



ROYAUME DU MAROC

ACADEMIE HASSAN II DES SCIENCES ET TECHNIQUES

Rabat

**Développer la recherche scientifique et l'innovation
pour gagner la bataille de la compétitivité**

Un état des lieux et des recommandations clés

- Novembre 2012 -

أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات



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

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

Sa Majesté Le Roi Mohammed VI - que Dieu Le garde -

Extrait du discours d'installation de l'Académie Hassan II
des Sciences et Techniques (Agadir, 18 mai 2006)

أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات
أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات

Objectif et méthodologie

L'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, conformément à sa mission "de réaliser des études, des analyses et des enquêtes sur le secteur de la recherche scientifique" (Dahir-loi n° 1-93-364 du 6 octobre 1993), présente aujourd'hui aux autorités compétentes et à l'ensemble de la communauté scientifique marocaine ce rapport qui se propose de donner, en dégageant ses forces et faiblesses, à la fois un état de la recherche scientifique au Maroc, sa place dans le monde, ainsi qu'une série de recommandations susceptibles de relancer la recherche scientifique et l'innovation, dont le développement mettrait notre pays en mesure de gagner la bataille de la compétitivité; ces recommandations portent sur trois axes-clés : la formation et la mobilisation des compétences, la dynamisation du système national de recherche avec notamment pour objectif de rendre sa gouvernance plus efficace, et le développement de l'enseignement des sciences et de la culture scientifique.

Ce travail collectif a été réalisé en plusieurs étapes.

Une commission⁽¹⁾ ad hoc formée en 2011 par l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques avec l'aide du Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique, a procédé de juin 2011 à décembre 2011 à la collecte et à la validation des données concernant les ressources humaines et financières consacrées au système national de recherche; les données quantitatives retenues sont celles correspondant à l'année 2010, les plus récentes qui soient disponibles; celles concernant la production scientifique ont été fournies par l'IMIST (Institut Marocain pour l'Information Scientifique et Technique); pour sa part l'association "R&D Maroc" a fourni à la commission beaucoup de données quantitatives concernant la recherche dans le secteur privé. A tous ceux qui ont contribué à ce travail de collecte et de validation, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques exprime sa reconnaissance et ses remerciements.

Le canevas général du document ainsi que les propositions et recommandations qu'il préconise ont été soumis à l'Académie qui les a validés après les avoir discutés et enrichis en session ordinaire tenue le 18 mai 2012; un comité⁽²⁾ de rédaction a veillé, en tenant compte des contributions et remarques faites par les académiciens et par les collègues scientifiques, à finaliser le document mis aujourd'hui à la disposition du lecteur.

⁽¹⁾ **Commission ad-hoc** (Composition)

Hicham Boutracheh, *IMIST – CNRST*; Abdelhak Chaibi, *R&D Maroc*; Abderrazzak Chahboun, *Direction des Sciences (MESRSFC)*; Khalil El Akhlat, *Direction des Ressources Humaines et du Budget (MESRS)*; Najib El Hatimi, *Académie Hassan II des Sciences et Techniques*; Mohammed Essadaoui, *IMIST – CNRST*; Abdelouhed Ezzarfi, *Direction de la Technologie (MESRSFC)*; Abdelmajid Lafram, *Direction de la Formation des Cadres (MESRSFC)*; Larbi Lamrous, *Direction de l'Evaluation et de la Perspective (MESRSFC)*; Slimane Mehdad, *Direction des Sciences (MESRSFC)*; Najat Mokhtar, *Académie Hassan II des Sciences et Techniques*

⁽²⁾ **Comité de rédaction** (Composition)

Mohamed Ait-Kadi, *membre résident Académie Hassan II des Sciences et Techniques*; Mostapha Bousmina, *chancelier membre résident Académie Hassan II des Sciences et Techniques*; Taieb Chkili, *membre résident Académie Hassan II des Sciences et Techniques*; Omar Fassi-Fehri *secrétaire perpétuel membre résident Académie Hassan II des Sciences et Techniques*; Albert Sasson, *membre résident Académie Hassan II des Sciences et Techniques*

أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات
أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات

SOMMAIRE

	Page
Introduction	9
Chapitre I. Etat des lieux : quelques succès à consolider et de nombreuses faiblesses à corriger	13
A. Le personnel de la recherche-développement	14
B. Ressources financières consacrées à la recherche scientifique.....	27
C. Production scientifique.....	32
D. Développement technologique	39
Chapitre II. Pour une relance de la recherche scientifique et technique au Maroc: défis et opportunités	45
A. Les défis.....	45
B. Plans de développement sectoriel.....	47
Chapitre III. Les trois axes clés de la relance de la recherche scientifique et technique	51
Axe clé 1	
Formation et mobilisation des cadres et des compétences.....	52
A. Mesures d'extrême urgence.....	52
B. Réforme profonde du statut des enseignants chercheurs	53
C. Intégration de la recherche marocaine dans le contexte mondial...	55
Axe clé 2	
Effectivité du système national de recherche (SNR)	56
Axe clé 3	
Enseignement des sciences et diffusion de la culture scientifique	62
Conclusion	65
Annexes	69

أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات
أكاديمية الحسن الثاني للعلوم والتقنيات

INTRODUCTION

En vue de contribuer à la définition de la politique nationale de la recherche scientifique et technique et à l'évaluation des programmes mis en oeuvre, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques a élaboré et édité en mai 2009 un rapport intitulé " Pour une relance de la recherche scientifique et technique au service du développement du Maroc". Dans ce document, elle avait illustré par plusieurs exemples précis, la pertinence de la recherche scientifique pour le développement et l'avenir du Maroc. Elle avait en particulier noté les progrès incontestables accomplis, mais aussi les faiblesses et surtout une évolution préoccupante depuis 2003-2004. En effet, le texte du rapport, accompagné des données statistiques les plus récentes, alertait les autorités nationales compétentes sur l'urgence de la prise de mesures visant à relancer la recherche scientifique nationale. A cette fin, le document proposait une série de mesures concrètes et de recommandations tout à fait réalisables; et cela pour donner un nouveau souffle au système de recherche scientifique et technique du Maroc et le mettre résolument au service du développement en définissant une stratégie à l'horizon 2020.

Trois ans plus tard, il nous faut reconnaître que l'alerte donnée en 2009 à propos de la stagnation du Maroc ou même son retard par rapport à des pays comparables, par exemple en termes de

publications scientifiques ou de ressources nationales consacrées aux activités de recherche, reste d'actualité.

Nous accusons encore un retard important par rapport à ces pays. Par exemple, le Maroc occupe actuellement le sixième rang en Afrique en matière de production scientifique, alors qu'il se classait jusqu'en 2004 en 3^{ème} position derrière l'Afrique du Sud et l'Égypte.

Le nombre d'étudiants pour 1.000 habitants, inscrits dans l'enseignement supérieur reste très faible par rapport à celui de pays comparables. Il en est de même pour ce qui est du nombre d'universités, de chercheurs ou de diplômés par année (scientifiques, ingénieurs, spécialistes). Les statistiques présentées dans ce document, illustrent bien ce constat, malgré la progression significative qu'a connue ces dernières années le nombre de nouveaux bacheliers (212.000 nouveaux bacheliers en juin 2012).

Or cette situation est d'autant plus inquiétante que le Maroc s'est engagé, sous l'égide de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, Que Dieu Le garde, dans la mise en œuvre de plusieurs plans de développement sectoriel, par exemple en énergie, industrie, agriculture, halieutique, nouvelles technologies, habitat, tourisme, qui affichent des objectifs ambitieux et la volonté de mettre le pays à niveau sur les plans économique et social. Mais l'une des conditions essentielles de réussite de ces plans à moyen et long termes est de les accompagner par des activités de recherche scientifique et par la formation de cadres hautement qualifiés; ces derniers devront être capables de maîtriser les avancées scientifiques et technologiques afin de contribuer à l'effort d'innovation, indispensable à l'amélioration de la compétitivité du pays, et partant à la réussite de ces plans sectoriels.

À l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, dont la mission assignée par Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, le 18 mai 2006, à l'occasion de son installation, est de «servir le pays et contribuer au développement de la science mondiale», il incombe **d'alerter, de rassurer et de proposer**.

Ce rapport **alerte**; en effet, il conduit à nous interroger sur l'avenir de la recherche nationale, sur la nature des politiques sous-jacentes à

son développement. Dans cette perspective il n'y a de place, ni pour le doute, ni pour l'indifférence.

L'analyse présentée fait donc office de baromètre de la qualité de la recherche-développement dans le pays; elle a pour but de contribuer à l'évaluation du système national de recherche avec pour principal objet de susciter les réorientations et réajustements nécessaires.

Ce rapport **rassure** aussi, car malgré la stagnation relative de la recherche nationale et les obstacles à son développement, il met en relief les acquis indéniables et les îlots de grande qualité sur lesquels on peut bâtir l'avenir. Il préconise des choix pour valoriser, au mieux des intérêts de la collectivité nationale, ce potentiel développé à grands frais par le pays.

Ce rapport **propose** enfin des mesures avec réalisme et objectivité; et cela afin de créer les conditions d'une relance de la recherche et de la valorisation de ses résultats.

La relance de la recherche nationale nécessite une approche holistique. C'est aussi une œuvre de longue haleine. C'est pourquoi l'Académie propose une série de mesures qui pourront mettre durablement la recherche nationale dans le sens du progrès;

Les travaux réalisés pour l'élaboration de ce rapport sont présentés de façon synthétique dans les trois parties suivantes et concernent : les forces et faiblesses du système actuel de recherche; les nouveaux enjeux de la recherche scientifique au Maroc et les défis à relever; les recommandations proposées pour assurer sa relance.

A la suite de la publication de ce rapport, l'Académie préparera et publiera des rapports sur l'état de la recherche dans les grands champs du savoir par domaine disciplinaire.

أكاديمية قريش العرس الثاني للعلوم والتقنيات والتقنيات
أكاديمية العرس الثاني للعلوم والتقنيات

Chapitre I

ETAT DES LIEUX : QUELQUES SUCCÈS À CONSOLIDER ET DE NOMBREUSES FAIBLESSES À CORRIGER

L'objectif de cette partie consacrée à l'analyse de l'évolution de l'état des lieux de la recherche scientifique au Maroc est de rendre compte de manière aussi factuelle et rigoureuse que possible de l'état du système national de recherche-développement afin :

- **d'informer les décideurs, les opérateurs**, l'ensemble de la communauté scientifique nationale et toutes les personnes concernées, sur les progrès réalisés, les forces et les faiblesses constatées;
- **de contribuer à la réflexion sur la recherche scientifique nationale**, aussi bien dans son volet relatif à sa gouvernance, que dans ses aspects opérationnels et ses résultats;
- **de nourrir un débat constructif** fondé sur des faits avérés où l'objectivité prime sur l'a priori.

