

ROYAUME DU MAROC



ACADÉMIE HASSAN II DES SCIENCES ET TECHNIQUES

«Servir le pays et contribuer au développement de la science mondiale»

Commission Spéciale sur le Modèle de Développement

Contribution de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques





**Sa Majesté le Roi Mohammed VI, que Dieu Le garde,
Protecteur de l'Académie Hassan II
des Sciences et Techniques**

Académie Hassan II des Sciences et Techniques
Km 4, Avenue Mohammed VI (ex Route des Zaers)
Rabat, Royaume du Maroc

© Hassan II Academy Press

Dépôt légal : 2020MO2336
ISBN : 978-9954-716-13-7

Réalisation : **AGRI-BYS S.A.R.L.**

Achévé d'imprimer : juin 2020
Imprimerie Lawne : 11, rue Dakar, Océan, 10040-Rabat, Maroc

AVANT PROPOS

Au lendemain de la constitution par Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, que Dieu Le protège, de la «Commission Spéciale sur le modèle de développement» (CSMD), l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques réunie en session ordinaire (24 Janvier 2020), a décidé de contribuer à l'effort général de réflexion sur le nouveau modèle de développement, et ce à partir des missions de l'Académie, c'est-à-dire la promotion et le développement de la recherche scientifique et technique; dans ce cadre elle a mis à la disposition de la CSMD le rapport élaboré en 2019 par l'Académie sur l'état de la recherche scientifique au Maroc, intitulé «**Une politique scientifique, technologique et d'innovation pour accompagner le développement du Maroc**» (<http://www.academiesciences.ma>), avec une note de présentation dudit rapport.

Le 12 Mai 2020 le Secrétaire Perpétuel de l'Académie était invité par la CSMD à participer à un atelier-débat sur l'enseignement supérieur et la recherche scientifique au Maroc. Dans sa présentation devant la CSMD le Secrétaire Perpétuel de l'Académie a donc abordé, outre la question de la recherche scientifique, les problèmes de l'enseignement supérieur et présenté les propositions de l'Académie pour son développement.

Le lecteur trouvera ci-joint ladite note de présentation, ainsi que les éléments du power-point présentant les points soulevés par le Secrétaire Perpétuel, Pr. Fassi-Fehri, dans son intervention devant la Commission Spéciale.

Rabat, 2 juin 2020

NOTE DE PRESENTATION

Le Nouveau Modèle de Développement : Contribution de la science, de la recherche scientifique et de l'innovation technologique

Au cours des cinquante prochaines années les sociétés basées sur la connaissance et les compétences domineront le monde et notamment les marchés mondiaux ; ceux-ci sont caractérisés par une compétition exacerbée dont les gagnants sont inéluctablement les pays qui basent leur économie sur le savoir, le savoir-faire scientifique et sur leur capacité d'innovation. Il est en effet remarquable que les données et statistiques internationales montrent que les pays qu'on retrouve en tête au niveau du PIB, sont aussi ceux en tête au niveau du nombre de brevets déposés, ou au niveau de la production scientifique (articles originaux parus dans les revues scientifiques indexées), ou au niveau des citations, ou au niveau de la part du PIB consacrée à la recherche-développement.

Aujourd'hui au Maroc, la recherche scientifique et l'innovation technologique, participent peu au développement technologique du pays, alors que l'économie mondiale connaît une profonde mutation due à l'évolution et au foisonnement des technologies dans presque tous les domaines.

Le rapport, ci-joint élaboré par l'Académie en 2019, présente l'état de la science marocaine à travers les principaux indicateurs de la recherche scientifique : ressources humaines, ressources financières (DIRD¹=0.75% du PIB), production scientifique (1.5% de la production mondiale), production technologique (quelques centaines de brevets).

Se fondant ainsi sur les données statistiques les plus récentes, l'Académie note dans son rapport de 2019 que le Maroc accuse un sérieux retard par rapport à des pays comparables, en termes d'effectifs des personnels de recherche, de taux d'encadrement des étudiants et jeunes chercheurs, de nombre de diplômes de doctorat délivrés par an, de ressources consacrées à la recherche-développement, de production scientifique à travers le nombre d'articles parus par an dans des revues internationales indexées.

