

POLICY PAPER

Juillet 2022

De la Recherche Scientifique à la Pratique : Comment atteindre des impacts pratiques pour faire face au changement climatique ?



El Asri Ouahid^a , Zegzouti Yassine^b

^a *Professeur d'enseignement supérieur, faculté des Sciences d'Agadir*

^b *Chargé d'études KAS-REMNA*

Résumé

La recherche scientifique constitue aujourd'hui un levier majeur pour accélérer le développement économique, ainsi apporter des solutions efficaces aux différents enjeux auxquels le Maroc est actuellement confronté. Parmi ces enjeux, les conséquences des changements climatiques, qui se manifestent par plusieurs phénomènes, entre autres, l'irrégularité des pluies, la pérennité des ressources d'eau et la sécheresse. Pour ce faire, plusieurs équipes de recherches marocaines se sont penchées sur le développement des solutions innovantes pour répondre à l'urgence climatique, cette dynamique s'est traduite par la production de différents types de productions scientifiques qui ont permis le Maroc d'occuper actuellement une place importante parmi les leaders scientifiques dans le nord d'Afrique dans la thématique des changements climatiques. Malgré tous les efforts déployés, les résultats scientifiques ne sont pas transformés en politiques publiques et en entreprises capables d'améliorer la performance du Maroc en matière d'adaptation au changement climatique, d'offrir des emplois verts et de produire de la valeur. Afin de surmonter ces défis, plusieurs solutions existent : La recherche scientifique doit être adaptée au contexte de chaque région, la réduction de la fiscalité des entreprises coopérant avec les universités, création des spin-off universitaires et l'amélioration des infrastructures universitaires.

Introduction

Aujourd'hui, nous assistons à une rapide émergence de nouveaux produits technologiques, agricoles, alimentaires et médicales. Ce renouvellement rapide de ces produits reflète la grande vitesse par laquelle avance la science et la technologie. Au Maroc, la recherche scientifique est localisée principalement dans les universités et les centres de recherche. Ces derniers produisent de la connaissance sous formes de différents types de publications scientifiques. La génération de la connaissance universitaire a été depuis longtemps la charpente d'une économie florissante et d'un milieu social épanouissant des pays. Ainsi, l'université était toujours au centre de développement socio-économique.

Actuellement, notre université est confrontée à de nouveaux défis : l'innovation technologique, l'ère numérique, la création de la richesse, insertion des jeunes diplômés, la valorisation de sa production scientifique, la visibilité mondiale et la compétition internationale. Ces défis qui ne cessent d'exercer une pression progressive sur elle. Ainsi, nous pouvons considérer que la recherche scientifique universitaire permet de confronter ces défis en utilisant et intégrant ces découvertes dans locomotive de développement socio-économique et ainsi apporter des solutions efficaces aux différents enjeux auxquels le Maroc est actuellement confronté. Parmi ces enjeux, les conséquences des changements climatiques, qui se manifestent par plusieurs phénomènes, entre autres, l'irrégularité des pluies, la pérennité des ressources d'eau et la sécheresse. Ainsi, nous assistons à un positionnement de notre université dans le centre de développement, de production de la richesse de notre pays et l'atténuation des effets des changements climatiques.

Pour ce faire, plusieurs équipes de recherches marocaines se sont penchées sur le développement des solutions innovantes pour répondre à l'urgence climatique, cette dynamique s'est traduite par la production de différents types de productions scientifiques qui nous ont permis d'occuper actuellement une place importante parmi les leaders scientifiques dans le nord d'Afrique dans la thématique des changements climatiques. Mais, nous sommes encore déficitaires et incapables de transformer nos résultats scientifiques innovantes en politiques publiques et en entreprises capables d'améliorer la performance du Maroc en matière d'adaptation au changement climatique, d'offrir des emplois verts et de produire de la valeur. Afin de chercher un remède et participer à la résolution de ce grand problème qui bloque le rôle majeur de notre université. Nous avons essayé de regrouper pendant trois jours les doctorants, des enseignants chercheurs, des décideurs, des politiciens, des entreprises issues des universités, et des administrateurs dans le cadre d'un atelier – débat organisé par le Programme Régionale Sécurité Énergétique et Changement Climatique au Moyen-Orient et en Afrique du Nord de la Fondation Konrad Adenauer (KAS-REMENA) et l'École supérieure de Technologie d'Agadir – Université Ibn Zohr, du

29 au 31 Mars 2022 à Agadir, afin de récolter l'ensemble des solutions applicables afin d'assurer une passerelle de l'université à l'entreprise et de l'entreprise à université .