Elle comprend trois sections :

- la première est consacrée aux données relatives aux ressources humaines, à l'évaluation du nombre de chercheurs, de doctorants et d'étudiants de l'enseignement supérieur ainsi qu'à la comparaison de ces données avec celles de quelques pays comparables,

- la deuxième consiste à analyser l'évaluation des financements publics et privés, les modalités d'allocation des ressources et les conditions de leur gestion,
- La troisième est consacrée à l'analyse des données relatives à la production scientifique, à l'appréciation des progrès et des faiblesses sur la base d'indicateurs inputs et outputs mesurables, ainsi qu'à l'évaluation exhaustive des performances quantitatives et qualitatives de la production scientifique et technologique nationale.

Il s'agit en fin de compte de faire quelques propositions et suggestions, de les fonder sur une base objective, en phase avec les priorités et interrogations du moment ; cela permettra aux décideurs et aux donneurs d'ordre, en concertation avec toutes les parties concernées, de dégager une vision globale, consensuelle et volontariste pour donner un nouveau souffle à la recherche-développement au Maroc.

A. Le personnel de la recherche-développement

Le personnel de la recherche scientifique est défini, en utilisant les normes de Frascati en vigueur au sein des pays de l'OCDE, comme l'ensemble des personnes qui participent directement aux activités de la recherche dans une institution ou une unité et qui, en général, reçoivent une rémunération en contrepartie. Ainsi défini, le personnel de la recherche scientifique inclut le personnel chercheur (enseignants-chercheurs et chercheurs, permanents et temporaires) et le personnel chargé des « fonctions d'appui à la recherche » ; le personnel de la recherche comprend les scientifiques (chercheurs, enseignants-chercheurs, étudiants doctorants), les ingénieurs, les techniciens et le personnel auxiliaire et/ou de soutien.

L'analyse des indicateurs relatifs aux cadres de la recherche scientifique, tant sur le plan quantitatif (nombre, répartition par domaine et par structure) que sur le plan qualitatif (niveaux de formation, degré de motivation et d'engagement) permet d'en évaluer la productivité et la qualité.

A-1. Effectifs du personnel de la recherche scientifique

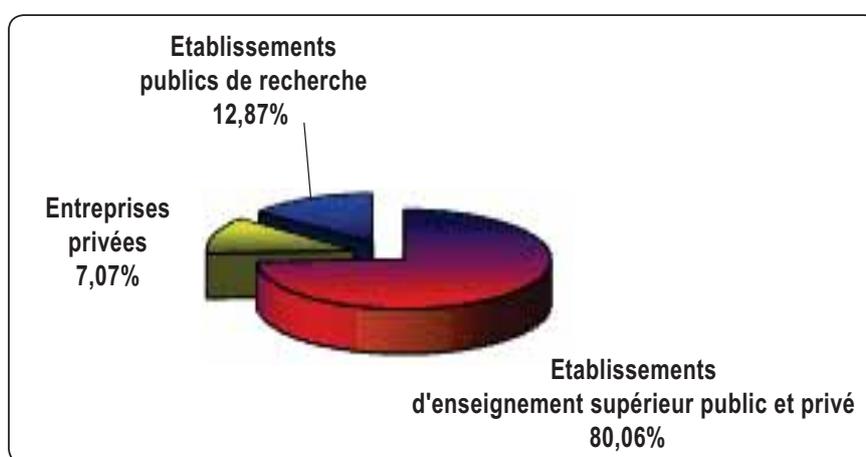
En 2010, les effectifs du personnel de la recherche scientifique au Maroc exerçaient des activités dans 618 institutions marocaines (enseignement supérieur, public et privé, établissements publics, et entreprises privées), et s'élevaient à 37 246 personnes physiques, réparties comme suit :

- 29 819 travaillant dans l'enseignement supérieur (universités et établissements d'enseignement supérieur non universitaire publics ou privés),
- 4 794 exerçant une activité de R&D dans les établissements publics de recherche hors du système de l'enseignement supérieur (comme INRA, CNESTEN, INRH...),
- 2 633 effectuant des activités de R&D dans les entreprises privées (Tableau A1 en annexe).

La proportion du personnel de la recherche est de 80,06% au sein de l'enseignement supérieur public ou privé, de 12,87% au sein des établissements publics de recherche et de 7,07% dans des entreprises privées (graphique 1 et annexe : tableau A1).

Il convient de noter que sur les 29 819 travaillant dans le système de l'enseignement supérieur :

- 12 133 sont des enseignants-chercheurs, soit 33% ;
- 17 686 sont des étudiants chercheurs préparant une thèse de doctorat, soit 47% ;
- 20% sont des chercheurs, ingénieurs, techniciens et personnel assimilé.



Graphique 1. Répartition du personnel de la recherche par type d'opérateur en 2010

Evolution des effectifs du personnel de la recherche

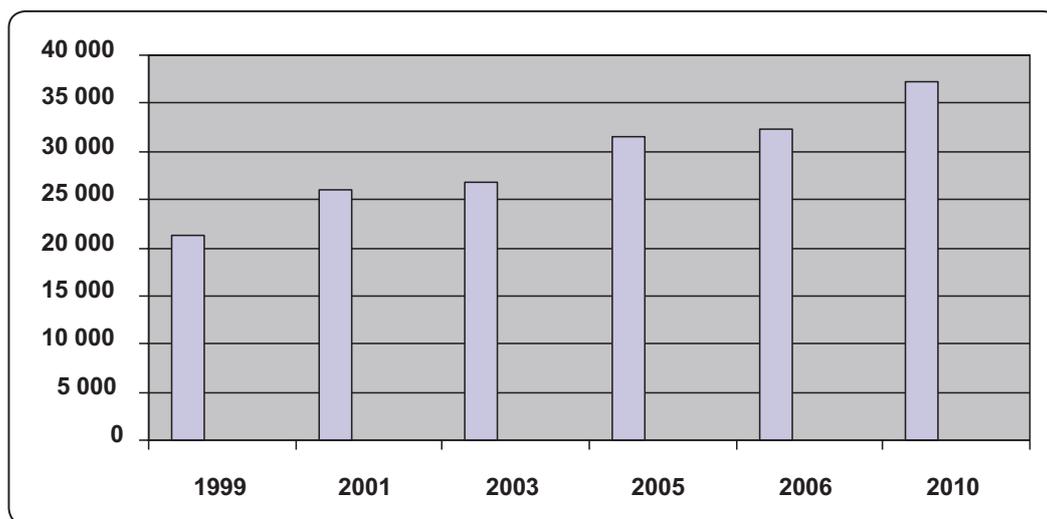
Comme le montrent le tableau 1 et le graphique 2, entre 1999 et 2010, l'effectif total du personnel de recherche scientifique a augmenté globalement de +74% passant de 21 374 à 37 246.

Dans le secteur public, ces effectifs ont augmenté de 20 724 à 34 101 soit +64%, alors que dans le secteur privé, ce nombre est passé de 650 à 3145 soit +383%.

Tableau 1. Évolution des effectifs du personnel de la recherche entre 1999 et 2010

Personnel	1999	2001	2003	2005	2006	2010	Evolution (%) 1999/2010
Personnel de recherche du secteur privé	650	750	858	1 728	2 454	3 145	+383%
%	3%	3%	3%	5,5%	7,6%	8,44%	181%
Personnel de recherche du secteur public	20 724	25 289	26 035	29 753	29 837	34 101	64,54%
%	97%	97%	97%	94,5%	92,4%	91,56%	-5,60%
Effectifs totaux	21 374	26 039	26 893	31 463	32 273	37 246	74,25%

sources : MESRSFC (DEP – DFC) - Ministères techniques - EPR - R&D Maroc



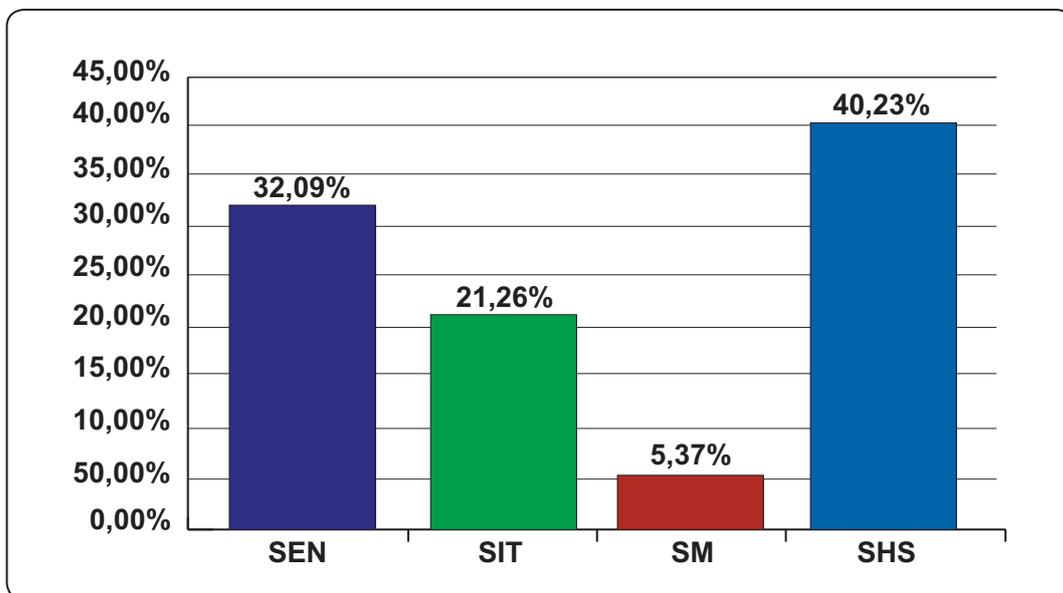
Graphique 2. Évolution des effectifs du personnel de recherche entre 1999 et 2010

A-2. Répartition du personnel de recherche

Le tableau 1 indique qu'entre 1999 et 2010, la répartition du personnel de la recherche entre le secteur privé et le secteur public a peu évolué. C'est ainsi qu'en 2010, 8,5% des chercheurs travaillaient dans le secteur privé, alors qu'ils n'étaient que 3% onze ans plus tôt. Ainsi, en comparant les nombres de chercheurs au sein des secteurs public et privé, on constate que la proportion des chercheurs du secteur privé a augmenté de 181% entre 1999 et 2010, **alors que celle des chercheurs du secteur public diminuait de 5,6%.**

Le graphique 3 et le tableau A2 (en annexe) indiquent **la répartition par domaine disciplinaire**, correspondant à l'année 2010 :

- 32,09% en sciences exactes et naturelles (SEN) : (physique, chimie, mathématiques, biologie, géologie, ...);
- 21,26% en sciences de l'ingénieur et technologies (SIT);
- 5,37% en sciences médicales (SM);
- 40,23% en sciences humaines et sociales (SHS);
- 1,04% dans d'autres disciplines.



Graphique 3. Répartition des effectifs du personnel de la recherche par domaine disciplinaire en (%) pour l'année 2010

A-3. Etudiants doctorants (3^{ème} cycle)

Dans l'analyse des indicateurs de la recherche scientifique au niveau international, la place des doctorants et des étudiants de troisième cycle est considérée comme un élément significatif de la vitalité et du niveau de développement du système national de recherche.

a. Effectifs des étudiants inscrits en 3^{ème} cycle (y compris le Master).