Durant les années quatre-vingt-dix du siècle dernier, une dynamique de croissance des activités de recherche scientifique permettait au Maroc de se hisser, par sa production scientifique, à la troisième place du continent africain. Malheureusement des signes inquiétants, traduisant actuellement un tassement de cette dynamique, sont apparus et sont la conséquence d'un dysfonctionnement au niveau du système de recherche scientifique et technique rétrogradant notre

1- DIRD : Dépense Intérieure en Recherche-Développement.

pays à la sixième place en Afrique. Il devient dès lors urgent d'y apporter les remèdes nécessaires et de prendre les mesures appropriées, faute de quoi, notre pays risque de se priver d'un levier essentiel pour son développement dans un environnement régional et international, où la compétition économique est de plus en plus âpre et où l'innovation technologique, joue un rôle déterminant pour créer de la richesse, obtenir des parts de marchés et créer des emplois.

Après avoir dressé le bilan en matière de recherche scientifique, le rapport cherche à répondre à la question comment relancer le système de la recherche scientifique et technique; pour cela il définit les domaines de recherche prioritaires sur le court terme et sur les moyen et long termes; encore que si l'on suit ce que recommande, à propos du développement, le Prix Nobel (1974) d'économie, le suédois Gunnar Myrdal : *«le développement d'un pays consiste à hisser l'ensemble des secteurs de la société de bas en haut en sachant que tout doit se faire en même temps»*, le Maroc se doit alors d'attaquer en même temps tous les domaines (les problèmes de l'éducation, de la santé, du logement, des infrastructures, de l'agriculture, des nouvelles technologies, des loisirs, de l'environnement, du développement technologique,...).

Le rapport note la faiblesse des activités d'innovation à même d'accompagner les efforts entrepris par le pays pour la réussite de ses divers plans sectoriels, notamment d'industrialisation. Il met en exergue le gap qui existe entre d'un côté, les politiques générales officielles destinées à faire du Maroc un pays émergent, et de l'autre, la faiblesse relative de son engagement dans les politiques de promotion de la recherche scientifique et de l'innovation.

Ce rapport se veut également un plaidoyer convaincant en faveur d'une relance résolue et durable de la recherche scientifique et technique, au service du développement du pays, et cela conformément aux orientations données par **Sa Majesté Le Roi**, que Dieu Le garde, notamment dans Son discours d'installation de l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques le 18 mai 2006, où Il rappelait le défi que nous devons relever : ***«acquérir la connaissance scientifique et la technologie avancée pour vaincre le sous-développement et être en mesure d'accompagner le progrès»***.

Pour faire face à de tels défis, le rapport propose un certain nombre de recommandations et de mesures susceptibles de corriger les dysfonctionnements et retards observés, notamment sur les plans des priorités scientifiques, des ressources humaines, des investissements à faire, du couplage laboratoire de recherche-entreprise, de l'organisation de la recherche scientifique et de sa gouvernance, pour que la politique scientifique et technologique marocaine contribue au décollage du pays, à sa croissance, et à son développement intégral, sachant qu'il est aujourd'hui bien établi que l'innovation technologique est le principal moteur de croissance économique.

Le rapport insiste particulièrement sur la réforme du système éducatif, et sur la nécessité d'adopter une vision nouvelle de la technologie.

Le système éducatif apparaît en effet comme le talon d'Achille de toute politique de réforme, et ceci quel que soit le domaine considéré. Il s'agit de mettre en place un système éducation-formation performant qui développe chez l'élève la réflexion, l'esprit critique, l'exercice du raisonnement en se pliant à la méthode scientifique, un système éducatif qui mette en place une politique linguistique cohérente à même de faciliter l'accès aux sciences et aux technologies en recourant à l'emploi des langues mondialement utilisées dans les disciplines scientifiques, un système qui prépare les enfants marocains à assumer leurs responsabilités au niveau personnel, au sein de la famille et au sein de la société, un système qui encourage et distingue l'excellence.

Il est en effet largement démontré que les pays, qui réussissent leur développement économique et social ou s'efforcent d'assurer pour leurs populations un progrès durable, ont largement investi dans une solide formation scientifique, à tous les niveaux primaire, secondaire et universitaire, créé des centres de recherche performants, développé des collaborations mutuellement bénéfiques entre les entreprises et le monde académique, et instauré des pôles d'excellence de recherche scientifique, lieux privilégiés de partenariats en R&D, d'innovation technologique et de génération de richesses.