I. Université Marocaine : Rôle, entreprise et production scientifique.

1. Quel rôle à l'Université marocaine ?

Le Maroc possède 423 établissements d'enseignement supérieures dont 148 structures appartiennent à 12 universités publiques réparties sur les différentes régions du pays. Ces établissements comportent un corps enseignant permanent qui atteint 15 325 enseignants¹. De point de vue classique; ces établissements d'enseignement supérieures ont une mission principale d'éduquer, de former et de préparer de jeunes professionnels. Ces derniers vont intégrer la société dont elle a besoin en assurant leurs rôles comme de bons citoyens marocains. Actuellement, l'université est considérée comme la pierre angulaire d'enseignement supérieure dans chaque région du pays. Sa mission ne se limite pas uniquement à la transmission des connaissances mais c'est aussi à la participation active dans l'évolution socio-économique de sa région et par conséquent la progression économique de notre pays. Cette participation ne peut être effective que s'elle met l'accent sur toutes les problématiques entravant le développement du Maroc, y inclut celles associées aux changements climatiques, en proposant des solutions innovantes.

Nous pouvons dire que maintenant l'université est devenue un acteur majeur dans le progrès économique, environnemental et social. En plus de sa mission académique productrice de savoir, elle doit produire de jeunes diplômés conscients de leurs responsabilités et de leurs engagements actifs dans la promotion du changement socioéconomique des territoires dans lesquels sont installés. L'université est considérée comme un gisement de compétences scientifiques et un nid de développement, de la diffusion et l'utilisation de l'innovation. Ce dernier processus est l'élément essentiel pour la progression et la survie des unités industrielles et des entreprises qui sont le moteur de notre milieu socioéconomique dans lequel nous vivons. En plus que les entreprises n'innovent plus de manière isolée mais en interagissant avec des académiciens, c'est-à-dire avec le gisement intellectuel de l'université. Ainsi, le développement socioéconomique nécessite l'acquisition et l'absorption des aboutis de la recherche scientifique dans l'industrie marocaine.

On peut dire d'une autre manière, actuellement nous devons assister à une imbrication étroite des aires d'opération des industrielles et des entreprises avec et celles des universités.

¹ Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Département de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, « L'enseignement Supérieur En Chiffres 2020-2021 ».

2. Relation entreprise et université

De nombreux produits cosmétiques, électroniques et des médicaments sont remplacés par de nouveaux modèles et homologues en quelques mois. Ainsi, nous assistons à une industrialisation rapide qui ne cesse de prendre de l'ampleur quotidiennement. Une industrialisation qui devrait prendre en considération le dérèglement climatique et y proposer aussi des produits pour en faire face. Pour cette raison, la recherche scientifique et l'innovation ininterrompue deviennent une nécessité pour les entreprises afin de renouveler en permanence leurs gammes de produits. L'adoption de ce renouvellement permet d'atteindre plusieurs objectifs de la survie et de la progression des unités industrielles et des entreprises. Par exemple, le maintien de la compétitivité et la persistance, réduire les types de coûts, améliorer la qualité du produit et de service et de rester concurrent dans le marché. Ces objectifs entrepreneuriaux ont exercé une pression accrue envers les entreprises pour collaborer avec les universités productrices de la recherche scientifique afin de les atteindre facilement et rapidement. Cette collaboration étroite avec l'université devrait permettre de renforcer la compétitivité des entreprises, notamment pour celles qui ont commencé à émerger avec des technologies innovantes de la Clean tech pour lutter contre le changement climatique. En outre, ce dernier représente pour les entreprises toute une série de risques qui pourraient avoir des conséquences significatives sur leurs activités, leur compétitivité et leurs profits.

