard d'euros pour la période 2014-2020. Voir le Rapport spécial de la Cour des Comptes Européenne : Soutien de l'UE en faveur du Maroc : peu de résultats à ce jour (2019). A cela s'ajoute l'éligibilité du Maroc, sans condition d'un ticket d'entrée, à tous les programmes européens pour la recherche tels que les PCRD, l'Horizon 2020, Prima, Erasmus+, etc.

8. Les cinq tigres asiatiques sont la Thaïlande, la Malaisie, l'Indonésie, le Viêt Nam et les Philippines. Ils rattrapent les quatre dragons asiatiques qui sont la Corée du Sud, le Taïwan, le Singapour et le Hong Kong.

9. Bouabid H et al. (2016), Scientific collaboration and high-technology exchanges among BRICS and G-7 countries, Scientometrics.

10. Ibid

- Pour la République Tchèque, l'adhésion à l'Union Européenne lui sert certes d'élargir ses partenariats mais aussi de se soumettre à la forte concurrence dans cet espace traditionnellement fondé sur la science et la technologie. La République Tchèque est également membre de l'alliance l'OCDE ;
- Pour le Brésil, l'alliance BRIC, aux côtés de la Russie, l'Inde et la Chine, est certes porteuse de coopération mais aussi de compétition et de concurrence⁽⁹⁾. Cette alliance regroupant les quatre économies émergentes fut révélée depuis 2001. Le Brésil est également membre de l'alliance politique du MERCOSUR (Marché Commun du Sud) où la concurrence est là aussi assez rude ;
- L'Afrique du Sud est également soumise à cette concurrence, bien que moins intense, au sein de la Communauté de Développement Sud-africaine (SADC) sans compter les concurrences-rivalités entre blocs au sein de l'Union Africaine. Elle est également en concurrence dans la famille du Commonwealth et tout récemment au sein de l'alliance BRICS⁽¹⁰⁾.

Conclusion

Dès lors que la stratégie est à la fois le réceptacle, qui accueille et balise le système de recherche, ses instruments, ses composantes et leurs interactions, elle est incontestablement le catalyseur majeur pour développer les intrants et les extrants de la recherche. La récente histoire du Maroc en matière de stratégie spécifique de recherche scientifique est un mode de programmation des grands thématiques de recherche ce qui a impacté la perception et la représentation faite d'un document de stratégie. Sans suivi et évaluation, cette stratégie a été

cantonnée en un document de référence pour nourrir les plans gouvernementaux. L'exigence de redevabilité politique à travers ces plans l'emportait visiblement sur celle de la stratégie de recherche elle-même. Avant la création récente du Conseil national de la recherche, l'irrégularité dans les réunions du Comité Permanent Interministériel de la Recherche Scientifique, de l'Innovation et du Développement Technologique ne servait pas cette dernière. En effet, entre 2001 et 2019, il n'y a eu que six réunions (décembre 2001, juillet 2003, février 2006, juin 2007, juin 2014, décembre 2015)⁽¹¹⁾, soit une moyenne d'une réunion tous les trois ans, ce qui ne favorise ni la promotion d'une stratégie de recherche ni le suivi de sa mise en œuvre, encore moins son évaluation.

Enfin, la comparaison nous apprend que même si les profils des pays sont différents, leur point commun pour l'émergence est le volontarisme de l'État à accorder à la promotion de la recherche une place de choix, à travers des stratégies spécifiques et continues, avec des instruments pour leur suivi, ce qui est de nature à garantir la capitalisation et la performance de leurs systèmes. Cette performance leur est également nécessaire en raison notamment de la concurrence qu'impose la compétition internationale et surtout celle opérant dans leurs espaces régionaux respectifs.



11 . Source : Département de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique.

CHAPITRE VII.

LES PRINCIPAUX DÉFIS DU SYSTÈME DE RECHERCHE MAROCAIN

Cette évaluation s'inscrit dans le cadre d'une meilleure compréhension du système de recherche scientifique et technologique et de ses enjeux. Elle apporte également un éclairage sur les acquis et les atouts de ce système et de sa dynamique, afin de capitaliser sur les avancées réalisées dans son processus d'évolution et de développement, d'identifier ses niches d'excellence, de cerner ses faiblesses et d'identifier les défis majeurs à surmonter pour donner à la recherche scientifique un élan stimulateur. Quels sont ces défis ?

1. La pérennisation du cap stratégique

À l'instar de plusieurs pays émergents qui ont dynamisé leur recherche, à travers la mise en place des plans au profit de la promotion de la recherche, le Maroc fait face au défi d'élaborer des orientations stratégiques de la recherche. Après cinq ans de l'adoption de la Vision Stratégique de la réforme 2015-2030, la promulgation de la nouvelle loi-cadre, l'adoption de la loi de création du Conseil national de la recherche scientifique à la lumière des éclairages qu'offre cette évaluation⁽¹⁾, il est opportun d'élaborer une feuille de route pour entrevoir les perspectives stratégiques pour le développement de la recherche scientifique et une planification de sa promotion au moins à l'horizon 2030.

L'harmonisation de la stratégie de recherche et de la stratégie globale de développement du pays est aujourd'hui un défi majeur. De par le monde, la stratégie de recherche est liée au modèle socio-économique du pays. Ce modèle ne signifie pas seulement une

philosophie de développement mais aussi, et surtout, une ambition stratégique long-termiste. La comparaison internationale avec les pays émergents offre un enseignement illustratif où le développement de la recherche, à travers une stratégie dédiée, s'articule avec le développement global.

Le défi sous-jacent à celui-ci est relatif à la difficulté de faire converger en amont les plans sectoriels de développement, offrant ainsi aux universités et aux centres de recherche une lisibilité et une visibilité sur lesquelles peut se greffer une orientation stratégique de la recherche scientifique.

Il faudrait souligner que la stratégie nationale de recherche devrait, non seulement énumérer les grandes thématiques de recherche, mais proposer les mécanismes et les instruments qui dynamisent la production de la recherche et du savoir et mobilisent les chercheurs.