En 2010, 39 381 étudiants étaient inscrits en 3^{ème} cycle, et répartis comme suit (cf. tableau A4 en annexe) :

- 19 195 en master (48,74%),
- 16 054 en doctorat (40,76%),
- 1 720 en DSM (diplôme de spécialité en médecine) (4,36%),
- 2 412 en doctorat d'Etat (4,14%), en DESA (diplôme d'études supérieures approfondies) (1,32%), en DESS (diplôme des études supérieures spécialisées) (0,37%) et en DSDM (diplôme de spécialité en médecine dentaire) (0,28%), qui sont tous des diplômes appelés à disparaître, suite à l'adoption du système LMD depuis 2003.

Si le nombre total des étudiants inscrits en 3^{ème} cycle reste très faible par rapport aux besoins dûs au nécessaire renouvellement des enseignants- chercheurs et à l'accroissement naturel des effectifs étudiants dans l'enseignement supérieur, les doctorants représentent près de la moitié des effectifs inscrits en 3^{ème} cycle.

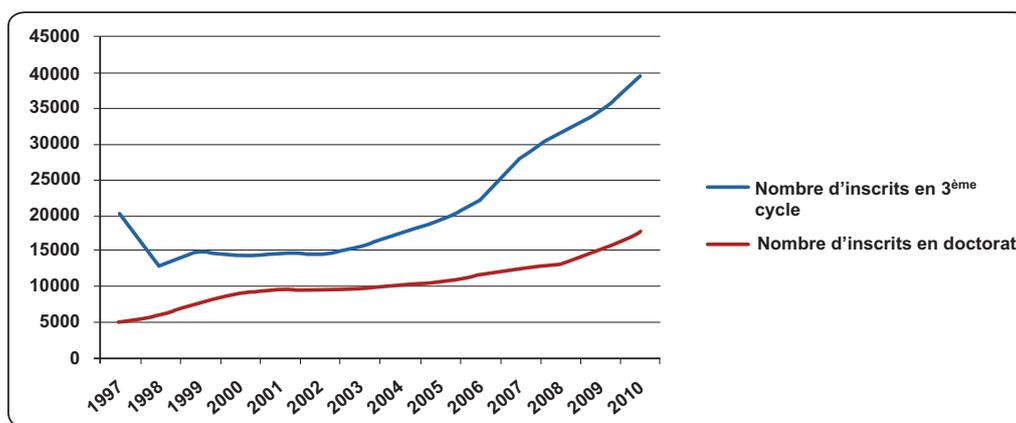
La répartition par année (entre 1997 et 2010) et par domaine d'études des étudiants inscrits en 3^{ème} cycle est donnée par le tableau 5, en annexe;

Pour l'année 2010 la répartition des étudiants de 3^{ème} cycle se fait ainsi :

- **sciences humaines et sociales : 23508 étudiants, soit 59,69%,**
- **sciences de la matière et de la vie : 15875 étudiants (40,31%),**
- **sciences médicales : 1920 étudiants (4,87%),**
- **sciences de l'ingénieur : 1148 étudiants (2,91%).**

Ainsi donc en 2010, le nombre total des étudiants préparant un diplôme de 3^{ème} cycle était de 39381 contre 34 299 en 2009. Depuis 1998, ce nombre n'a cessé d'augmenter : une augmentation de plus de 19 359 étudiants par rapport à 1997 a été enregistrée, soit +96% (voir le tableau A3 en annexe, et le graphique 4).

Il faut noter qu'entre 1997 et 2010, les effectifs des étudiants inscrits en sciences de la matière et de la vie ont augmenté de +198% et ceux des inscrits en sciences humaines et sociales ont crû de +57%.



Graphique 4. évolution des effectifs des étudiants inscrits en 3^{ème} cycle entre 1997 et 2010

b. Evolution du nombre total de doctorats délivrés

Entre 1996 et 2009, le nombre total de doctorats délivrés était de 9370; cela représente en moyenne 671 doctorats délivrés par an, soit un nombre très faible par rapport aux besoins du pays, et en particulier pour assurer le renouvellement des enseignants chercheurs, atteints par la limite d'âge.

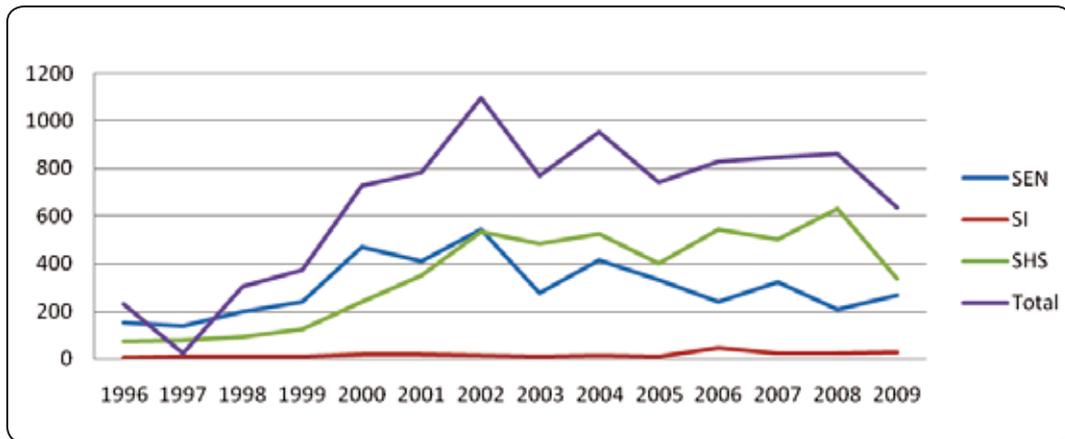
Tableau 2. évolution du nombre de doctorats délivrés entre 1996 et 2009

Domaine disciplinaire	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Sciences exactes et naturelles	150	137	197	238	469	411	545	276	415	331	237	322	207	269	
Sciences de l'ingénieur	6	9	11	11	19	21	15	9	16	9	48	23	23	30	
Sciences humaines et sociales	75	79	95	124	240	351	535	483	523	402	541	501	630	337	
Total	231	225	303	373	728	783	1095	768	954	742	826	846	860	636	

Sources : MESRSFC - DEP

Les doctorats délivrés durant cette période entre 1996 et 2009 se répartissent ainsi : (voir le tableau 2 et le graphique 5) :

- 4 916 en sciences humaines et sociales, soit 52,46%
- 4204 en sciences exactes et naturelles, soit 44,86%,
- 250 (2,65%) en sciences de l'ingénieur,



Graphique 5. Evolution du nombre de doctorats délivrés par domaine disciplinaire entre 1996 et 2009

c. Doctorats délivrés en 2009 par champ disciplinaire

Sur les 636 doctorats délivrés en 2009 (tableau A5 en annexe) :

- 337 doctorats l'ont été en sciences humaines et sociales (53%);
- 269 en sciences de la matière et de la vie (42%);
- 30 en sciences de l'ingénieur (4%);

Dans le même ordre d'idée, sur les 337 doctorats délivrés en sciences humaines et sociales (on donne entre parenthèses le pourcentage du total de doctorats délivrés en 2009) :

- 107 doctorats l'ont été en droit (17%);
- 84 en enseignement des langues (13%);
- 65 en études islamiques (10%);
- 33 en sciences économiques (5%);
- 27 en sciences de l'éducation (4%);
- 24 en histoire (3,5%);
- 15 en philosophie et sociologie (2%);
- 13 en géographie (2%);
- 9 en enseignement originel (1%).

S'agissant de la répartition des doctorats soutenus dans le domaine des sciences de la matière et de la vie, sur les 269 doctorats délivrés, on retrouve (entre parenthèses on donne le pourcentage par rapport au nombre total de doctorats délivrés en 2009) :

- 76 en sciences de la vie (11%);
- 76 en physique (11%);
- 49 en chimie (7%);
- 34 en mathématiques (5%); et
- 12 en sciences de la terre (2%).

Globalement on peut dire que le total des doctorats délivrés par année, environ un tiers ($\frac{1}{3}$) l'est dans les sciences exactes (sciences de la matière et de la vie et sciences de l'ingénieur) et deux tiers ($\frac{2}{3}$) le sont dans les sciences humaines et sociales.

A-4. Etudiants inscrits dans l'enseignement supérieur

L'analyse du nombre des étudiants inscrits dans les études supérieures, de leur répartition et de l'évolution des effectifs souligne la faiblesse de notre système d'enseignement supérieur à cet égard, en comparaison avec des pays de la région à niveau de développement comparable; signalons toutefois que pour la rentrée de 2012-2013 les effectifs atteignent 512000 étudiants représentant une augmentation de 16% par rapport aux effectifs de l'année précédente; ceci est dû essentiellement à l'augmentation substantielle des nombres de nouveaux bacheliers en 2011 et 2012.

a. Evolution des effectifs étudiants du supérieur de 2000 à 2010

En 2010, le nombre total des étudiants inscrits dans l'enseignement post-baccalauréat, tous cycles confondus, s'élevait à près de 447 000, y compris la formation professionnelle, les BTS (brevet de technicien supérieur), les classes préparatoires aux grandes écoles et les formations d'instituteurs (voir le tableau 3 et le graphique 6).

Sur **100** étudiants de l'enseignement post baccalauréat en **2010** :

- 68,75 sont inscrits à l'université dans les enseignements généralistes du LMD,
- 5 sont inscrits dans les établissements d'enseignement supérieur public non universitaire,
- **8** dans l'enseignement supérieur **privé**,
- 16 dans les établissements de formation professionnelle (post baccalauréat),
- 0,5 dans les classes de formation BTS,
- 0,5 dans les formations d'instituteurs,
- 1,25 dans les classes préparatoires.

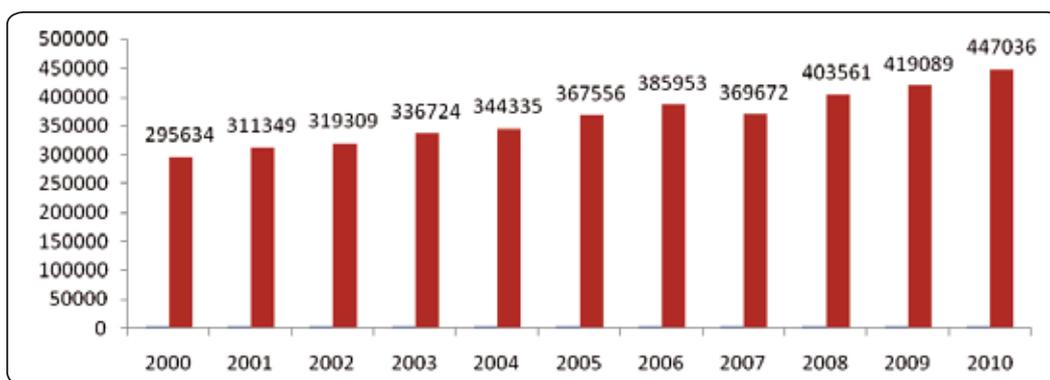
Entre 2000 et 2010, on peut constater une évolution positive et encourageante dans plusieurs secteurs de l'enseignement supérieur :

- les effectifs étudiants de l'enseignement professionnel post baccalauréat ont augmenté de 697%;
- les effectifs des étudiants de l'enseignement supérieur privé ont augmenté de 246%;
- les effectifs des étudiants inscrits dans les classes préparatoires ont augmenté de 183%;
- les effectifs des étudiants des BTS ont augmenté de 181%; et
- ceux des étudiants de l'enseignement universitaire ont augmenté de 23%. Dans les établissements de formation de cadres le taux de progression était de 105%..