Les universités sont des sources précieuses de connaissances scientifiques et d'expertise pour les entreprises existantes ou émergentes. De nombreux résultats scientifiques universitaires ont donné naissance, à des innovations de valeur économique qui ont changé le milieu socioéconomique dans lequel ils se trouvent. Par exemple, une équipe du Helmholtz-Zentrum Berlin, de l'université d'Ulm et de l'université d'Heidelberg a étudié comment produire de l'hydrogène au pôle Sud en utilisant la lumière du soleil, et quelle méthode est la plus rentable, cette étude a été financée par la Fondation Volkswagen². Certaines universités telles que la Pennsylvanie, Delaware et Rutgers ont hébergé les laboratoires biomédicales et de biologie des entreprises Sterling, Merck, DuPont et Eli Lilly³. En contrepartie, ces entreprises ont financé l'expansion de la formation et de la recherche dans ces universités. Un autre exemple est celui des diplômés et des professeurs du l'Institut de Technologie du Massachussetts qui ont produit 283 entreprises entre 1980 et 2001, dont plus de la moitié de ces entreprise (183 entreprises) ont été produites dans la période 1995-2001.

² Kölbach, Rehfeld, et May, « Efficiency Gains for Thermally Coupled Solar Hydrogen Production in Extreme Cold ».

³ Yusuf et Nabeshima, *How Universities Promote Economic Growth*.

Cette université a fondé plus de 4 000 entreprises depuis sa naissance ⁴. Certains fondateurs de Intel company, Hewlett-Packard, Huffington Post et de BuzzFeed ont commencé dans l'Institut de Technologie du Massachussetts et collabore entre eux jusqu'à maintenant. D'autres gigantesques entreprises telles que Cisco, Google, Netflix et Yahoo ont été conçues dans les laboratoires de l'université de Stanford à San Francisco au Etat Unies d'Amérique. Sachant que depuis la création de l'université de Stanford, elle a donné naissance à 39 900 d'entreprises actives dans différents domaines (santé, matériel et logiciel informatiques, finance, juridique, conseil). Ces entreprises génèrent plus de 5 millions d'emplois et un revenu annuel de 2,7 billions de dollars ⁵.

Nous pouvons conclure que ces universités citées auparavant n'ont pas cessé une seule fois de faire progresser leur pays. Ces universités ont réussi à tisser des liens solides entre les entreprises et les industrielles afin que les avancées de la recherche académique doivent être une poussée vers le succès socio-économique. Donc, nous assistons aujourd'hui de plus en plus à une implication directe et réversible des universités et des centres de recherches dans le développement des entreprises.

3. La production scientifique au Maroc

Parmi les outils les plus utilisés dans l'évaluation quantitative et qualitative de la recherche scientifique sont les indicateurs bibliométriques standards, ils sont basés sur la production annuelle des articles scientifiques dans les bases de données bibliographiques internationales tels que Web of Science (Clarivate Analytics), et Scopus (Elsevier).

Le Maroc a produit entre 2016-2020 dans web of science 29963 publications. Cette quantité d'articles permet de classer notre pays auprès nos deux voisins géographique la Tunisie et l'Algérie qui ont produit successivement 40038 et 33297 publications ⁶. Par contre, dans l'autre base de données (Scopus) et pour la même période le Maroc est classé le premier dans les pays des pays Maghrébin avec 9686 publications dépassant ainsi l'Algérie et la Tunisie avec 8138 et 8490 respectivement. D'autre part la quasi-totalité de ces papiers scientifiques est produite par les universités marocaines. Ainsi nous pouvons dire que nous gênerons suffisamment de publications scientifiques permettant aux universités marocaines d'être scientifiquement compétitives avec les pays géographiquement voisins.

⁴ Nelsen, « The role of research institutions in the formation of the biotech cluster in Massachusetts »; Lüthje et Franke, « Fostering entrepreneurship through university education and training: Lessons from Massachusetts Institute of Technology ».

⁵ Hervé Lebreton, « Startups And Stanford University, An analysis of the entrepreneurial activity of the Stanford community over 50 years »; Lebreton, « Stanford University and High-Tech Entrepreneurship ».