2. L'augmentation et la rationalisation du financement

L'article 49 de la loi cadre 51.17, stipule le renforcement du Fonds national de soutien à la recherche scientifique créé depuis 2001, pour pallier aux insuffisances en financement qui induisaient à leur tour des déficits en termes d'infrastructure de recherche et de formation des compétences. La redynamisation de ce Fonds et le renforcement de ses ressources, permettront de servir la mise en œuvre efficace de la nouvelle stratégie de recherche. Ce faisant, il contribuera à remédier au saupoudrage

1. En y intégrant les recommandations du rapport de la Commission Spéciale sur le Modèle de Développement «le Nouveau Modèle de Développement, libérer les énergies et restaurer la Confiance pour accélérer la marche vers le progrès et la prospérité pour tous», Rapport général, Avril 2021

des petits financements existants et à la démultiplication d'entités qui les gèrent. Dans ce cadre, on pourrait s'inspirer des expériences internationales qui créent des fonds ciblant les grands champs disciplinaires.

Encadré 6. Les fonds de recherche du Québec (à titre d'exemple)

- *Le Fonds de recherche du Québec – Société et culture (FRQSC) a pour mission : de promouvoir et d'aider financièrement le développement de la recherche dans les domaines des sciences sociales et humaines, ainsi que dans ceux de l'éducation, de la gestion, des arts et des lettres ;*
- *Le Fonds de recherche du Québec – Nature et technologies (FRQNT) a pour mission de promouvoir et d'aider financièrement la recherche dans les domaines des sciences naturelles, des sciences mathématiques et du génie.*

3. Les ressources propres des universités : une fondation

La capacité des universités à fonctionner au niveau de la réalisation des études, des recherches et des besoins des établissements publics et privés, les érigent à livrer des prestations. Certaines universités de plusieurs pays créent des fondations, pour gérer les ressources propres, dotées de procédure de fonctionnement et de gestion financière favorisant le développement de la recherche et de la formation. En raison des limites des ressources de l'État, et les besoins des universités à rehausser la qualité des formations et à développer la recherche, avec un financement adéquat, l'ouverture des universités sur l'offre de prestation de service en R&D, en termes d'études et d'expertises, favorise le financement des structures de recherche et le développement du lien entre la recherche fondamentale et opérationnelle et la valorisation de leur potentiel. D'où la nécessité de créer un cadre et des procédures qui facilitent la gestion financière et encouragent les chercheurs, tout en privilégiant la bonne gestion, la responsabilisation, la transparence et le contrôle à posteriori.

4. Le renforcement des incitatifs nationaux en recherche développement

La recherche réalisée par les chercheurs marocains dans le cadre des appels à financement internationaux contribue certes au développement de la recherche et au renforcement des capacités des chercheurs, mais elle s'opère dans le cadre d'agendas de recherche qui ne seraient pas toujours en phase avec les priorités et les besoins nationaux.

Il est entendu que les incitatifs de financement nationaux, notamment les appels à projets, sont le signe d'une maturité du système à alimenter les opérateurs de recherche en ressources mais aussi et surtout, ils témoignent d'une adéquation 'recherche-priorités' et le corollaire de son appropriation. L'État doit assurer sa mission d'orientation, en incitant la plus grande partie de la recherche pour des besoins du pays, tout en favorisant, les initiatives des chercheurs et leur liberté académique, et en liant la recherche aux avancées de la science et du savoir au niveau international pour le bien être de toute l'humanité.

5. La prise en considération des particularités des champs disciplinaires et l'interdisciplinarité

Étant donné que le domaine de la recherche scientifique est multidisciplinaire englobant différentes disciplines de la science et du savoir, il faudrait prendre en considération les particularités des disciplines et leurs besoins, nécessaires à leur développement, aux niveaux de la stratégie de recherche, des instruments de financement, des procédures d'appel à projets et des dispositifs d'évaluation.

Alors que la tendance dans l'activité de recherche est marquée par l'interdisciplinarité et la convergence cognitive entre plusieurs domaines, on ne peut esquisser une prise en compte différenciée et inclusive dans les

appels à projets des disciplines suivantes :

- la recherche fondamentale ;
- les sciences médicales ;
- les sciences de l'ingénieur, les technologies numériques et l'intelligence artificielle et la recherche avec un transfert de technologie ;
- les sciences sociales, économie et sciences juridiques : pour la connaissance de l'environnement social économique et juridique au niveau national et international;
- la recherche sur les langues, qui doit être favorisée dans un pays comme le Maroc qui revendique le multilinguisme ;
- la recherche sur le patrimoine architectural, le patrimoine culturel islamique, et l'histoire ;
- la recherche en éducation, qui a besoin d'être développée et renforcée dans un pays dont le système éducatif a besoin d'un accompagnement de ses réformes par des études et recherche pour éclairer les politiques et les méthodes d'enseignement.

6. Le développement du tandem université-entreprise

L'expérience des pays à l'échelle internationale montre que l'université peut bénéficier du fort potentiel des instruments novateurs d'incitation de la start-up pour transformer la recherche en richesse. Il y a nécessité d'instaurer une culture de l'initiative, l'innovation et de l'entrepreneuriat et de les vulgariser pour qu'elle fasse partie de la valorisation de la recherche universitaire. D'où, l'accompagnement et l'encouragement avec financement du rapprochement entre l'université et l'entreprise, en associant le capital-risque, pour valoriser les résultats de la recherche et transférer la technologie. La pandémie du Coronavirus en 2020 a

montré à quel point ce rapprochement entre l'université et l'entreprise est bénéfique pour le pays, qui dans une telle épreuve, ne pourrait compter que sur ses propres talents et leurs innovations. Les jeunes chercheurs ont déployé leur ingéniosité pour mobiliser leurs compétences en concevant des masques, des appareils de respiration, des kits de diagnostic, des services en ligne, ... Ce rapprochement est même fondamental pour la rentabilité de l'investissement en recherche et pour l'appropriation de l'innovation. À l'instar de tous les pays de la comparaison, le Maroc a besoin d'un incitatif fiscal au profit des activités de recherche menées par l'entreprise seule ou avec l'université.