Tableau 3. Les effectifs des étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur de 2000 à 2010

Type d'établissement	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Évolution 2000/2010 (%)
Enseignement universitaire	250111	261629	266621	280599	277632	293866	301638	273878	292776	293642	308005	23
Formation des cadres	10889	11189	12303	13972	16336	14816	16549	16913	18368	19226	22277	105
Enseignement supérieur privé	10146	11519	13425	15483	17558	19215	21537	22 456	25 068	30541	35118	246
Total	271146	284337	292389	310054	311526	327897	338713	311947	336212	343409	365400	35
Ens. Prof post Bac	9004	10619	12825	16776	23966	31663	40090	50697	59652	67176	71745	697
CFI	12688	13142	10159	5096	3885	2712	1140	1214	1476	896	2000	-84
BTS	818	961	1287	1762	1747	1944	2038	2080	1970	2003	2302	181
CPGE	1978	2281	2689	3036	3211	3340	2961	3734	4251	5605	5589	183
Total	24488	27003	26960	26670	32809	39659	46229	57525	67349	75680	81636	233
Ensemble	295634	311349	319309	336724	344335	367556	385953	369672	403561	419089	447036	51

Sources : MESRSFC (DEP – DFC) - Ministères techniques



Graphique 6. Évolution entre 2000 et 2010 des inscrits dans l'enseignement supérieur

b. Evolution entre les années 2000 et 2010 des effectifs des étudiants et de ceux des enseignants-chercheurs

De 2000 à 2010, le nombre total des enseignants-chercheurs a très peu évolué. En 10 ans, il est passé de 13 453 à 14 423, enregistrant une progression de +5,80%. Cette évolution a connu une diminution significative entre 2005 et 2007 puisque les effectifs sont passés de 14 416 enseignants-chercheurs en 2005 à 13 149 en 2006, soit une diminution de -1 267 enseignants-chercheurs, qui s'explique par les départs volontaires à la retraite, qui ont causé une véritable hémorragie au sein du corps des enseignants-chercheurs, tant sur le plan quantitatif que qualitatif (voir le tableau 4 et le graphique 7).

En revanche, les effectifs des étudiants ont augmenté, entre 2000 et 2010, de 271 146 à 365 400, soit une croissance de 34,76%.

L'évolution, au sein du corps des enseignants-chercheurs, a eu un impact négatif tant sur l'encadrement que sur la production scientifique. En effet, le taux d'encadrement est passé de 20 étudiants en moyenne par enseignant en 2000 à 26 étudiants par enseignant en 2010. Dans les universités, ce taux est passé de 26 en 2000 à 30 en 2010.

Cette régression très dommageable à la qualité de l'enseignement et à la production scientifique s'aggravera à très court terme, dès cette année, du fait de l'accroissement des effectifs de l'enseignement supérieur constaté ces dernières années et qui semble connaître une tendance

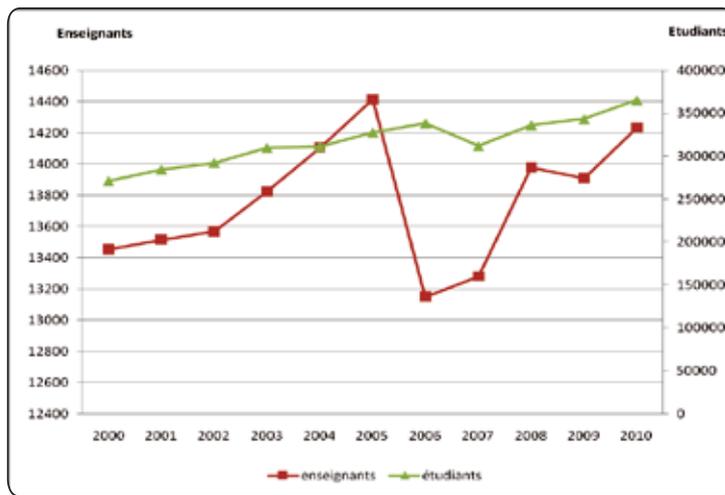
structurelle (environ 18% l'an). Si cette situation n'était pas corrigée rapidement on risque d'avoir un déséquilibre aux conséquences négatives pour la qualité de la formation des étudiants et pour le développement de la recherche scientifique au sein des universités.

Tableau 4. Évolution entre 2000 et 2010 des effectifs des étudiants inscrits à l'université et des enseignants-chercheurs

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Évolution 2000/2010 %
enseignants	13453	13516	13568	13824	14107	14416	13149	13280	13976	13909	14234	5,80
étudiants	271146	284337	292389	310054	311526	327897	338713	311947	336212	343409	36500 (*)	34,76
Taux d'encadrement	20	21	21	22	22	22	26	23	24	25	26	

Sources : MESRSFC (DEP – DFC)

A la rentrée de 2012-2013 l'effectif des étudiants du supérieur est passé à 512000.



Graphique 7. Évolution entre 2000 et 2010 des effectifs des enseignants-chercheurs et des étudiants

A-5. Comparaison des données marocaines avec celles de quelques pays

a. Effectifs du personnel de la recherche

En 2009, les effectifs du personnel de la recherche en équivalent plein temps s'élevaient à 20 703. Par rapport à la population active, ce personnel représente un ratio de 1,77 chercheur pour 1000 actifs. Par rapport à un échantillon de 14 pays (voir le tableau A6 en annexe), le Maroc est derrière la Corée du Sud (9,8/1000 actifs), le Portugal

(8,13/1000 actifs), la Turquie (8,02/1000), l'Espagne (5,88/1000), la République Tchèque (5,54/1000), la Tunisie (5,10/1000), la France (2,35/1000) et la Roumanie (2,01/1000). Le Maroc devance toutefois l'Algérie (1,56/1000), l'Égypte (1,26/1000) et le Sénégal (0,90/1000).

Le tableau A7 en annexe, qui récapitule les effectifs des étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur en 2010, montre que, pour le Maroc, le ratio du nombre d'étudiants du supérieur pour 1000 habitants est bien faible (14%), alors qu'il est de 32% pour l'Algérie, 34% pour la Tunisie, et 40% pour la Jordanie.

b. Effectifs des enseignants-chercheurs et taux d'encadrement

Entre 2005 et 2009 (tableau A8 en annexe), les effectifs du personnel enseignant dans le supérieur sont passés de 14 416 à 13 909, soit une diminution de 507 enseignants (-3,59%) alors que les autres pays ont enregistré un accroissement important : la Jordanie avec une évolution de près de +65%, suivie de l'Algérie (52,43%), la Malaisie (46,28%), la Turquie (22,42%) et la Tunisie (20,26%).

Le taux d'encadrement au Maroc s'est élevé à 22 étudiants en moyenne par enseignant en 2005. Ce taux est meilleur que celui du Sénégal (54), de l'Égypte (32), de l'Algérie (27), de la Turquie (26), de la Jordanie (26), et de la Roumanie (24). Il est en revanche plus faible que celui du Portugal (10), de l'Espagne (12), de la République Tchèque (14), de la France (16), de la Malaisie (17), de la Corée du Sud (17), et de la Tunisie (19).

c. Diplômés de l'enseignement supérieur

Le nombre total de diplômés de l'enseignement supérieur au Maroc est passé de 48162 en 2005 à 70780 en 2009. Ces chiffres restent faibles par rapport à ceux de la plupart des autres pays de l'échantillon de comparaison (voir le tableau A9 en annexe). La France a délivré 664711 diplômes en 2005 et 621444 en 2009, suivie de la Corée du Sud (607982 en 2005 et 595127 en 2009), de la Turquie (258858 en 2005 et 488803 en 2009), de l'Espagne (298448 en 2005 et 310452 en 2009), de la Roumanie (156565 en 2005 et 310886 en 2009), de la Malaisie (202703 en 2005 et 206588 en 2009) et de l'Algérie (154838 en 2009). Les pays qui délivrent moins de diplômes que le Maroc sont la Tunisie (28565 en 2005 et 65630 en 2009) et la Jordanie (42294 en 2005 et 49574 en 2009).

A la lumière de l'analyse précédente concernant la situation des ressources humaines, nous notons que :

- **les effectifs des personnels de la recherche scientifique (toutes catégories confondues) connaissent une nette stagnation avec des taux de recrutement négatifs (-3%) alors que les pays choisis à titre comparatif enregistrent un taux d'accroissement important et continu,**
- **les taux d'encadrement des étudiants pour la formation et la recherche ne sont pas bons, avec des perspectives d'aggravation à très court terme ; ils s'expliquent par un accroissement annuel des effectifs des étudiants du supérieur de près de 20% depuis 2010, qui ne correspond pas à celui des enseignants.**
- **les effectifs des doctorants, des étudiants de troisième cycle et des étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur sont 2,5 fois inférieur à ceux de l'Algérie, et dépassent à peine ceux de la Tunisie,**
- **le nombre de diplômes de doctorats délivrés, toutes disciplines confondues est très faible (676 en 2009) et on note l'absence d'une politique de formation des futurs enseignants chercheurs qui réponde aux besoins immédiats et futurs du Maroc,**

A côté de ces constatations faites à partir des données chiffrées, la situation en matière d'encadrement et de ressources humaines est aggravée par :

- **une absence de politique de gestion et de valorisation des ressources humaines de la recherche,**
- **une absence de stratégie destinée à instaurer des mécanismes réellement incitatifs et à introduire une saine émulation au sein de la communauté scientifique et une reconnaissance de la fonction recherche,**
- **l'absence d'un statut de l'enseignant-chercheur qui rehausse et valorise l'activité de recherche; il semble malheureusement que, dans le cadre du statut actuel (de 1997), l'engagement dans la recherche est plutôt découragé, au lieu d'être encouragé.**

B. Ressources financières consacrées à la recherche scientifique

Dans cette partie les données disponibles relatives aux ressources financières, publiques et privées, consacrées à la recherche scientifique, ainsi que les tendances évolutives et leur répartition par domaine sont présentées; pour une petite partie du budget de fonctionnement, puisque la plus grande part est consacrée aux salaires, et pour ce qui concerne les budgets d'équipement, il s'agit surtout de données concernant les ressources allouées et non celles effectivement dépensées; pour plusieurs établissements il s'est avéré en effet difficile d'accéder à cette dernière information.

B-1. La DIRD nationale

Selon les critères de Frascati, la DIRD (Dépense Intérieure Brute de Recherche et Développement) est la dépense totale intra-muros afférente aux travaux de R&D exécutés sur le territoire national pendant une période donnée (une année). Elle inclut aussi la R&D réalisée sur le territoire national et financée par des ressources extérieures, mais ne tient pas compte des paiements à l'étranger pour des travaux de R&D.

La DIRD nationale est composée de la DIRD publique, de la DIRD des entreprises privées et de celle provenant de la coopération internationale (graphique 8).