⁶ CNRST, Service veille scientifique et technologique, « Production scientifique nationale en comparaison avec d'autres pays. Scopus - WOS (2016-2020) ».

Notre pays est caractérisé aussi par un indice de spécialisation élevé en science physique d'ordre 1,43. En plus de ça, notre production scientifique en physique est concentrée sur les sciences d'ingénierie et d'informatique. Nous sommes dans la tendance mondiale qui vise l'amélioration et l'optimisation du numérique et de l'industrialisation. Quant à la production scientifique relative au changement climatique, une étude réalisée sur la cartographie de la recherche sur le changement climatique dans le monde arabe en s'appuyant sur la base de données Scopus a révélé que dix-huit pays sur les 22 pays du monde arabe ont contribué à la recherche sur les recherche sur le changement climatique. Parmi les pays du monde arabe, L'Arabie Saoudite a eu la plus grande part de publications (473 documents ; 22,8%), suivie par l'Égypte (372 documents ; 17,9%), Maroc (247 documents ; 11,9 %), Tunisie (231 documents ; 11,1%), et les Émirats arabes unis (174 documents ; 8.4%). L'Arabie saoudite a enregistré le plus grand nombre de citations (10 573 citations) et l'indice h le plus élevé (48)⁷.

Ainsi nous avons de la richesse scientifique qui est en corrélation avec la tendance mondiale, mais nous n'avons aucun document qui quantifie l'intégration de ces découvertes dans le domaine industriel ou bien leurs transformations en entreprises permettant de produire de la valeur socioéconomique. Donc, nous posons la question : Pourquoi nous ne transformons pas cette richesse scientifique en entreprises ou bien les intégrer dans le système économique marocains avec une approche de développement durable en vers l'atténuation des changements climatiques ?

Ce document cherche à répondre à la question précédente, nous proposons l'adoption de certains paramètres basés sur trois conceptions (entrepreneuriale, durable et développementale) dans nos centres producteurs du savoir scientifique. Cette adoption permet d'optimiser l'inclusion des entreprises dans l'environnement scientifique et l'éclosion des entreprises innovantes à partir de nos écosystèmes universitaires.

II. Solutions d'éclosion et d'inclusion les entreprises et les universités.

1. Adaptation aux profils régionaux

Chaque territoire régional du royaume présente des acteurs socioéconomiques spécifique. Par exemple, la région de Taza-Al Hoceima-Taounate est caractérisée par une dominance des deux activités primaires agriculture et pêche avec 31% du PIB régional⁸.

⁷ Zyoud et Fuchs-Hanusch, « Mapping of climate change research in the Arab world: a bibliometric analysis ».

⁸ JAFARI et EL MOUJADDIDI, « La régionalisation avancée au Maroc ».

Par contre les deux régions Chaouia Ouardigha et Tanger-Tétouan possèdent une prédominance des activités secondaires tels l'industrie, mines et distribution d'électricité et d'eau avec 48 % et par 29 % du PIB régional, respectivement. Les trois régions du Sud et Rabat-Salé-Zemmour-Zaër sont caractérisées par activités de services marchands et non marchands avec 66,9% et 72,1% du PIB régional. Cela montre que nous avons des territoires diversifiés et chacun a des besoins spécifiques à résoudre. Par conséquent, nous pouvons observer des sujets de thèse qui sont redondants entre les universités de ces régions. Ce qui conduit à la production des résultats scientifiques non adaptée au profils de la région.

La recherche scientifique doit être adaptée au contexte de chaque région, afin d'éviter la redondance, la délocalisation des solutions, la perte de temps et l'apparition d'une concurrence nationale sans intérêt. Ainsi, les axes de recherche scientifique doivent être localiser et adapter aux besoin d'innovation de chaque territoire. Donc, avec plus de quatre cent établissement d'enseignement supérieures répartie sur 1538 communes nous allons produire des solutions scientifiques, technologiques complémentaires et intégrales pour l'ensemble du pays. La collaboration entre les différentes universités représente aussi une opportunité pour répondre aux besoin communs nécessitant des solutions urgentes dans différentes régions au Maroc. Par exemple, la raréfaction des ressources en eau due aux effets des changements climatiques qui ne cessent pas d'augmenter depuis des années dans les 12 régions du Maroc.