7. La promotion du capital humain en recherche

Les ressources et les compétences humaines hautement qualifiées sont le fer de lance de tout système de recherche. Une refonte de leurs statuts s'impose ainsi que celle des référentiels de compétences et des dispositifs de gratification, afin d'attirer et fidéliser les talents nationaux de chercheurs. Il s'agit de sanctuariser la communauté de ces chercheurs productifs pour rompre avec la règle où seule une minorité est active face à une majorité qui ne l'est pas et pourtant se rejoignent toutes les deux dans le statut, la rétribution et la promotion de carrière. La nouvelle matrice fondatrice serait celle qui ne considérera pas l'activité de recherche comme un acquis statutaire même sans aucune production scientifique et sans aucun engagement en encadrement de recherche. De même, et en plus des enseignants-chercheurs, la performance de l'activité de recherche repose sur la mobilisation d'autres catégories de profils vitaux : post-doc, doctorant, ingénieur, technicien, administratif.

8. La capacité d'anticipation pour assurer la relève des chercheurs

La réactivité, la capacité anticipatoire et l'engagement de la communauté scientifique constituent un atout indéniable. Il faudrait tout en préservant et fidélisant la communauté existante des chercheurs actifs, anticiper pour préparer sa relève tout en les orientant vers les disciplines scientifiques porteuses, émergentes et interdisciplinaires, qui répond aux besoins de la recherche développement et de la recherche fondamentale. Le principal vecteur de la préparation de la relève et de l'élargissement de la communauté scientifique est le cycle doctoral. Celui-ci doit être profondément réformé pour s'assurer de la qualité de la formation doctorale et d'un encadrement de proximité et de haut niveau.

Un des mécanismes pour redynamiser la production de la relève est la mise à contribution sanctuarisée de la coopération internationale dans la formation des doctorants dans les domaines prioritaires à développer dans les universités. Dans ce contexte l'expérience entreprise par le Brésil intitulée "Brazil : sciences without borders" est à méditer. Il s'agit de promouvoir, dans le cadre d'un programme de coopération internationale, l'envoi de doctorants marocains qui ont fait preuve de l'excellence, pour bénéficier d'un semestre dans une des universités étrangères partenaires, avec la condition de retour au Maroc et de l'obtention du diplôme localement.

9. Une communauté scientifique dynamique

La faiblesse des communautés scientifiques disciplinaires et le nombre limité des associations de chercheurs reconnus et ayant une autorité scientifique est un réel défi pour l'activité de recherche au Maroc et pour sa soutenabilité. En général, le(a) chercheur(se) évolue dans sa communauté scientifique qui fixe les standards et les normes de la

discipline, qui deviennent une référence. Cette communauté constitue toujours l'épine dorsale pour échanger entre ses membres, servir d'autorité scientifique, faire avancer la connaissance dans ses disciplines et jouer un rôle important de confrontation des résultats de recherche et des idées. Or, les sociétés savantes sont encore embryonnaires au Maroc, au stade d'association s'activant, pour la plupart dans l'animation culturelle et scientifique. Un fonds de soutien en faveur de ses entités spécifiquement, à condition d'être organisées, transparentes et crédibles, pourra sans nul doute les renforcer et les pérenniser. Le défi sous-jacent est de développer leurs supports de publication et de les rehausser pour les indexer dans les bases de données internationales.

10. Le multilinguisme dans la recherche

L'activité de recherche au Maroc semble pâtir, en aval, de la problématique linguistique dans le système d'éducation et d'enseignement. Le choix linguistique constitue alors un défi majeur pour dépasser le clivage entre la langue d'enseignement et la langue de la science et de la publication. Ce clivage limite la visibilité internationale de la recherche marocaine et réduit l'appropriation du savoir et ses nouveautés. L'anglais est par la force des choses la langue de publication de la science et de la technologie. Les pays émergents tels que la Chine et le Brésil, qui ont réussi à se doter de supports de publication dans leurs langues nationales, sont tout autant visibles par leur production scientifique en anglais. La recherche en sciences humaines et sociales a davantage besoin de mesures d'accompagnement et de soutien pour dépasser ce handicap. La maîtrise de la langue anglaise doit être un prérequis pour s'inscrire dans les études doctorales, sans prétendre de faire de l'anglais l'unique langue de référence tout en sachant que la langue arabe peut être aussi la langue de la science⁽²⁾.

2. La position de la langue arabe dans la production de recherche indexée à l'échelle internationale subit l'effet de la suprématie des pays qui ont favorisé un essor de la recherche et imposé la langue anglaise.

11. L'arrimage d'une partie de la recherche aux priorités régionales

La régionalisation en science et technologie constitue un défi mais représente également un atout pour déconcentrer⁽³⁾, au niveau régional, l'accompagnement, la gestion des appels à projets, les incitatifs et les financements, particulièrement en faveur de l'université et de l'entreprise, pour la proximité avec les opérateurs et en harmonie avec le modèle de la régionalisation avancée. Cette régionalisation de la politique en science et technologie s'affiche d'ailleurs comme une tendance mondiale qui se profile déjà pour accroître l'efficacité des activités de recherche et raccourcir le chemin et le temps de leur valorisation économique et sociale. Cette politique de régionalisation fera émerger des pôles territoriaux d'excellence spécialisés tout en garantissant une complémentarité. Dans la même optique, et même si la période de création de la première génération des Cités d'Innovation est si courte, il est opportun d'évaluer cette expérience afin d'apprécier leur apport à faire émerger de véritables pôles d'excellence régionaux spécialisés et complémentaires.

12. La socialisation à la recherche et la culture scientifique dès le jeune âge

La recherche scientifique nécessite une initiation dès l'école primaire et secondaire afin de servir comme aiguillon motivateur des jeunes générations en cours de scolarité. La culture de la recherche, de la créativité de l'innovation s'acquiert dès le jeune âge et tout le long du cursus scolaire. L'expérience de la scolarité des élèves des pays asiatiques est riche en enseignement. Un enseignant faisant travailler les élèves sur un projet scientifique en équipe, crée pour l'élève une situation de recherche et l'initie ainsi

à la curiosité scientifique et à l'esprit de recherche.