Entre 1999 et 2010, la DIRD nationale a augmenté de façon soutenue, passant de 1,45 milliards de DH en 1999 à près de 5,6 milliards de DH en 2010, soit une augmentation de plus de 284% (voir le tableau 5 et le graphique 8). La contribution des salaires des enseignants-chercheurs dans le calcul de la DIRD correspond uniquement à l'indemnité de recherche incluse dans leur salaire, contrairement à ce qui est pratiqué dans la plupart des pays qui comptabilisent tout le salaire de l'enseignant-chercheur.

Il faut signaler aussi la progression significative de la part du secteur privé, dont la contribution en volume est passée de 7% en 1999 à presque 30% en 2010 ; les données concernant le secteur privé

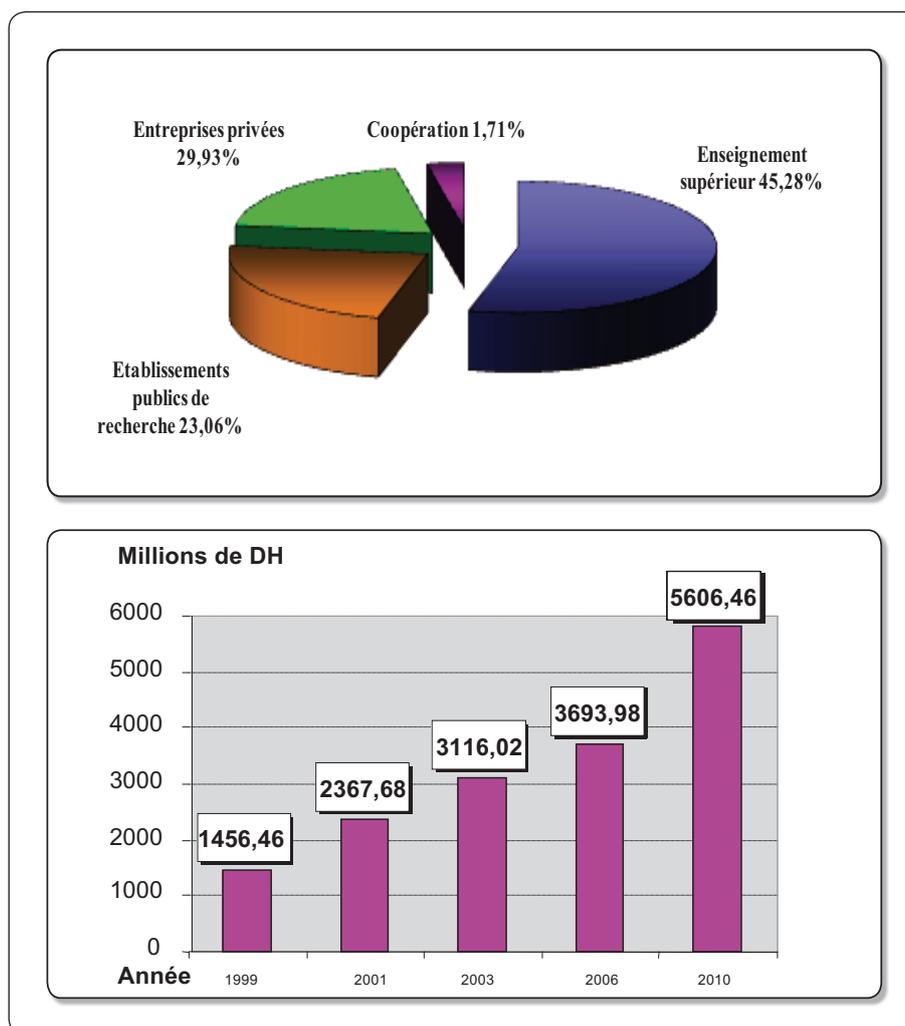
ont été obtenues à la suite d'enquêtes directes auprès du secteur, et grâce aussi, comme signalé plus haut, à l'aide apportée par l'association R&D Maroc.

**Tableau 5. Composition de la DIRD et évolution entre 1999 et 2010.
en millions de dirhams (MDH)**

Année	1999	2001	2003	2006	2010	Évolution 1999/2010 (%)
DIRD	1 456,46	2 367,68	3 116,02	3 693,98	5 606,46	284,93
Financement par le secteur public	1 335,46	1905,48	2 578,81	2 819,77	3 832,04	186,94
Secteur public (%)	91,69	80,47	82,75	76,32	68,35	-25,45
Financement par le secteur privé	101,00	443,20	455,90	792,59	1678,46	1561,84
Secteur privé (%)	6,93	18,71	14,63	21,45	29,93	331,89
Financement par la coopération	20,00	20,00	81,31	81,62	95,96	379,8
Coopération internationale (%)	1,37	0,84	2,60	2,21	1,71	24,81
PIB	389 786	426 871	476 987	575 271	764 300	96,08
Part de la DIRD dans le PIB en %	0,37%	0,55%	0,65%	0,64%	0,73%	97,29
Part de la DIRD publique dans le PIB en %	0,34%	0,44%	0,54%	0,49%	0,50%	47,05
Part de la DIRD privée dans le PIB en %	0,025%	0,10%	0,09%	0,14	0,22%	780
Part de la DIRD provenant de la coopération dans le PIB en %	0,005%	0,01%	0,01%	0,01%	0,01%	100

Tableau 6. Répartition de la DIRD par finalité de recherche en 2010

Finalité principale de recherche	Volume (millions de DH)	Part (%)
Recherche universitaire	2 538,81	45,28
Recherche biomédicale hors université	64,15	1,14
Recherche agricole hors université	322,10	5,74
Recherche halieutique hors université	130,72	2,33
Recherche liée aux équipements et aux infrastructures hors université	48,05	0,85
Recherche dans les secteurs de l'énergie, eau, mines et produits manufacturiers	2024,93	36,11
Recherche sur l'histoire, les cultures et les sociétés Hors université	117,57	2,09
Télécommunication, informatique, nanotechnologie et espace hors université	175,49	3,13
Actions de soutien à la R&D	88,68	1,58
Actions de coopération	95,96	1,71
Dépenses totales	5 606,46	100



Graphique 8. Composition de la DIRD et montant de la DIRD

B-2. Répartition de la DIRD par finalité de recherche

En 2010, les crédits alloués aux activités de R&D des laboratoires des établissements de **l'enseignement supérieur** et couvrant tous les domaines scientifiques ont représenté 45,28% de l'ensemble des dépenses de R&D à l'échelle nationale (tableau 6).

Quant aux dépenses consacrées aux activités de R&D par les autres départements du **secteur public**, elles ont représenté 36,11% pour les secteurs de l'énergie, l'eau, les mines et les produits manufacturiers, 5,74% pour le secteur de l'agriculture, 3,13% pour les secteurs des télécommunications, de l'informatique

et de l'espace, 2,33% pour le secteur de la pêche. La proportion des dépenses consacrées aux activités de R&D dans le secteur de la santé représente seulement 1,14% des dépenses d'exécution, et le secteur de l'équipement (BTP) se situe en dernière position avec 0,85% (voir le tableau 7).

Tableau 7. Répartition de la DIRD par finalité de recherche en 2010

Finalité principale de recherche	Volume (millions de DH)	Part (%)
Recherche universitaire	2 538,81	45,28
Recherche biomédicale hors université	64,15	1,14
Recherche agricole hors université	322,10	5,74
Recherche halieutique hors université	130,72	2,33
Recherche liée aux équipements et aux infrastructures hors université	48,05	0,85
Recherche dans les secteurs de l'énergie, eau, mines et produits manufacturiers	2024,93	36,11
Recherche sur l'histoire, les cultures et les sociétés hors université	117,57	2,09
Télécommunication, informatique, nanotechnologie et espace hors université	175,49	3,13
Actions de soutien à la R&D	88,68	1,58
Actions de coopération	95,96	1,71
Dépenses totales	5 606,46	100

B-3. Comparaison avec d'autres pays

En 2010, la part du Produit Intérieur Brut consacrée à la R&D au Maroc est de 0,73%, ce qui le situait parmi les pays qui consacrent entre 0,5 et 1% de leur PIB à la R&D,

Les pays qui consacrent entre 1% et 2% de leur PIB à la R&D sont des pays tels que le Portugal (1,66%), la République Tchèque (1,53%), ou l'Espagne (1,38%). Ceux qui consacrent plus de 2% de leur PIB à la R&D sont entre autres la France (2,23%) et la Corée du Sud (3,36%) (Voir le tableau 8).

Avec 0,73% du PIB, le Maroc n'a pas atteint l'objectif fixé par la Charte pour l'éducation et la formation élaborée par la COSEF (Commission Spéciale Education Formation), à savoir 1% du PIB

à l'horizon 2010. Toutefois, entre 1999 et 2010, la part de la DIRD marocaine dans le PIB en % a connu une augmentation de +97%, passant de 0,37% en 1999 à 0,73% en 2010.

Tableau 8. Part du PIB national consacrée à la R&D

Pays	Part du PIB (%)					Évolution 1999/2010 (%)
	1999	2001	2003	2006	2010	
Tunisie	0,43	0,53	0,73	1,06	1,10	155,81
Portugal	0,65	0,8	0,74	0,8	1,66	155,38
Turquie	0,37	0,54	0,48	0,58	0,85	129,72
Maroc	0,37	0,55	0,65	0,64	0,73	100
Espagne	0,87	0,91	1,05	1,15	1,38	58,62
Corée du Sud	2,34	2,59	2,63	3	3,36	43,58
Rép. tchèque	1,15	1,20	1,25	1,55	1,53	33,04
Roumanie	0,35	0,38	0,40	0,45	0,48	20
Égypte	0,20	0,19	0,27	0,26	0,21	5
France	2,14	2,20	2,17	2,15	2,23	4,20
Malaisie		0,40	0,65	0,63	-	
Algérie	0,19	0,23	0,20			
Jordanie			0,3	0,34	0,42	
Sénégal					0,37	

Source : Institut de Statistique de l'UNESCO

En conclusion, l'analyse des données recueillies présentées ci-dessus indique :

- une évolution relativement positive de la DIRD nationale,
- une augmentation très significative de la part du secteur privé et des établissements publics non universitaires, notamment l'OCP (Office chérifien des Phosphates, et le département de l'énergie), dans la DIRD nationale,
- une contribution à la DIRD de plus de 45% par le secteur universitaire,
- La part du PIB consacrée à la recherche reste encore inférieure à 1%.