2. Intégration de la culture entrepreneuriale et managériale

Nous savons qu'il y a des différences majeures entre le monde de l'université et l'entreprise. Une de ces différences est le mode de fonctionnement, l'écosystème de l'entreprise est basé sur l'urgence avec une vision linéaire afin d'assurer que leur produit sera premier sur le marché. Par contre, celui de la recherche scientifique est basé sur un mode lent qui nécessite l'émergence d'idée originale et inattendue avec une vision hélicoïdale. Ainsi, les étudiants, administrateurs et enseignants dans l'enseignement supérieur doivent acquérir au moins les connaissances et du savoir-faire de base d'entreprenariat et de management. Afin d'être imprégner des compétences spécifiques du milieu socio-économique.

Les universités jouent un rôle crucial dans la formation et l'éducation d'où l'importance qu'elles doivent adopter des cursus basés sur un apprentissage par action dans les locaux des entreprises. Les formations entrepreneuriales et managériales s'acquérir par contact et frottement dans la vie professionnelle réelle et pas dans les amphis. Les facultés des sciences ne doivent pas s'enfermer sur elle, elles doivent adapter des relations bilatérales avec les acteurs de milieu socio-économique.

D'autre part, l'université et les centres de recherche impliqueront d'avantage des gérants et des fondateurs d'entreprises dans les modules de formations en master et en doctorat afin de réduire le cloisonnement et le décalage entre les deux pôles. L'université peut produire des programmes de formation axés sur l'entrepreneuriat et management auprès de leurs corps professionnels.

De cette façon nous pouvons produire des chercheurs bien formés professionnellement et réellement actifs socio économiquement. Ainsi nous allons générer l'arsenal universitaires qui sera capable de produire et valoriser leurs résultats scientifiques, en trouvant un débouché ou financement pour la commercialisation et leurs intégrations dans le milieu socio-économique de leur région.

3. Augmentation d'effort financier

L'augmentation des investissements financier dans la recherche scientifique est une mesure efficace pour promouvoir le progrès économique et social d'une région. Les pays les plus avancés dans la création d'entreprise universitaire et l'insertion de leurs résultats scientifiques dans leur contexte socioéconomique sont les pays qui investissent lourdement dans leurs universités et leurs centres de recherche. Le gouvernement américain alloue plus de 100 milliards de dollars par an à la recherche et il le qualifié d'un investissement vital dans l'avenir⁹. Au Maroc, le budget alloué à la recherche scientifique n'est que 0,75 % du produit intérieur brut marocain. Ce budget reste faible par rapport à d'autre pays tel que la Malaisie, République Tchèque et Brésil¹⁰. En plus que plusieurs recommandation telle que la Vision Stratégique de la Réforme a recommandé en 2015 que le budget doit d'atteindre au moins 1% et 2% en 2030¹¹. Donc, une augmentation de budget permet non seulement l'augmentation de la production scientifique et l'amélioration de l'état scientifique national mais aussi elle permet une éclosion des entreprises universitaires. En plus, une partie de ce financement doit être rubriquer dans les axes de recherche d'implication industrielle direct et à forte affinité socioéconomiques. Cela permet aux chercheurs de se focaliser sur l'émergence de leurs innovantes idées et de consacrer leurs temps à développer des solutions contextualisées et l'atterrissage de certaines entreprises dans les laboratoires universitaires. Il est aussi intéressant de souligner que les universités ne doivent pas se contenter uniquement des financements alloués par les pouvoirs publics.

⁹ Nemet et Kammen, « U.S. Energy Research and Development ».

¹⁰ Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique, « La recherche scientifique et technologique au Maroc, analyse évaluative, Rapport sectoriel »,.

¹¹ Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique, « Pour une école de l'équité, de la qualité et de la promotion, vision stratégique de la réforme 2015-2030 ».