Il n'y a pas de production scientifique sans développement de l'esprit scientifique, à travers un système éducatif permanent et de qualité pour créer une société qui valorise l'intellect, la réflexion et la science.

13. La collaboration internationale, l'équilibre entre priorités du pays et science universelle

Si la collaboration internationale est l'outil incontournable pour connecter les chercheurs avec la communauté internationale de recherche, le défi est qu'elle préserve ses atouts bénéfiques aux chercheurs et au pays et qu'elle ne se transforme pas en une simple sous-traitance. La collaboration internationale peut également constituer un moteur extrinsèque et un catalyseur à soutenir et développer les activités de science et de technologie. Le contexte régional intervient beaucoup comme un facteur extrinsèque pour forger la capacité d'un pays à se développer grâce à (ou à cause de) la collaboration et la concurrence.

Dans le cadre de ses alliances dans les espaces régionaux, le Maroc s'était arrimé à l'Union Européenne et prend récemment un autre cap stratégique vers notamment l'Afrique et les pays émergents. Ainsi, au regard de la capacité réduite en ressources humaines du Maroc et au regard de ses orientations stratégiques d'alliances politiques et/ou économiques, le défi est comment trouver un équilibre optimal de la collaboration internationale. Il s'agit pour cela de fixer des priorités thématiques et géographiques en collaboration scientifique.

3. Déconcentrer dans l'immédiat et à court terme, dans une perspective stratégique à long terme de décentraliser vers les collectivités territoriales, sachant que les collectivités territoriales sont investies de la recherche-développement comme compétence partagée (Article 94 de la loi n° 111-14 relative aux Régions).

14. L'évaluation du système de recherche

En 20 ans, une seule évaluation a été menée pour les sciences dures et une seule pour les sciences humaines et sociales. L'accompagnement de la politique de la recherche scientifique, de son organisation, de son financement et de son rendement, doivent être soumis à une évaluation régulière. La loi-cadre 51.17 accorde une place de choix à l'évaluation, à la fois interne et externe. Le défi est que non seulement l'évaluation doit être pratiquée selon l'esprit de la loi-cadre, mais elle doit être une véritable culture, seul gage pour garantir une évolution constructive du système de recherche en veillant à son efficacité, en faisant bon usage des ressources, et en se conformant aux orientations tracées et aux objectifs fixés.

15. Liberté académique, responsabilité et éthique

La liberté académique est inhérente au travail du chercheur. Elle lui favorise une position de n'être soumis qu'aux règles de la quête de la connaissance et de la science. La pratique de la recherche est néanmoins guidée par un certain nombre de valeurs. La liberté du chercheur est liée à la valeur de la responsabilité sociale vis-à-vis de la société qui l'a investie, au sein des institutions de recherche et des universités, de la mission de rehausser le niveau de recherche et l'état du savoir dans le pays ainsi que de le transmettre aux nouvelles générations de chercheurs. C'est ainsi, que la liberté académique est étroitement liée à la responsabilité, à l'engagement et à l'éthique. Ce sont des valeurs qui doivent guider le travail de recherche scientifique, qu'il soit au niveau de la formation à la recherche et pour la recherche (le doctorat) où au niveau de la production. Ce travail doit être préservé de toute dérive⁽⁴⁾ qui menace et entache le travail scientifique, tels que le plagia, la complaisance dans l'encadrement

des doctorants, l'octroi de thèses sans qualité requise et les conflits d'intérêt, ect. Même si ces phénomènes soient marginaux, ils portent atteinte à la communauté des chercheurs.

C'est ainsi que l'université doit être le garant contre ces dérives en créant un environnement qui favorise la recherche, encourage les chercheurs-leaders dans leur travail de recherche et instaure des règles de déontologie académique, des comités et des chartes d'éthiques, connus et auxquels tous les chercheurs doivent s'y conformer et respecter.

4. Ces dérives qui sont parfois rapportés par les médias

Conclusion générale

Bien que le Maroc ait une longue tradition historique dans la production du savoir traditionnel, la recherche scientifique et technologique ainsi que son organisation institutionnelle, se sont développées avec la création des universités modernes après l'indépendance du pays. Disposant d'un système de recherche en évolution et en cours de construction, le Maroc a néanmoins créé des institutions scientifiques et a favorisé un certain nombre de mécanismes pour encourager la production du savoir et de la technologie. Ce qui constitue, aux côtés de son capital humain reconnu, un acquis indéniable sur lequel un nouveau souffle peut être donné à la production scientifique et à l'épanouissement des chercheurs innovants.

Le système de recherche a connu une évolution qui a accompagné celle des universités marocaines. Ces dernières sont devenues, au fil du temps les principales productrices de la recherche scientifique et technologique. Au niveau des universités, des efforts ont été déployés pour restructurer les espaces de recherche qui accueillent les chercheurs dont l'excellence et la résilience sont démontrées. Sur le plan de la gouvernance, le système s'est doté d'organes de stratégie et de coordination au niveau national. De même, des mécanismes ont été créés pour apporter des subventions aux projets des chercheurs sur une base compétitive. Toutefois, comme le démontre ce rapport, la productivité scientifique telle qu'elle se manifeste à travers les publications, demeure limitée et dissymétrique et appelle à des stratégies offensives pour rehausser le niveau et la qualité de la recherche. C'est ainsi que pour donner un renouveau à l'organisation du système de recherche et insuffler une nouvelle dynamique dans la production de la recherche fondamentale, appliquée et technologique, il faudrait surmonter les limites et les défis énumérés dans ce rapport.