En vue du développement d'une industrie nationale, le rapport aborde aussi la question de l'innovation technologique; car si grâce à la science on parvient à la connaissance qui permet de décrire, d'expliquer et de prédire les phénomènes naturels, la technique, quant à elle, est une activité de transformation et de fabrication avec pour but de produire un objet matériel ou immatériel ; à ce sujet il existe en matière de vision technologique au moins deux niveaux que le Maroc doit investir :

- ♦ La technologie de base, qui concerne les services et les problèmes de la vie quotidienne, visant à la mise à niveau du pays et à sa modernisation (eau, électrification, logement, route, éducation, santé, les TIC, ports, aéroports, désenclavement des régions éloignées...).

Les initiatives nombreuses et éclatantes, prises par Sa Majesté Le Roi, que Dieu Le garde, pour développer les grands travaux d'infrastructure s'inscrivent parfaitement dans ce cadre.

Les ingénieurs et techniciens marocains sont invités à trouver pour ces travaux indispensables des solutions adaptées aux besoins du Maroc et à ses spécificités.

- ♦ Le deuxième niveau en matière de développement technologique est ce qu'on peut appeler la technologie innovante ou recherche-développement, qui

permet d'innover dans les domaines où le Maroc possède des atouts naturels et des ressources humaines, et de rendre possible notre positionnement dans les marchés mondiaux (phosphates et ressources du sous-sol, ressources de la mer, biodiversité, agro-industrie, nouvelles technologies,...).

Le document dans sa conclusion préconise «un certain nombre de mesures faciles à adopter et fort utiles pour une renaissance scientifique du pays» :

- ♦ créer des Instituts d'études avancées dans des thématiques où le Maroc est bien placé en personnel chercheur et en équipement, comme les mathématiques², les ressources du sous-sol, la biodiversité, l'agro-industrie,...
- ♦ attirer au moins une partie des étudiants les plus brillants vers les carrières d'enseignement et de recherche en instituant des bourses d'excellence attractives,
- ♦ réformer les formations doctorales selon les standards internationaux, notamment nord-américains,
- ♦ reconnaître la fonction recherche,
- ♦ mettre en place des programmes nationaux pluriannuels de recherche dans quelques domaines stratégiques (énergies renouvelables, ressources minières, révolution digitale et TIC, biodiversité...)
- ♦ mettre en place un écosystème de recherche-développement et d'innovation réunissant porteur de projet, entreprise innovante, université ou école, organisme de capital-risque, favorisant l'innovation et constituant des lieux d'échange et de délibération entre les créateurs d'idées nouvelles et les traducteurs du marché, et aboutissant à la fabrication réelle d'un produit marocain achevé.

Toutes les analyses montrent ainsi le rôle essentiel de la science et de la technologie dans le développement d'un pays.

L'Académie a voulu, à travers son rapport, non seulement se montrer réaliste et expliciter certaines formes d'innovation technologique à la portée du Maroc, mais encore proposer des mesures concrètes destinées à promouvoir une recherche-développement et des activités d'innovation dont dépendra le succès d'un modèle de développement plus inclusif et plus créateur de richesses et d'emplois, tel que voulu par Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, que Dieu perpétue Ses Bienfaits.

2- Le Maroc produit en mathématiques 3.5‰ de la production mondiale.

ANNEXE

Atelier-débat sur l'Enseignement Supérieur et la Recherche Scientifique

organisé par

**La Commission Spéciale sur
le Modèle de Développement**

Le Mardi 12 mai 2020

**Présentation (Power Point) du Pr. Omar Fassi-Fehri
Secrétaire Perpétuel de l'Académie Hassan II
des Sciences et Techniques**

INTRODUCTION

Il est aujourd'hui bien acquis que la question du développement est liée à l'école; l'éducation représente l'indicateur principal de la vitalité économique d'une nation et de sa cohésion sociale.

Pour Sa Majesté Le Roi Mohammed VI -que Dieu Le protège-, **«l'éducation et la formation sont notre seconde priorité nationale après l'intégrité territoriale».**

Rappelons aussi que pour le Président Léopold Sedar Senghor : «il y a trois priorités l'éducation, l'éducation, l'éducation; et même une super priorité... l'éducation».

Au sein du système éducatif, l'enseignement supérieur apparaît comme le levier par excellence du développement, parce que c'est là qu'on forme les cadres dont le pays a besoin (instituteur, professeur, juge, ingénieur, technicien, médecin...) et parce qu'il constitue aussi le plus souvent le principal terreau où se font la science et la recherche scientifique.

Voyons le cas du Maroc.