A ce propos, plusieurs pays développés consacrent quelques lignes financements climat au travers des programmes de recherche et des organisations internationales. Une grande partie de ces financements est dédiés à la lutte contre le changement climatique. De ce fait, l'octroi des financements va permettre à l'université marocaine de contribuer efficacement au dossier du changement climatique et ainsi aider le Maroc à concrétiser ses engagements internationaux notamment par rapport à l'Accord de Paris sur le Climat par le biais de sa Contribution Déterminée au niveau National (CDN).

4. Amélioration de l'esprit universitaire

La majorité des chercheurs au Maroc exercent leur métier dans les universités. Ainsi, ces derniers sont la source productrice principale de la recherche au Maroc ¹² (Rapport, 2022). Généralement, les axes de recherche sont produits selon une vision unique non partagée. Ainsi les enseignants chercheurs mènent généralement les travaux scientifiques à leurs propres initiatives, voire qu'ils n'ont ni directives ni demande ¹³. N'oublions pas que certains enseignants de l'enseignement supérieur relient strictement la recherche scientifique à la promotion. Cela montre que la majorité des chercheurs se situent largement loin de l'environnement économique et social.

L'université doit veiller par ces structures à ce que ses activités de recherche doivent avoir des profits à sa région. Dans ce cas, elles doivent faire participer, motiver et encourager les chercheurs qui adoptent une notion de recherche scientifique avec intérêt socioéconomique. Elle doit mettre ces chercheurs dans leur contexte de gouvernance universitaire. En plus elle doit favoriser ces compétences afin de rendre absolument la notion d'insertion socioéconomique et transfert technologique indissociable des sujets de recherches proposées. De cette façon, nous pouvons modifier ainsi l'esprit de nos chercheurs en produisant une recherche utile socialement.

5. Incubation et accompagnement des spin-off universitaires.

Une spin-off est une nouvelle entreprise constituée au départ de l'université aux fins d'exploiter des connaissances qui y ont été développées par le biais d'activités commerciales¹⁴.

¹² Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique, « La recherche scientifique et technologique au Maroc, analyse évaluative, Rapport sectoriel ».

¹³ El Adraoui, « État des lieux et voies de progression pour la recherche scientifique au Maroc ».

¹⁴ Pirnay Fabrice, « Les Phénomènes De « Spin-Offs Universitaires » : Elaboration D'un Cadre De Référence Conceptuel ».

C'est-à-dire une personnalité juridique distincte qui émerge de l'université. Nous avons plusieurs laboratoires qui sont un lieu d'émergence de découvertes, nous devons produire au moins un spin-off par laboratoire.

Le changement d'attitude de nos laboratoires est devenu une nécessité, qui peut proposer des prestations de service aux entités privées. L'adoption de ce concept de spin-off (académiques ou étudiants) permet de consolider la relation avec les entreprises et avoir des revenus pour l'amélioration de nos laboratoires. La production de différents types de spin-off doit être accompagnée pendant au moins deux phases (incubation et la maturation) afin de les rendre autonome et qu'elles puissent survivre à l'extérieur de l'université. Ces deux phases doivent être assurées par un arsenal d'experts armés d'un ensemble de compétences nécessaires à l'exécution de ces deux missions.

Les experts doivent être choisis avec grand soin car ils vont présenter un exemple de réussite, ils doivent posséder des savoir-faire et savoir être mixte entre la recherche scientifique et l'entreprise, ils doivent aussi être capables de transmettre leurs compétences aux nouvelles générations et être capables d'introduire les spin-off dans leurs réseaux afin d'accélérer leurs réussites. De préférence ces experts doivent travailler à plein temps afin d'assurer ce passage. Ce mixage entre les chercheurs et les experts d'émergence de spin-off permet aussi l'accélération d'installation de pont entre ces deux pôles.

6. Amélioration des infrastructures

Les entreprises internationales préfèrent installer leurs propres laboratoires afin d'être équipées de matériels scientifiques qui répondent à leurs besoins instantanés et qui dépendent de leurs évolutions stratégiques. En plus que ces laboratoires sont bien équipés de matériels de dernière génération. Par contre, le matériel scientifique au niveau des laboratoires universitaires n'est pas mis à jour et ne suit pas la tendance. Ainsi, qu'il peut souffrir d'ancienneté. Une mise à jour de matériels scientifiques est nécessaire afin de séduire les entreprises pour l'utilisation des laboratoires universitaires. Cette coopération basée sur l'utilisation d'infrastructure universitaire permet aux entreprises de réduire leurs coûts d'investissement. D'autre part, les laboratoires universitaires prennent des bénéfices grâce à ce service. Ainsi, nous pouvons assister à l'installation des liens entre ces deux rives qui permet de pousser l'éclosion des entreprises universitaires dans le futur.