Cette évaluation fut certes entamée en 2018 dans des circonstances normales avec un premier objectif de montrer l'importance de la recherche scientifique pour bâtir une société prospère fondée sur le savoir et sur le capital humain. La crise sanitaire, avec la pandémie du coronavirus et ses ramifications, est advenue pour corroborer davantage l'importance cruciale que revêt la recherche scientifique pour un pays et ce, pour deux raisons. La première est l'intensification récente du soutien à la recherche avec l'accélération des procédures, particulièrement par les pays développés et émergents. Le Maroc entreprend cette même voie avec deux initiatives (Imtiaz-technology par le Ministère de l'Industrie et le Programme de Soutien à la Recherche Scientifique et Technologique en lien avec le «Covid-19» par le Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique). La seconde raison n'est autre que la quintessence de la capacité intrinsèque dans cet élan de la recherche d'un pays, bien que celle-ci se pratique de manière collaborative au niveau international. Ainsi, chaque pays doit œuvrer pour localiser sa part en avantage comparatif, comme un bien de souveraineté. L'activité de recherche, par la production de la connaissance et du savoir, nourrit et éclaire le processus de développement, le positionnement du pays dans le monde, l'économie et la société. Le dynamisme de la recherche et son niveau de développement reflètent l'ambition inspiratrice d'un pays dans sa marche vers l'avenir et l'émergence.

La croissance ne saurait se réduire au Produit Intérieur Brut (PIB), et ne saurait être réduite au capital plus le travail, mais comporte également l'éducation, la formation, la recherche fondamentale, la recherche-développement, l'innovation, la technologie et l'invention. La recherche, dans les différents champs de la connaissance, le progrès technologique, l'innovation et la qualité des compétences des acteurs constituent un investissement intellectuel et cognitif. Ils représentent une

dimension importante de la croissance endogène¹. Le rôle de la connaissance, du savoir et de la créativité intellectuelle dans la croissance est bien démontrée par des études. Une recherche scientifique de qualité couplée et adossée à une formation et une éducation de qualité, représentent un investissement rentable pour la société, son bien-être et sa prospérité. Ce ne serait un investissement que s'il est entretenu continuellement et selon une stratégie claire et planifiée.

La recherche offre au chercheur ses titres de noblesse dans une société qui accorde à la science et au savoir une réelle valeur. Un système de recherche performant motive les chercheurs en matière de stature sociale et de vie académique. Il fait des universités des institutions productrices d'idées et créatrices de richesse en capital de connaissance. Enfin, il promeut l'évaluation régulière comme outil d'amélioration progressive, de reconnaissance sociale et de redevabilité envers la Nation. Pour le pays, la recherche est un moyen pour réussir ses ambitions développementalistes, lorsqu'il établit une concordance synergique entre la stratégie de recherche et les impératifs de développement.

1. Voir par exemple les travaux de Paul Romer.



Bibliographie

- Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Développer la recherche scientifique et l'innovation pour gagner la bataille de la compétitivité, 2012.
- Académie Hassan II des Sciences et Techniques, Une politique scientifique, technologique et d'innovation pour accompagner le développement du Maroc, 2019.
- Achachi H. et al., "Factors affecting researchers' collaborative patterns: a case study from Maghreb universities", *Canadian Journal of Library and Information Science*, 40(3), 234-253, 2016.
- Agnieszka Olechnicka A., Ploszaj A., Celińska-Janowicz D. *The Geography of Scientific Collaboration*, Editions Routledge, ISBN: 978-1-138-20333-4 (2018).
- Akademi Sains Malaysia, *Science Outlook Malaysia*, 2015.
- Aksnes D.W., Sivertsen G.A., "Criteria-based Assessment of the Coverage of Scopus and Web of Science", *Journal of Data and Information Science*, 4(1), 1-21, 2019.
- Aliguliyev R.M., Adigozalova N.A., "Journal Impact Factor Weighted by SJR and 5-Year IF indicators of Citing Sources", *Journal of Scientometric Research*, 7(2), 94-106, 2018.
- American Veterinary Medical Association, *One Health : A New Professional Imperative* (2008).
- Association Marocaine de l'Investissement en Capital, *Rapports d'activités 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2015, 2016, 2017*.
- Bank Al Maghrib, *Rapport annuel 2017, 2018*.
- Billaut et al. Should you believe in the Shanghai ranking? *Scientometrics*, 84(1), 237-263, Salmi (2009) pour le cas de la Malaisie ou encore la décision du Sénat français (n° 442, Session extraordinaire de 07-08, séance du 2 juil. 08) pour le cas de la France (2010).
- Bordons M. et al., "Heterogeneity of Collaboration and its Relationship with Research Impact in a Biomedical Field", *Scientometrics* 96 (2), 443-66, 2013.
- Bouabid H. et al., « Scientific collaboration and high-technology exchanges among BRICS and G-7 countries », *Scientometrics*, 106(3), 873-899, 2016.
- Bouabid H., "Science and technology metrics for research policy evaluation: some insights from a Moroccan experience", *Scientometrics*, 101(1), 899-915, 2014.
- Bouabid H., « De la production à la diffusion du savoir : expériences réussies au Maroc de deux revues scientifiques indexées », *Colloque annuel de l'AUF «L'Université en contexte plurilingue dans la dynamique numérique»*, 2015.
- Canton J., "Designing the future - NBIC technologies and human performance enhancement, In Roco MC. et Montemagno CD.", *Annals of the New York academy of sciences*, Vol. 1013, 186-198, 2004.
- Carayol N. and Matt M. , Does research organization influence academic production? Laboratory level evidence from a large European university, *Research Policy*, 33, 1081-1102 (2004).
- Cherkaoui M., *Crise de l'université: le nouvel esprit académique et la sécularisation de la production intellectuelle*, Genève, Librairie Droz, 2011, 234 p, 2011.