C. Production scientifique

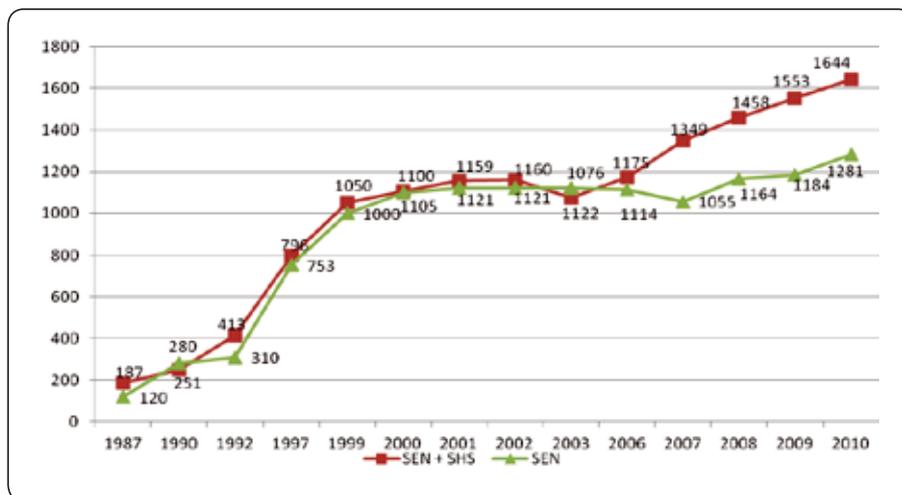
La production scientifique d'un pays se mesure à l'aune du nombre de publications parues dans les revues scientifiques internationales indexées et à comité de lecture. Elle englobe également les travaux sanctionnés par l'édition d'ouvrages scientifiques de valeur, ainsi que les brevets d'invention déposés au niveau international.

C-1. Evolution

Pour apprécier la production scientifique du Maroc, référencée dans les revues à comité de lecture, la base de données bibliographiques utilisée dans ce rapport est celle adoptée par l'IMIST, c'est-à-dire la base Web of Science (WOS), éditée par la société américaine Thomson Reuters. Selon celle-ci, entre 1987 et 2003, la production scientifique marocaine a progressé d'une manière significative, jusqu'à occuper la troisième place en Afrique, derrière l'Afrique du Sud et l'Égypte, et apparaître ainsi dans les statistiques mondiales.

Toutefois, depuis 2003-2004, le rythme de croissance de cette production s'est beaucoup ralenti; elle a connu même une stagnation voir une baisse qui va durer jusqu'en 2007; une tendance à la hausse est enregistrée à partir de 2007 (tableau 9 et graphique 9).

Malgré cette reprise vers le haut, le Maroc est ramené au niveau africain de la 3^{ème} place à la 6^{ème} place en 2010.



Graphique 9. Production scientifique marocaine (Données WOS)

C-2. Production scientifique marocaine par domaine scientifique

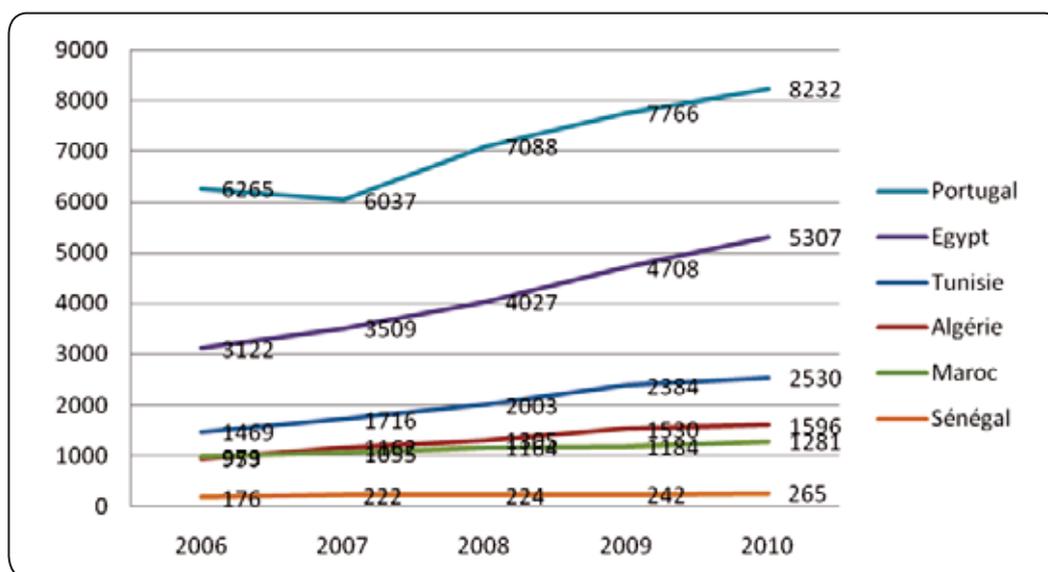
De façon plus précise, entre 2006 et 2010, la production scientifique marocaine dans les domaines des sciences exactes et naturelles, des sciences de l'ingénieur et des technologies, des sciences médicales et des sciences agricoles a progressé de 959 à 1281 articles par an, soit un accroissement de 33,5% (voir le tableau 9). Malgré cela, la production scientifique marocaine se classe derrière celle du Portugal, de l'Égypte ou de la Tunisie (voir le graphique 10).

Tableau 9. Nombre de publications scientifiques

Domaine	2006	2007	2008	2009	2010	Evolution 2006/2010 (%)
Sciences exactes et naturelles	629	666	720	748	811	29
Sciences de l'ingénieur et technologies	254	255	313	285	296	16,5
Sciences médicales	244	293	316	340	311	27,4
Sciences agricoles	69	55	83	79	75	8,7
Total	959	1035	1104	1184	1281	33,5

Sources Thomson Scientific ; IMIST-CNRST

N.B. : On remarque que la somme des productions dans les quatre domaines n'est pas égale à la production totale. Ceci est dû à la possibilité d'indexation d'une revue dans plusieurs catégories du WOS.



Graphique 10 : Evolution de la production scientifique annuelle au Maroc et dans d'autres pays (dans la base WOS)

C-3. Part mondiale

La part mondiale des publications est le rapport entre le nombre de publications d'un pays et le nombre de publications mondiales; la part mondiale de la production scientifique marocaine permet de situer le Maroc par rapport à la production mondiale en matière de publications.

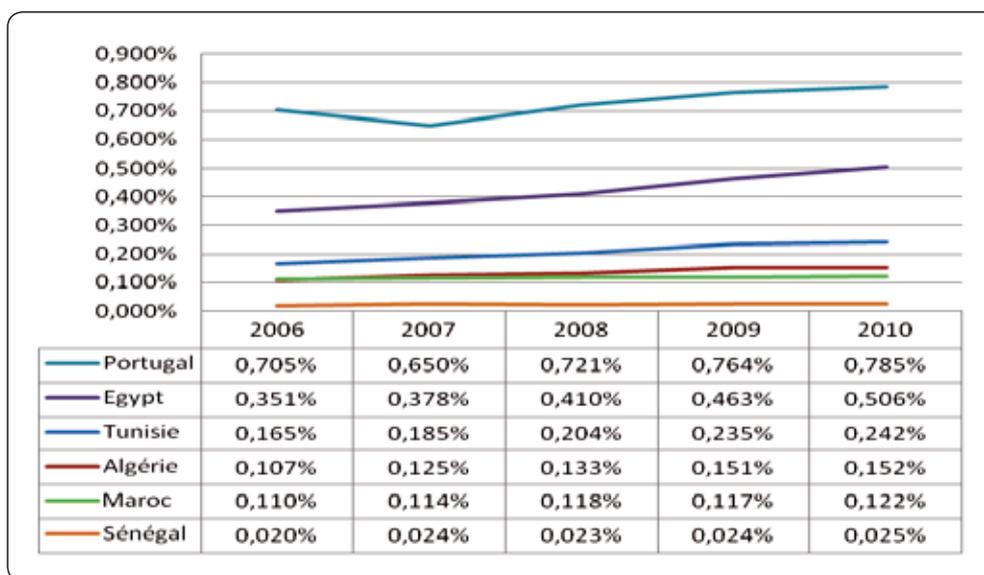
En 2010, la production scientifique du Maroc représente une contribution de 0,122% de la production mondiale (voir le tableau 10 et graphique 11). Depuis 2006 on assiste à une stagnation dans la part mondiale des publications marocaines (voir le graphique 9). De plus, en comparant les parts mondiales du Maroc et celles d'autres pays de la région, on constate que le Maroc se classe loin derrière l'Egypte et la Tunisie.

Rapportée aux personnels de recherche disponibles au Maroc et en Tunisie (à peu près 12 000 pour chacun), la production scientifique marocaine équivaut en 2010 à la moitié de celle de la Tunisie.

En d'autres termes, un enseignant-chercheur tunisien produit quasiment deux fois plus de publications que son collègue marocain.

Tableau 10. Part mondiale (%) des publications du Maroc et d'autres pays pour l'année 2010

	Maroc	Tunisie	Algérie	Egypte	Portugal	Sénégal
Parts mondiales (toutes disciplines confondues)	0,122%	0,208%	0,135%	0,425%	0,727%	0,023%
Parts mondiales en Sciences Exactes et Naturelles	0,130%	0,213%	0,168%	0,440%	0,865%	0,020%
Parts mondiales en Sciences d'Ingénieur et Technologies	0,117%	0,280%	0,250%	0,543%	0,922%	0,013%
Parts mondiales en Sciences Médicales	0,094%	0,176%	0,030%	0,370%	0,452%	0,030%
Parts mondiales en Sciences Agricoles	0,123%	0,331%	0,109%	0,498%	0,977%	0,054%
<i>Sources Thomson Scientific ; IMIST-CNRST</i>						



Graphique 11. Evolution de la part mondiale (%) des publications du Maroc et de quelques autres pays

C-4. Indice de spécialisation

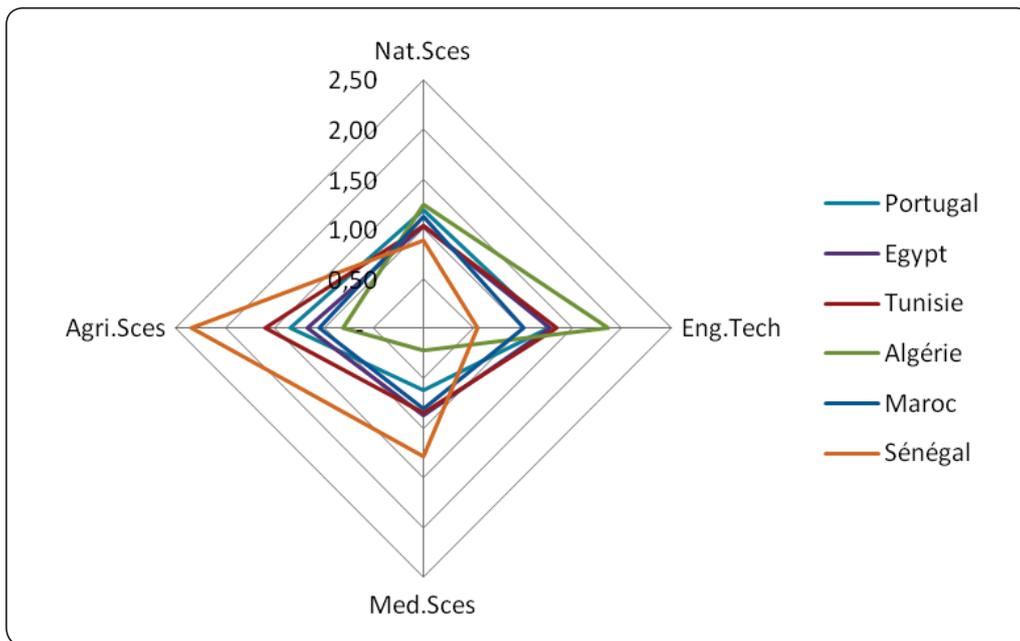
L'indice de spécialisation correspond au rapport entre la part mondiale des publications scientifiques du Maroc dans une discipline donnée et sa part mondiale, toutes disciplines confondues.