7. Insertion de la rentabilité socioéconomique dans d'évaluation.

Aujourd'hui, nous assistons à une diversité de classement d'évaluation des universités. La quasi-totalité de ces listes d'évaluation est basée sur le nombre de publications ou de citations de leurs chercheurs dans les bases bibliographiques.

Ainsi nous devons ajouter le critère d'intégration des résultats scientifiques issus des universités et des centres de recherche dans le milieu socioéconomique dans le processus d'évaluation. Ce critère peut être articulé sur trois niveau : a) Le nombre des entreprises et spin-off universitaires ainsi les start-up produites annuellement, b) Le nombre des conventions signé et exécuté entre le secteur économique et académique, c) Le nombre de meeting et de rencontre entre ces deux rives. d) L'impact de la recherche scientifique sur l'environnement. L'insertion et l'appui de ce critère permet produire une compétition et une course entre les universités afin de se placer au sommet de cette nouvelle liste.

8. Réduction de la fiscalité des entreprises coopérant avec les universités.

Les entreprises cherchent toujours à obtenir une rentabilité financière légitime. La fiscalité est une composante fondamentale de cette rentabilité. Elle contrôle en grande partie la réussite et la survie. Ainsi des allègements et des encouragements fiscaux des entités économiques qui opèrent avec les chercheurs universitaires et qui les aident à mener des activités de recherche-développement seront des étincelles de déclenchement de coopération université -entreprise.

Recommandations :

Afin d'assurer une intégration rapide et concrète des résultats scientifiques dans nos différents secteurs économiques et d'accélérer l'éclosion des entreprises d'origines universitaires productrices de la richesse et de la valeur. Nous proposons les recommandations suivantes :

1. Les axes de recherche scientifique doivent être localisés et adaptés aux besoins d'innovation de chaque région /territoire.
2. Le corps universitaire doit être capable de produire et valoriser leurs résultats scientifiques en trouvant un débouché ou financement pour la commercialisation et leurs intégrations dans le milieu socio-économique de leur région grâce à l'acquisition des compétences entrepreneuriales et managériales.
3. Une augmentation de financement des axes de recherche d'implication industrielle direct et à forte affinité socioéconomiques et menant à des réalisations à faible empreinte carbone.
4. La notion d'insertion socioéconomique, transfert technologique et la réduction des gaz à effet de serre doivent être indissociable du montage des sujets de recherche proposés par chaque université.
5. Le séjour des chercheurs et des experts d'incubation et d'accompagnement d'émergence des spin-off universitaires dans un même endroit pendant une longue durée permet l'accélération d'installation de pont solide entre ces deux pôles.
6. L'insertion, l'adoption de la rentabilité socioéconomique et l'aboutissant à des résultats portant des solutions effectives pour les problématiques confrontées par les différentes régions du Maroc, notamment celles relatives au changement climatique (e.g., pénurie d'eau) dans d'évaluation des universités.
7. Amélioration des infrastructures universitaires et la mise à jour d'équipement scientifique permet de séduire les entreprises à l'utilisation des laboratoires de l'université.
8. Incitations fiscales à la recherche- développement pour les entreprises qui opèrent avec les centres de recherche.
9. L'adoption de méthode de financement basée sur les résultats (FBR) dans les différents programmes de financement de recherche scientifiques lancés par le ministère d'enseignement supérieur.

10. Elaboration d'une banque de données en ligne des sujets de recherche et de développement menés par les universités marocaines et qu'elle soit accessibles aux chercheurs.

11. Création des fondations étroitement affiliées aux universités afin de fluidiser les procédures financières relatives aux projets de recherche scientifique soutenues que ce soit par des partenaires locaux ou étrangers.