- Commission Spéciale sur le Modèle de Développement «le Nouveau Modèle de Développement, libérer les énergies et restaurer la Confiance pour accélérer la marche vers le progrès et la prospérité pour tous», Rapport général, Avril 2021
- CNRST, Bilan des réalisations 2015 (2016).
- CNRST Bilan des réalisations 2017 (2018).
- Cour des Comptes, rapport particulier n°2/2020 relatif au contrôle de la gestion du Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique (p. 39) (juin 2020).
- Cour des Comptes (2019), Rapport annuel au titre de l'année 2018. Voir les chapitres concernant la Faculté des Sciences et Techniques de Marrakech, la Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales de Salé, la Faculté de médecine et de Pharmacie d'Oujda et l'Université Mohammed V de Rabat (volet recherche scientifique et technologique).
- Cour des Comptes Européenne, Rapport spécial : Soutien de l'UE en faveur du Maroc : peu de résultats à ce jour (2019).
- Collazo-Reyes F., "Growth of the number of indexed journals of Latin America and the Caribbean: the effect on the impact of each country", *Scientometrics*, 98, 197-209, 2014.
- Creso M. Sá, "The Rise and Fall of Brazil's Science Without Borders", *International Higher Education*, 85, 17-18, 2016.
- Dotsenko E., NBIC-Convergence as a Paradigm Platform of Sustainable Development, 2nd International Innovative Mining Symposium, Vol. 21, 2017.
- European Commission, Directorate-General for Research and Innovation (2012), Overview of international science, technology and innovation cooperation between Member States and countries outside the EU and the development of a future monitoring mechanism.
- European Commission : Erawatch Country Reports 2012: South Africa.
- European Commission, RIO Country Report, Czech Republic 2013, 2015.
- European Commission Science, research and innovation performance of the EU : A contribution to the Open Innovation, Open Science, Open to the World agenda (2016).
- European Commission, RIO Country Report, Czech Republic 2017, 2018.
- Édition et livre au Maroc : rapport 2017-2018, Ed. Fondation du Roi Abdul-Aziz Al Saoud, Casablanca, 2019, p.26
- Fondation du Roi Abdul-Aziz Al Saoud, Édition et livre au Maroc : rapport 2017-2018, Ed. Fondation du Roi Abdul-Aziz Al-Saoud pour les études islamiques et les sciences humaines, Casablanca, 2019.
- Gaëtan Tremblay GRESEC. « Vers des sociétés du savoir : un projet social ». *Les Enjeux de l'information et de la communication*. 2016/2 N° 17/2 | pages 239 à 249 DOI 10.3917/enic.021.0239 Article disponible en ligne à l'adresse : <https://www.cairn.info/revue-les-enjeux-de-l-information-et-de-la-communication-2016-2-page-239.html>
- Gérard Etienne et Kleiche Mina, *Les sciences humaines et sociales au Maroc : repères sur leurs composition et production*, CJB, Rabat (2002).
- Gordon B., "Converging NBIC technologies for improving human performance: A critical assessment of the novelty and the prospects of the project", *Journal of Law Medicine & Ethics*, 34 (4), pp : 726-732, 2006.
- Hammoudi, A., « al-'ulûm al-'ijtima'iya fi al-'alam al-'arabi (Les sciences sociales dans le monde arabe : approche des publications en langue arabe » parues entre 2000 et 2016, *L'Observatoire arabe des sciences sociales*, Beyrouth, 2018.

- Horta, H., and T. A. Lacy. . How Does Size Matter for Science? Exploring the Effects of Research Unit Size on Academics' Scientific Productivity and Information Exchange Behaviors. *Science and Public Policy*. 38(6), 449-462 (2011).
- <https://clarivate.libguides.com/webofscienceplatform/coverage> (accédé le 3 janvier 2020). Pour une comparaison voir aussi <https://instr.iastate.libguides.com/c.php?g=901522&p=6492159>.
- https://www.elsevier.com/___data/assets/pdf_file/0007/69451/0597-Scopus-Content-Coverage-Guide-US-LETTER-v4-HI-singles-no-ticks.pdf (accédé le 29 janvier 2020).
- https://images.webofknowledge.com/images/help/WOS/hp_research_areas_easca.html et http://images.webofknowledge.com.eresources.imist.ma/WOKRS534DR1/help/WOS/hp_subject_category_terms_tasca.html.
- <https://enssup.gov.ma/fr/Page/168-orientations-et-strat%C3%A9gies>, (accédé le 02 mai 2019 et le 15 juin 2020).
- Hubert Fondin. « La langue de la publication scientifique : la prépondérance de l'anglais et de recherche ? ». Un article de la revue *Documentation et bibliothèques* . Volume 25, Numéro 2, Juin 1979, p. 59–69. Diffusion numérique : 17 décembre 2018 <https://id.erudit.org/iderudit/1054357ar>
- Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, Évaluation du cycle doctoral au Maroc : Pour promouvoir la recherche et le savoir, (ISBN : 978-9954-9882-7-5), 2017.
- Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, L'enseignement supérieur au Maroc : Efficacité, efficience et défis de l'enseignement supérieur universitaire à accès ouvert, (ISBN : 978-9920-785-02-0), 2018.
- Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, La mise en œuvre de la charte nationale d'éducation et de formation 2000-2013 : Acquis, déficits et défis, 2014
- Instance Nationale d'Évaluation, Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique, Évaluation des facultés polydisciplinaires : Quelle politique, quel impact et quelle perspective ?, ISBN 978-9954-9882-6-8, 2017.
- Janjar, M. S., « L'édition dans le Maroc indépendant : 1955-2003 » in *Dimensions culturelles, artistiques et spirituelles : recueil de contributions* », publications du Cinquantenaire de l'Indépendance du Royaume du Maroc, 2005, p. 43-61, 2005.
- Janjar, M. S., la production intellectuelle marocaine en sciences humaines et sociales de 2000 à 2017, essai bibliométrique, Rapport d'expertise, réalisé au profit de l'Instance Nationale d'Évaluation, 2020.
- Jmila A., « Vers une planification stratégique et participative », *Les Cahiers du Plan*, n° 1, février-mars 2005, HCP, 2005.
- Johnson Cornell University, INSEAD, OMPI, *The Global Innovation Index 2015: Effective Innovation Policies for Development*, 2016.
- Johnson Cornell University, INSEAD, OMPI, *The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World*, 2018.
- Kahn M. J. Big Science, co-publication and collaboration: getting to the core, 21st International Conference on Science and Technology Indicators (STI), 653-661, 2002 (2016).
- Khushf G., "The ethics of NBIC convergence", *Journal of Medicine and Philosophy*, 32(3), pp: 185-196, 2007.
- Larivière V et Lemelin P, de l'Observatoire des Sciences et de Technologie de l'Université de Montréal, données extraites à partir de la base PATSTAT.