En 2010, à l'échelle mondiale, le Maroc apparaît comme légèrement spécialisé en sciences exactes (1,12) et en sciences agricoles (1,06) (voir le tableau 11 et le graphique 12).

Tableau 11. Indice de spécialisation du Maroc, comparaison avec quelques autres pays

	Indices de spécialisation globaux					
	Maroc	Tunisie	Algérie	Egypte	Portugal	Sénégal
Sciences exactes et naturelles	1,12	1,02	1,25	1,03	1,19	0,88
Sciences de l'ingénieur et technologies	1,01	1,35	1,86	1,28	1,27	0,54
Sciences médicales	0,81	0,85	0,22	0,87	0,62	1,28
Sciences agricoles	1,06	1,59	0,81	1,17	1,34	2,35

Sources Thomson Scientifi ; IMIST-CNRST



Graphique 12. Part mondiale de citations du Maroc (comparaison régionale)

Part du Maroc dans les co-publications avec d'autres pays (année 2011)

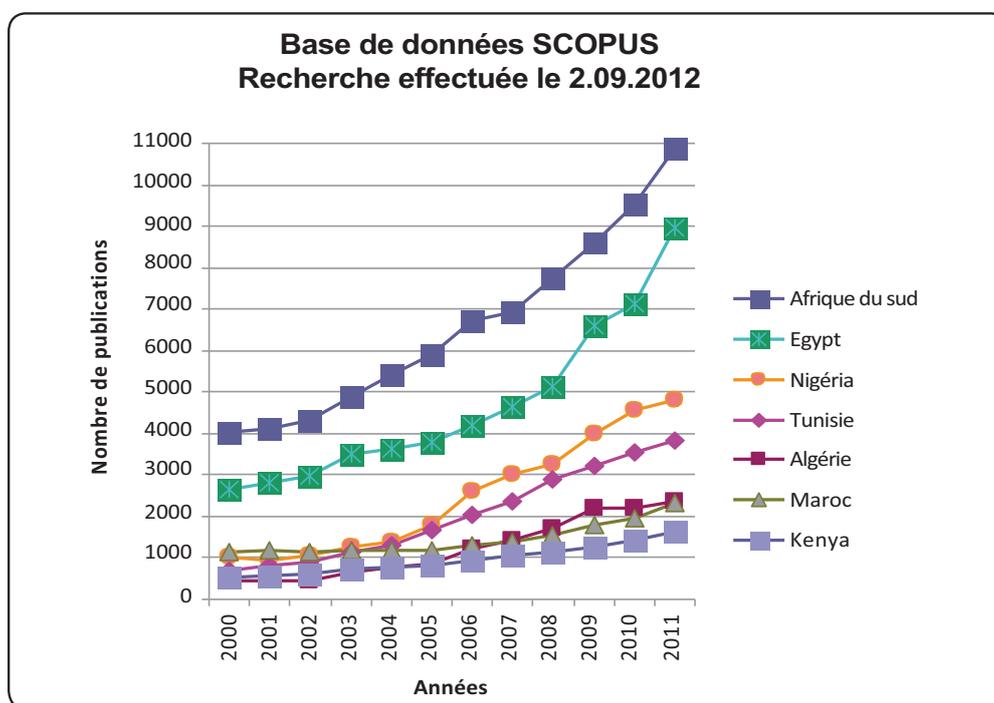
La part de co-publications du Maroc avec un autre pays dans l'ensemble des co-publications internationales du Maroc est présentée pour les quarante premiers pays partenaires (tableau A10 en annexe) : 33,6% d'entre elles sont cosignées avec au moins une équipe française ; la France reste le premier partenaire scientifique du Maroc en 2011 (voir le tableau 23 en annexe), l'Espagne, deuxième pays partenaire avec une part de 10,05% en 2011, suivie par les Etats Unis (5,07%), et l'Italie (4,06%).

C-5. Production scientifique dans la base de données SCOPUS

L'examen de la situation de la production scientifique dans la base de données SCOPUS - qui est plus importante en nombre de revues (près de 20 000 revues) que la base WOS (moins de 10 000 revues) donne des résultats légèrement différents mais le rang (6^{ème}) du Maroc en Afrique reste le même; dans cette base le Maroc dépasse largement les 2000 publications par an (données 2012) (tableaux 12 et 13, graphiques 13 et 14).

Tableau 12. Production scientifique dans la base de données SCOPUS et comparaison avec quelques pays africains

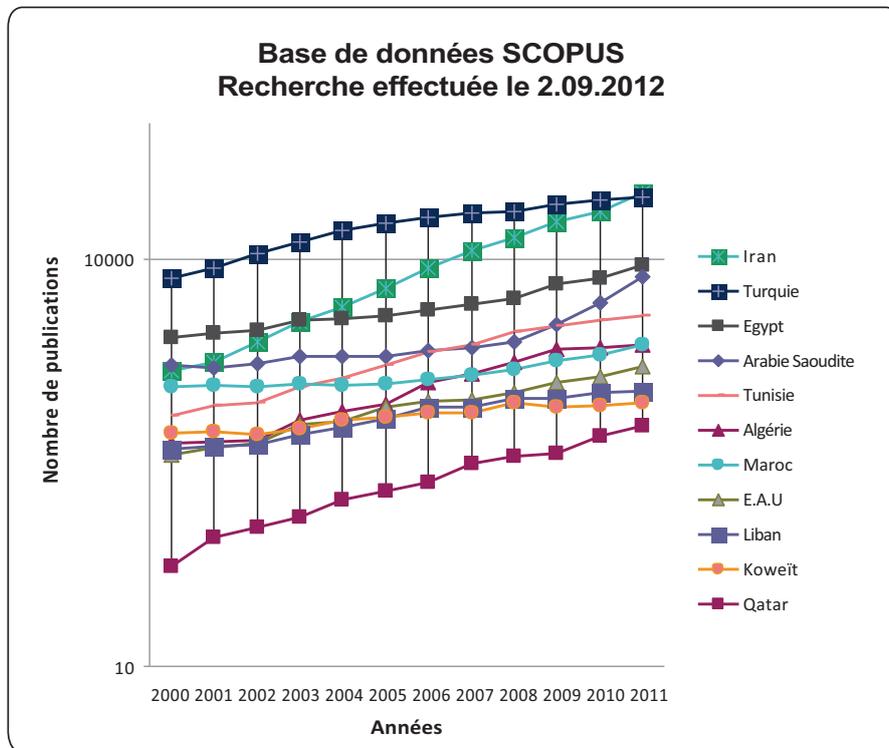
		Pays						
		Tunisie	Algérie	Maroc	Afrique du sud	Egypte	Nigéria	Kenya
Années	2000	692	441	1147	4028	2653	1019	540
	2001	828	454	1178	4114	2823	952	563
	2002	882	464	1153	4337	2984	1049	614
	2003	1137	654	1197	4900	3513	1260	735
	2004	1322	755	1171	5415	3620	1395	761
	2005	1668	854	1189	5912	3773	1800	818
	2006	2041	1234	1303	6741	4179	2591	952
	2007	2361	1428	1380	6925	4636	3022	1073
	2008	2908	1723	1544	7747	5148	3254	1149
	2009	3216	2190	1788	8583	6611	3999	1270
	2010	3534	2200	1967	9521	7147	4562	1419
	2011	3824	2352	2323	10862	8969	4818	1622



Graphique 13. Nombre de publications dans la base de données SCOPUS

Tableau 13. Production scientifique du Maroc dans la base de données SCOPUS et comparaison avec quelques pays arabes

		Pays										
		Arabie Saoudite	Qatar	E.A.U	Liban	Iran	Koweït	Turquie	Tunisie	Algérie	Maroc	Egypt
Années	2000	1654	54	358	396	1515	524	7306	692	441	1147	2653
	2001	1574	90	404	418	1749	535	8680	828	454	1178	2823
	2002	1691	105	438	432	2442	514	10938	882	464	1153	2984
	2003	1935	126	601	512	3429	563	13499	1137	654	1197	3513
	2004	1918	170	638	570	4393	650	16139	1322	755	1171	3620
	2005	1937	193	805	659	6105	687	18216	1668	854	1189	3773
	2006	2109	229	895	815	8608	739	20071	2041	1234	1303	4179
	2007	2211	309	916	819	11476	739	21573	2361	1428	1380	4636
	2008	2474	352	1033	942	14450	878	22424	2908	1723	1544	5148
	2009	3290	369	1225	936	18613	814	25479	3216	2190	1788	6611
	2010	4715	493	1373	1035	22112	841	27099	3534	2200	1967	7147
	2011	7383	585	1605	1052	30483	869	28639	3824	2352	2323	8969



Graphique 14. Nombre de publications dans la base de données SCOPUS

D. Développement technologique

Le développement technologique est apprécié d'abord au vu du nombre d'ingénieurs et de techniciens formés, et aussi au vu de l'effort d'innovation technologique. Le nombre de brevets déposés et la valorisation dans des produits manufacturiers de haute technologie traduisent de façon concrète la part de la recherche-développement dans l'innovation technologique.

D-1. Formation d'ingénieurs et de techniciens

- Formation des ingénieurs

Les formations d'ingénieurs se définissent en réponse à plusieurs exigences liées aux progrès scientifiques et techniques, à l'évolution des besoins des entreprises, à la diversification du marché de l'emploi et à la demande sociétale. La définition du métier d'ingénieur doit s'inscrire dans ce contexte, elle est forcément évolutive.

L'ouverture du pays sur l'extérieur impose par ailleurs à nos ingénieurs et techniciens de nouveaux défis qui consistent à s'attaquer aux marchés extérieurs ou de faire face à la concurrence des cabinets étrangers. De tels défis nécessitent des structures multidisciplinaires, dotées d'un personnel efficient et expérimenté, et capable de relever les challenges liés à la concurrence étrangère et à la conception de solutions innovantes.

Le Discours de Sa Majesté le Roi Mohammed VI, le 30 juillet 2010, à l'occasion de la fête du Trône, a souligné l'importance de cette question et a mis l'accent sur la nécessité de «prendre des décisions courageuses pour assurer l'adéquation de la formation scientifique, professionnelle et technique, avec les exigences de l'économie moderne et de la promotion de la recherche scientifique et de l'innovation, ainsi qu'avec les impératifs de l'insertion dans l'économie de la société du savoir et de la communication».