A- Les défis les plus criants que doit relever aujourd'hui l'enseignement supérieur au Maroc

1- Les ressources humaines

- ♦ étudiants au nombre de plus d'un million dont 920 000 dans les Universités à accès ouvert
- ♦ besoins en cadres administratifs
- ♦ enseignants au nombre <20 000 (insuffisant)
1 enseignant pour 50 étudiants – il faut
+ d'enseignants-chercheurs

2- L'adéquation formation-emploi

- ♦ 280 000 lauréats rejoignent (en 2019) le marché du travail
- ♦ Le nombre total (tout niveau) d'emplois créés en 2019 est de 165000
- ♦ Faiblesse du rendement externe ainsi que du rendement interne

3- La qualité

Elle touche plusieurs domaines

- les programmes, les méthodes pédagogiques
- les diplômes (doctorat – habilitation – licence en 3 ans...)
- les équipements insuffisants (travaux pratiques, travaux sur le terrain...)
- la question de la langue d'enseignement
- Formation trop théorique

4- La gouvernance

autonomie incomplète

- inefficacité du C.U (Conseil d'Université)
- faible ouverture sur la région et sur le monde socio-économique
- faiblesse de l'encadrement administratif

5- Financement

B- Les défis que la recherche scientifique doit relever

Ressources humaines	Nombre de chercheurs insuffisant, pas assez de doctorats soutenus par an (<1500)
Production scientifique 6 ^{ème} rang en Afrique	Ne progresse pas assez – dans la base WOS = 2500 articles par an
Faiblesse -pour ne pas dire absence- de relation entre le monde de la recherche et le monde socio-économique	
Financement (0,75% du PIB)	1,5 milliard de dollars P.P.P (Parity Power Purchasing) – Parité de pouvoir d'achat – 50 ^{ème} sur 128 pays Expérience de la PRD (Provision Recherche-Développement) – crédit impôt recherche Bourse CIFRE (Convention industrielle de formation par la recherche)

C- Commentaires et quelques pistes pour des solutions

Le document que l'Académie a transmis à la Commission contient des recommandations et mesures susceptibles de relever ces défis.

Une première remarque :

à côté de tout ce que le tableau ci-dessus montre comme insuffisances, il faut reconnaître que ces données constituent des valeurs moyennes, et que le système recèle aussi beaucoup d'îlots qui donnent des résultats très positifs, des résultats encourageants et parfois même excellents, obtenus notamment dans les établissements à accès régulé.

Une deuxième remarque :

Il y a un paradoxe caractéristique du système éducatif marocain :

Les meilleurs parmi les lauréats (ou au moins une partie d'entre eux) ne reviennent pas au système éducatif, comme enseignant ou comme chercheur... (pas d'encouragement); le système forme un certain nombre de lauréats très valables mais malheureusement pratiquement aucun d'entre eux ne revient faire carrière dans ce système; pourquoi?

I- En matière d'enseignement Supérieur 1/3

- nécessité d'une politique de continuité, accompagnée par une évaluation, et par des corrections si nécessaires;
- réformer la loi 01.00;
- développement des ressources humaines :
(prendre des mesures attractives pour avoir au sein du système éducatif une partie des meilleurs lauréats; procéder à la réforme complète du statut d'enseignant-chercheur...; bannir «la fameuse» grille adoptée pour les promotions des enseignants-chercheurs et adopter les critères utilisés dans toutes les grandes universités; recrutement possible avant l'obtention du doctorat (assistant et maître assistant); nécessité d'encouragements pour ceux qui produisent, ou qui obtiennent des contrats;
possibilité pour l'Enseignement Supérieur de recruter, pour le niveau premier cycle, des agrégés (de l'enseignement secondaire), il faut aussi pouvoir recruter des ingénieurs, ainsi que des enseignants-chercheurs de la diaspora marocaine.
- adopter les normes internationales pour les diplômes octroyés par nos universités, notamment pour le diplôme de doctorat;
- développer la pratique **de l'évaluation** à tous les niveaux.

I- En matière d'enseignement Supérieur – 2/3

- encourager l'excellence (revenir aux propositions pertinentes de la COSEF en créant des classes d'excellence, des établissements d'excellence);
- garantir l'autonomie pédagogique, administrative, financière de l'Université;
- gouvernance des universités : réfléchir à la possibilité d'un responsable du volet pédagogique et scientifique, et un deuxième responsable chargé du volet gestion;
- créer un C.A. (Conseil d'Administration) au lieu du Conseil d'Université, trop pléthorique;
- encourager la possibilité de passerelles (dans les deux sens) entre l'enseignement général et **la formation professionnelle**;
- validation des acquis de **l'expérience professionnelle**.