- Laudel G., "What Do We Measure by Co-Authorships?" *Research Evaluation*, 11 (1), 3-15.
- Leta J., "Brazilian growth in the mainstream science: The role of human resources and national journals", *Journal of Scientometric Research*, 1(1), 44-52, 2012.
- Malairaja & Zawdie, "Science parks and university - industry collaboration in Malaysia", *Technology Analysis & Strategic Management*, 20(6), 727-739, 2008.
- Malaysian Government, *Eleventh Malaysia Plan 2016-2020: Anchoring growth on people*.
- Malki H., *Trente ans d'économie marocaine : 1960-1990*, 2005.
- Maragna L., "European Commission, Joint Research Center", *RIO Country Report 2015: Brazil, Overview of the R&I system*, 2016.
- Martin-Martin Alberto et al., "Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories", *Journal of Informetrics*, 12(4), 1160-1177, 2018.
- Mastic, Ministry of Science, Technology and Innovation of Malaysia (<https://mastic.mestec.gov.my/statistic/sti-trends/national-research-development-survey>). Accédé le 06/05/2019.
- Melin, G. and O. Persson., "Studying Research Collaboration Using Co-Authorships", *Scientometrics* 36 (3): 363-77, 1996.
- Mihail C. Roco and William Sims Bainbridge, "Converging Technologies for Improving Human Performance: Nanotechnology, Biotechnology, Information Technology and Cognitive science", National Science Foundation, 2002.
- Ministry of Science and Technology of South Africa, *South African national survey of research and experimental development : statistical report 2017/18* (2019).
- Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime - Direction de l'Enseignement, de la Formation et de la Recherche et VALYANS consulting, *Réalisation d'une étude sur la Stratégie de la Formation et de la Recherche Agricoles au Maroc Diagnostic du SNFRA*, 2012.
- Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, *Rapport d'évaluation annuelle du Programme d'Urgence 2010*.
- Ministère de l'enseignement supérieur, *le Capital Risque et le financement de l'innovation au Maroc*, 2009.
- Ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil, *Indicadores Seleccionados de Ciência, Tecnológica e Inovação*, 2017.
- Ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation du Brésil, *Indicadores Seleccionados de Ciência, Tecnológica e Inovação*, 2015.
- Ministère français de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique, *L'état de l'Enseignement supérieur et de la Recherche n° 11 [édition 2018]*, 2018.
- OECD, *Measuring Tax Support for R&D and Innovation* (<http://www.oecd.org/sti/rd-tax-stats.html>) (2019).
- OECD, *Science, Technology and Industry Outlook 2004*, (2004).
- OECD, *Science, Technology and Innovation Outlook 2016*, 2016.
- OECD, *Innovation in Southeast Asia*, 2013.
- OCDE, *Le financement des PME et des entrepreneurs 2018 : Tableau de bord de l'OCDE*, 2018.
- OECD, *Science, Technology and Innovation: recent policy development in South Africa*, 2013.
- OECD, *Science, Technology and Innovation: recent policy development in South Africa*.

- OMPI, World Intellectual Property Report 2019 : The Geography of Innovation: Local Hotspots, Global Networks. Voir aussi la recherche par Stefan Wuchty et al. (2007), The Increasing Dominance of Teams in Production of Knowledge, *Science*, 316, 1036 (2019).
- Présentation par le CNRST devant la CPU en décembre 2019.
- Présentation du Ministre de l'éducation nationale, de la formation professionnelle, de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique devant l'assemblée générale du Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique, 14 janvier 2019.
- Programme des Nations unies pour l'environnement - UNEP, Rapport national du Royaume du Maroc sur l'application de l'Accord sur la conservation des oiseaux d'eau migrateurs d'Afrique-Eurasie (AEWA) (2005).
- Prata A.T., "Public Policies for Science, Technology and Innovation in Brazil", 5th German-Brazilian Dialogue on Science, Research and Innovation, Brésil, oct.2016.
- Rachik A. la recherche urbaine au Maroc, *SociologieS* [Online], Files, Actualité de la sociologie urbaine dans des pays francophones et non anglophones, 2012.
- Rachik H. et Bourqia R. La sociologie au Maroc : Grandes étapes et jalons thématiques, *SociologieS* [Online], Theory and Research, 2011.
- Rafols, I., A. L. Porter, et al. «Science Overlay Maps: A New Tool for Research Policy and Library Management.» *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61(9): 1871-1887) (2010).
- Rapports d'évaluations mi-parcours et annuels du Programme d'Urgence 2009, 2010 et 2011 du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.
- Romer Paul. «The origins of endogenous growth». *Journal of Economic perspectives*, 1994.
- Roland Waast, Pier Luigi Rossi et Claire Richard-Waast, *Les sciences humaines et sociales au Maghreb : essai bibliométrique*, IRD, Paris, 2007.
- RIO Country Report, Czech Republic 2017, European Commission, 2018.
- RIO Country Report Czech Republic, 2015 et 2017. Voir aussi <https://www.tacr.cz/index.php/en/19-programy/906-beta-beta2-guidepost.html>
- Salmi J., « Le défi d'établir des universités de rang mondial » Banque Mondiale (2009).
- Sammer K., "Ethical Concerns in the Rise of Co-Authorship and Its Role as a Proxy of Research Collaborations", *Publications*, 6(3), article number 37, 2018.
- South African Government, Main Analysis Report 2014/15 South African National Survey of Research and Experimental Development, South Africa, 2017.
- Subramanyam, K., "Bibliometric studies of research collaboration: A review". *Journal of Information Science*. 6, 33-38, 1983.
- Sugimoto CR., Larivière V., Ni CQ., Gingras Y., Cronin B., "Global gender disparities in science", *Nature* 504(7479), 211-213, 2013.
- Site de l'Agence Marocaine de Développement des Investissements et des Exportations (<http://www.zonesindustrielles.ma/map>). Accédé le 06 mai 2019.
- The Global Innovation Index 2017: Innovation Feeding the World, Johnson Cornell University, INSEAD, OMPI, 2018.
- UNESCO, *Vers les sociétés du savoir*, Paris. Unesco : <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141907f.pdf> (2005).