12. S'ouvrir sur les structures de financement basées sur le Crowdfunding « Financement participatif » pour assurer le passage des prototypes issus des résultats de la recherche scientifique à l'industrialisation d'un produit ou d'un service.

13. Réalisation d'une étude qui quantifie l'intégration de résultats issus de la recherche scientifique dans le domaine industriel ou bien leurs transformations en entreprises permettant de produire de la valeur socioéconomique.

Références

CNRST, Service veille scientifique et technologique. « Production scientifique nationale en comparaison avec d'autre pays. Scopus - WOS (2016-2020) ». Rabat, Maroc, 2021.

Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique. « Pour une école de l'équité, de la qualité et de la promotion, vision stratégique de la réforme 2015-2030 ». Rabat, Maroc, 2015.

Conseil supérieur de l'éducation, de la formation et de la recherche scientifique, d'évaluation du système d'éducation, de Instance national d'évaluation du système education, deformation et de recherche scientifique. « La recherche scientifique et technologique au Maroc, analyse évaluative, Rapport sectoriel », Rabat, Maroc, avril 2022. 978-9920-785-74-7.

El Adraoui, Hayat. « État des lieux et voies de progression pour la recherche scientifique au Maroc: Essai d'analyse à partir des publications sur le Maroc issues de la base de données CAIRN ». *La Revue des Sciences de Gestion* 277, n° 1 (2016): 103. <https://doi.org/10.3917/rsg.277.0103>.

Hervé Lebret. « Startups And Stanford University, An analysis of the entrepreneurial activity of the Stanford community over 50 years », août 2017.

JAFARI, Maria, et Noufissa EL MOUJADDIDI. « La régionalisation avancée au Maroc : Perspectives et défis. Advanced regionalization in Morocco: Prospects and Challenges ». *Organisation et Territoires*, 8 octobre 2016, No 2 (2016). <https://doi.org/10.48407/IMIST.PRSM/OT-N2.6517>.

Kölbach, Moritz, Kira Rehfeld, et Matthias M. May. « Efficiency Gains for Thermally Coupled Solar Hydrogen Production in Extreme Cold ». *Energy & Environmental Science* 14, n° 8 (2021): 4410-17. <https://doi.org/10.1039/D1EE00650A>.

Lebret, Hervé. « Stanford University and High-Tech Entrepreneurship: An Empirical Study ». *SSRN Electronic Journal*, 2010. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1983858>.

Lüthje, Christian, et Nikolaus Franke. « Fostering entrepreneurship through university education and training: Lessons from Massachusetts Institute of Technology », 9-11. Citeseer, 2002.

Ministère de l'Éducation Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique Département de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, Direction des Stratégies et des Systèmes d'Information. « L'enseignement Supérieur En Chiffres 2020-2021 ». Rabat, Maroc, 2022.

Nelsen, Lita L. « The role of research institutions in the formation of the biotech cluster in Massachusetts: The MIT experience ». *Journal of Commercial Biotechnology* 11, n° 4 (1 juillet 2005): 330-36. <https://doi.org/10.1057/palgrave.jcb.3040134>.

Nemet, Gregory F., et Daniel M. Kammen. « U.S. Energy Research and Development: Declining Investment, Increasing Need, and the Feasibility of Expansion ». *Energy Policy* 35, n° 1 (janvier 2007): 746-55. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2005.12.012>.

Pirnay Fabrice. « Les Phénomènes De « Spin-Offs Universitaires » : Elaboration D'un Cadre De Référence Conceptuel ». In *Xième Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique*. Faculté des Sciences de l'administration, Université Laval, Québec, 2001.

Yusuf, Shahid, et Kaoru Nabeshima. *How Universities Promote Economic Growth*. The World Bank, 2006. <https://doi.org/10.1596/978-0-8213-6751-3>.

Zyoud, Shaher H., et Daniela Fuchs-Hanusch. « Mapping of climate change research in the Arab world: a bibliometric analysis ». *Environmental Science and Pollution Research* 27, n° 3 (1 janvier 2020): 3523-40. <https://doi.org/10.1007/s11356-019-07100-y>.