I- En matière d'enseignement Supérieur – 3/3

- réforme pédagogique :
 - réforme des programmes;
 - importance des Travaux Pratiques où on apprend par l'expérience;
 - possibilité d'enseignement à distance.
- **nécessité de mettre en œuvre les potentialités du numérique pour améliorer le modèle pédagogique et l'insertion professionnelle des étudiants. Cette évolution est nécessaire et obligatoire parce qu'aujourd'hui l'évolution numérique est une composante majeure de l'économie, c'est-à-dire du monde du travail;**
- associer le monde socio-économique à l'élaboration des programmes pour certaines formations;
- introduction des soft skills.

II- En matière de recherche scientifique – 1/3

- adoption d'une loi d'orientation sur la recherche scientifique et l'innovation;
- financement de la recherche scientifique (arriver assez vite à 1% du PIB):
 - ◆ expérience de la PRD (Provision Recherche Développement)
 - ◆ créer le crédit impôt recherche
 - ◆ bourse modèle CIFRE (Convention Industrielle de Formation par la Recherche)
 - ◆ bourse d'excellence pour les doctorants (inscrits au Maroc ou à l'étranger)
- contribution à l'innovation technologique:
 - ◆ elle se fait par la rencontre entre la science et le marché (le besoin);
 - ◆ 98% des projets qui marchent viennent du marché (entreprise);
 - ◆ la question de l'encadrement au sein de l'entreprise; possibilité de recruter des docteurs au sein des entreprises

II- En matière de recherche scientifique – 2/3

➤ Priorités

en matière de vision technologique il existe deux (et même 3) niveaux que nous devons investir :

- ♦ **la technologie de base** (mise à niveau du pays + modernisation: eau, électrification, énergies renouvelables, logement, santé, éducation, route, TIC, génie civil...);
- ♦ **la technologie innovante ou recherche-développement** (dans les domaines où le Maroc possède des atouts naturels (ressources du sous sol, ressources de la mer, biodiversité, agro-industrie, nouvelles technologies, les Métiers Mondiaux du Maroc);
- ♦ **la science d'avant-garde:**
 - domaine de la matière (de l'infiniment petit)
 - domaine de l'univers (de l'infiniment grand)
 - domaine de la vie, des sciences de la vie (l'expérience du COVID-19 a montré que le Maroc doit investir dans les sciences de la vie et de la santé, pour faire face à la pandémie COVID-19. La recherche d'avant-garde demande beaucoup de moyens, notamment financiers; mais nous devons avoir quelques compétences, également dans ces domaines d'avant-garde pour accompagner, et être au fait des évolutions dans ces

II- En matière de recherche scientifique – 3/3

➤ L'Académie préconise :

- ♦ la création d'instituts d'études avancées (dans les thématiques où le Maroc possède des atouts comme les mathématiques, les ressources du sous-sol, la biodiversité, ...);
- ♦ réforme des études doctorales (**adopter les normes nord-américaines**);
- ♦ mettre en place un écosystème de R&D et d'innovation réunissant porteur de projet, entreprise innovante, université ou école à travers des laboratoires de recherche, organisme financier de capital risque.

➤ en matière de **coopération internationale**:

- ♦ copublications (représentent 34% de l'ensemble des publications – notamment avec la France, l'Espagne, les USA...);
- ♦ **oui : encourager la coopération internationale, et la développer surtout en matière de formation;**
- ♦ diplomatie scientifique – ouverture sur le monde, en commençant par notre continent, l'Afrique.

CONCLUSION

Le développement scientifique et technique relève de **la souveraineté nationale** - le COVID 19 ne l'a aujourd'hui que trop montré. C'est pourquoi le besoin de disposer d'une solide base scientifique et technologique est une nécessité absolue pour le développement de notre pays; ceci étant, ne perdons pas de vue qu'à travers le système éducatif, ce sont de «**têtes bien faites**» dont nous avons besoin, de lauréats diplômés qui ont «**appris à apprendre**», prêts à compléter leur formation tout au long de leur cursus professionnel, en empruntant la voie qui conduit à la société de la connaissance, ou mieux à la société dite **cognitive**.

**Académie Hassan II des Sciences et Techniques
Km 4, Avenue Mohammed VI - Rabat.**

Tél : 0537 63 53 77 • Fax : 0537 75 81 71

E-mail : acascitech@academiesciences.ma

Site internet : <http://www.academiesciences.ma>