- UNESCO, Science Report : Towards 2030. Le taux concerne la période 2008-2014 (2016).
- World Health Organization, Managing epidemics: key facts about major deadly diseases (2018).
- World Intellectual Property Organization, World Intellectual Property Indicators 2019 (2019).
- World Intellectual Property Organization: World Intellectual Property indicators, (rapports annuels depuis 2000 à 2019).
- World Intellectual Property Organization & INSEAD, Global Innovation Index (2019).
- World Intellectual Property Report 2019: The Geography of Innovation: Local Hotspots, Global Networks (2019).
- Zbakh S et Finance J P, Chapitre 5 : La coopération scientifique avec l'Europe : La participation du Maroc aux programmes européens. Gaillard J. et Bouabid H. La recherche scientifique au Maroc et son Internationalisation. Éditions Universitaires Européennes (2017).
- Zheng and Gao, "Chinese Humanities and Social Sciences Scholars' Language Choices in International Scholarly Publishing: A Ten-Year Survey", Journal of Scholarly Publishing, 48(1), 1-16, 2016.
- محمد بابيه . «بين العلم الخام و العلم المنقح» , مقال في : تقييم البحث العلمي . ألرهانات و المنهجيات والأدوات, أشغال الندوة الدولية, 6-7 دجنبر بالرباط المغرب. الهيئة الوطنية للتقييم – المجلس الأعلى للتربية والتقييم و البحث العلمي...ص. 148-155

Textes juridiques et réglementaires cités dans le rapport

- Bulletin officiel numéro 7011 daté le 9 août 2021.
- Décret n° 2-01-2328 du 22 rabii I 1423 (4 juin 2002) fixant la composition des conseils des établissements universitaires, le mode de désignation ou d'élection de leurs membres ainsi que les modalités de leur fonctionnement.
- Décret n°2.12.482 du 18 octobre 2012 modifiant et complétant le décret n° 2-04-89 du 7 juin 2004 fixant la vocation des établissements universitaires, les cycles des études supérieures ainsi que les diplômes nationaux correspondants.
- Décret n° 2.12.790 du 8 Rabia II 1434 (19 février 2013) fixant les missions et portant organisation du Ministère de l'Enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de la formation des cadres.
- Loi 01-00, du décret 2.04.89 (du 7 juin 2004) et de l'arrêté 1371-07 du 23 septembre 2008.
- Loi n°80-12 relative à l'ANEAQ, article 3
- Loi-cadre n° 51-17 concernant le système d'éducation, de formation et de recherche scientifique (BO n° 6805 du 19 août 2019).
- Loi n° 111-14 relative aux Régions, article 94



Liste des acronymes

AELE : Association Européenne de Libre-Échange	IMIST : Institut Marocain de l'Information Scientifique et Technique
ANEAQ : Agence Nationale d'Évaluation et d'Assurance Qualité de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique	INE-CSEFRS : Instance Nationale d'Évaluation auprès du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique
ARWU : Academic Ranking of World Universities (Shanghai)	IRD : Institut de Recherche pour le Développement
ASEAN : Association of Southeast Asian Nations	IRESN : Institut de Recherche en Énergie Solaire et Énergies Renouvelables
BRICS : Brésil, Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud	LMD : Licence-Master-Doctorat
CEDoc : Centre d'Études Doctorales	MCRDV : Mécanisme Compétitif de Recherche Développement et Vulgarisation
CNPN : Cahier des Normes Pédagogiques Nationales	MASCIR : Moroccan Foundation for Advanced Science, Innovation and Research
CNRST : Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique	MERCOSUR : Marché Commun du Sud
CNUCED : Conférence des Nations Unies pour le Commerce et le Développement	MII : Morocco Innovation Initiative Strategy
CPC : Cooperative Patent Classification	NBIC : Nanotechnologies-Biotechnologies-Information technologie-Cognitive Science
CPIRSIDT : Comité Permanent Interministériel de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique	OCDE : Organisation de Coopération pour le Développement Economique
CSEFRS : Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation et de la Recherche Scientifique	OCP : Office chérifien des phosphates
DEFR : Direction de l'enseignement, la formation et la recherche agricole, Ministère de l'agriculture	OMPI : Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
EER : Espace Européen de Recherche	OMPIC : Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale
FNSRSDT : Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique	PA : Professeur de l'enseignement supérieur Assistant
HCERS : Haut Conseil de l'Évaluation de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur	PARS : Programme d'Appui à la Recherche Scientifique
HCP : Haut-Commissariat au Plan	PCRD : Programme Cadre Européens de R&D

PCT	: Patent Convention Treaty	SADC	: South African Development Community
PES	: Professeur de l'Enseignement Supérieur	SHS	: Sciences Humaines et Sociales
PH	: Professeur Habilité	S&T	: Science et Technologie
PIB	: Produit Intérieur Brut	THE	: Times Higher Education World University Ranking Universities
PME	: Petite et Moyenne Entreprise	TISC	: Technology and Innovation Support Center
PRD	: Provision pour R&D	UE	: Union Européenne
PROTARS	: Programme Thématique d'Appui à la Recherche Scientifique	UNESCO	: Organisation des Nations Unies pour l'Éducation, la Science et la Culture
PRSM	: Portail des revues scientifiques marocaines		
P-U	: Programme d'Urgence		



Pour citer ce rapport

Instance Nationale d'Évaluation auprès du Conseil Supérieur de l'Éducation, de la Formation
et de la Recherche Scientifique.

Sous la direction de Rahma Bourqia, et la contribution de Hamid Bouabid, Laila Lebied
"La recherche scientifique et technologique au Maroc, analyse évaluative", Rapport sectoriel,
Avril 2022 .

Lecture & correction, mise en forme, infographie et édition

Leila El Khamlichi, Fouzia Addi, Zakaria Badri