Toutefois, l'insuffisance des effectifs d'ingénieurs en formation pèse de tout son poids sur les capacités d'encadrement technique du secteur industriel et commercial. En 2006, le gouvernement avait lancé un programme pour la formation de 10 000 ingénieurs par an à l'horizon de l'année 2010. D'après le ministère de l'enseignement supérieur, cet objectif a été effectivement atteint. En 2010, 10 600 ingénieurs ou ingénieurs assimilés ont été formés; parmi cet effectif, *seuls 4 000 diplômés sont lauréats des écoles d'ingénieurs publiques (sans compter les diplômés marocains formés à l'étranger au nombre de 300 environ)*. Le secteur privé marocain a contribué à hauteur de 2 000 ingénieurs formés, soit 20%. Le reste, c'est-à-dire 4 300, est composé d'ingénieurs assimilés. Ce sont des étudiants dont le cursus universitaire est sanctionné par un diplôme de licence ou de master dans les facultés des sciences et techniques (2 900 personnes), et de master spécialisé dans les facultés des sciences (800 diplômés). S'y ajoutent les diplômés des conventions cadres au nombre de 600. Les ingénieurs assimilés sont formés au sein de quelque 54 établissements.

Si l'on se réfère aux données de l'année 2010, environ 10.600 étudiants ont été inscrits dans les différentes filières d'ingénierie ce qui représente à peine 2,4% de l'ensemble des inscrits dans l'enseignement supérieur au niveau national (Tableau 15). Dans le même sens, au niveau international, la comparaison avec des pays à niveau de développement similaire ou très développé permet de constater que le Maroc accuse un retard significatif en matière de formation d'ingénieurs au regard de l'indicateur suivant (Tableau 14) qui rapporte le nombre d'ingénieurs à 10 000 habitants:

Tableau 14. Nombre d'ingénieurs pour 10 000 habitants

Maroc	Tunisie	Libye	Irak	Jordanie	France	Suède	Japon
6,73	8,75	20	24	40	64	380	540

Les écoles d'ingénieurs spécialisées publiques sont aujourd'hui au nombre de 21, dont 10 relèvent des universités et 11 de la direction de la formation des cadres et des ministères techniques (agriculture, énergie et mines, industrie et commerce, travaux publics...). Parmi les premières on peut citer l'Ecole Mohammedia d'Ingénieurs (EMI, Rabat), l'Ecole Nationale Supérieure

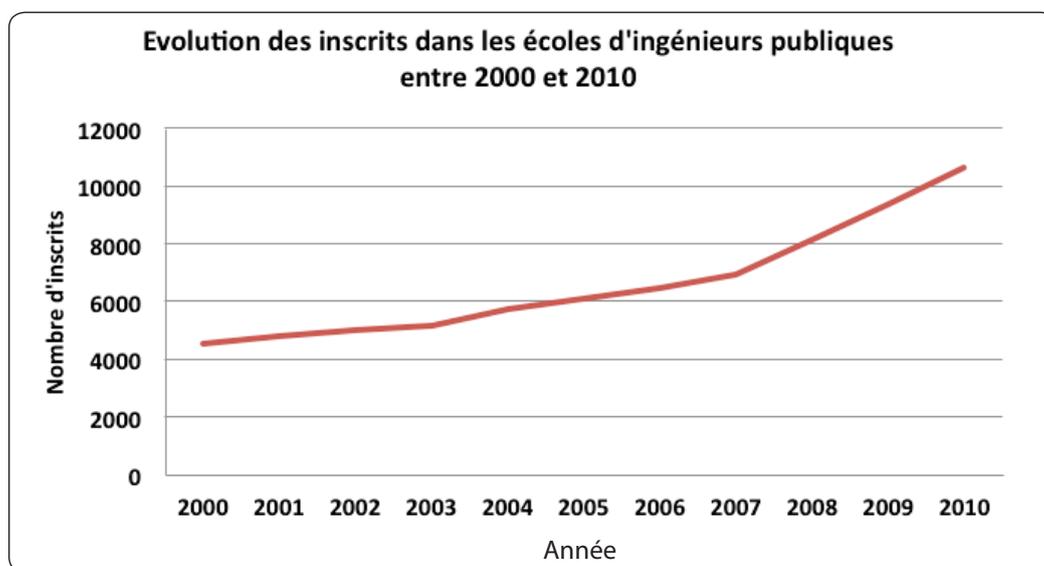
d'Electricité et de Mécanique (ENSEM, Casablanca), l'Ecole Nationale Supérieure d'Informatique et d'Analyse des Systèmes (ENSIAS, Rabat) et l'École Supérieure des Arts et Métiers (ENSAM, Meknès) qui recrutent à partir du concours national commun; 7 établissements type Ecole Nationale des Sciences Appliquées (ENSA) qui recrutent après le baccalauréat et où la durée des études est de 5 ans. Quant aux établissements de formation des cadres, il y a l'Académie Internationale Mohammed VI de l'Aviation Civile (AIAC), l'Ecole Hassania des Travaux Publics (EHTP), l'Ecole Nationale de l'Industrie Minérale (ENIM), l'Institut National des Postes et Télécommunications (INPT), l'Institut Supérieur du Commerce et d'Administration des Entreprises (ISCAE) et l'Institut National de Statistique et d'Economie Appliquée (INSEA). On relève également deux établissements de formation militaire, en l'occurrence l'Ecole Royale de l'Air (ERA) et l'Ecole Royale Navale (ERN), ainsi que trois institutions de formation agricole, l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès (ENAM), l'Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs (ENFI) et l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II).

Entre 2000 et 2010, l'effectif des étudiants poursuivant un cursus dans le secteur des sciences et techniques de l'ingénieur est passé de 4541 à 10628 (Tableau 15 et graphique 15) indiquant une évolution de 134% au cours de la décennie.

Tableau 15 : Evolution des effectifs des inscrits dans les écoles d'ingénieurs entre 2000 et 2010

Type de formation	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Évolution 2000/2010 (%)
Architecture, Urbanisme	461	460	444	456	477	515	550	558	554	555	583	26
Agriculture, Forêts et Pêche	642	637	635	657	640	623	754	783	871	957	952	48
Sciences et techniques de l'Ingénieur	2645	2819	2956	3080	3513	3703	3890	4274	5136	6127	7217	173
Technologie de l'Information et de la Communication	793	887	938	956	1094	1222	1261	1279	1548	1727	1876	136,5
Total	4541	4803	4973	5149	5724	6063	6455	6894	8109	9366	10628	134

Sources : MESRSFC (DEP – DFC) - Ministères techniques



Graphique 15. Evolution des inscrits dans les écoles publiques d'ingénieurs entre 2000 et 2010

- Formation de techniciens supérieurs

Concernant, l'effectif des étudiants préparant un diplôme de technicien supérieur, il est passé de 12 245 en 2000 à 79 940 en 2010 soit une évolution de plus 553% (Tableau 16). Ils sont formés essentiellement dans les BTS, EST et la formation professionnelle (publique et privée) post-baccalauréat.

Tableau 16 : Les effectifs des étudiants préparant un diplôme de technicien supérieur de 2000 à 2010

Type d'établissement	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Évolution 2000/2010 (%)
Ens. Prof post Bac	9004	10619	12825	16776	23966	31663	40090	50697	59652	67176	71745	697
BTS	818	961	1287	1762	1747	1944	2038	2080	1970	2003	2302	181
EST	2432	2545	2750	2889	2999	3160	3503	4189	4851	5126	5901	143
Total	12245	14125	17476	21427	28712	36767	45631	56966	66473	74305	79940	553

Sources : MESRSFC (DEP – DFC) - Ministères techniques

D-2. Brevets

En 2010, environ un millier de brevets ont été déposés à l'OMPIC (Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale).

Sur les 1007 brevets déposés à l'OMPIC, 856 sont d'origine étrangère et 151 d'origine marocaine (voir le tableau 17).

Les universités marocaines ont déposé 25 brevets en 2008 et 41 en 2010.

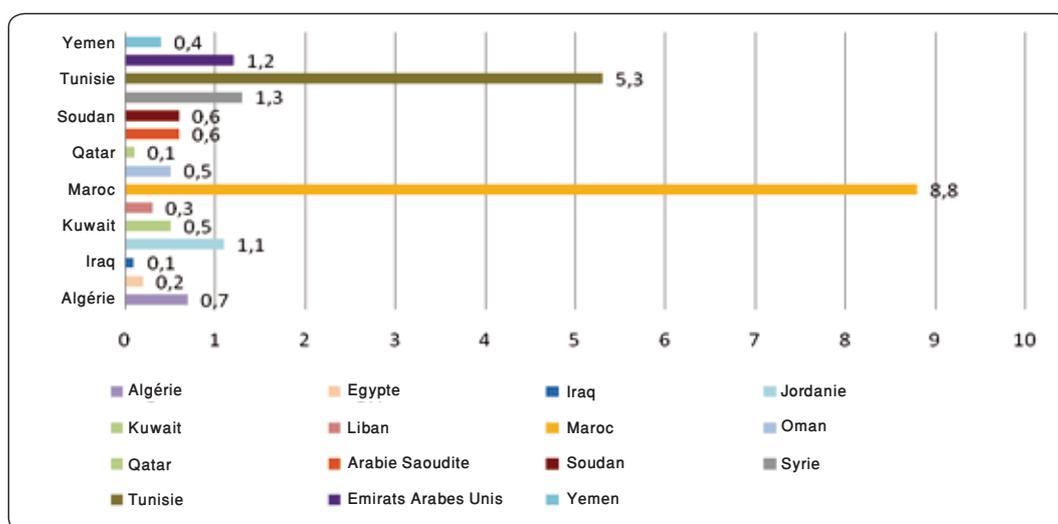
Tableau 17. Nombre et origine des brevets déposés à l'OMPIC

	2006		2007		2008		2009		2010	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Origine marocaine	178	19,56	162	17,38	178	17,61	135	15	151	15
Origine étrangère	732	80,44	770	82,62	833	82,39	794	85	856	85
Total	910		932		1011		929		1007	

Source : OMPIC

D-3. Production de haute technologie

Selon le rapport de l'Unesco sur la science publié en 2010 (voir le graphique 16), le Maroc est classé en tête des pays arabes pour ce qui est du pourcentage, dans les exportations totales marocaines, des produits manufacturiers de haute technologie.



Source : rapport UNESCO (2010)

Graphique 16. Part dans les exportations totales des produits manufacturés exportés

D-4. Développement des TIC (Technologies de l'Information et de la Communication)

Le degré d'adoption et d'utilisation des technologies de l'information et de la communication est considéré comme un bon indice indirect de l'évolution technologique du pays.

A la fin de l'année de 2010, le nombre des abonnés marocains au téléphone fixe s'élevait à 3,7 millions contre 3,5 millions en 2009; à la fin de 2011, le nombre d'abonnés à la téléphonie mobile dépasse les 36 millions, tandis que celui des internautes a franchi le seuil de 16 millions et il continue sa progression :

- A la fin de 2011, le nombre d'abonnés à l'internet est passé à 3 millions. Les abonnés à l'internet mobile 3G dominent le marché avec une part de 73,2% du nombre total,
- En 2010, le taux d'équipement des ménages en ordinateurs personnels était de 34%,
- Le nombre de nom de domaine « .ma » s'élevait à 38 000 à la fin de 2010, contre 34 008 à la fin de 2009, soit une augmentation de 11,8%.

Chapitre II

POUR UNE RELANCE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE AU MAROC : DÉFIS ET OPPORTUNITÉS

A. Les défis

Le Maroc a choisi l'ouverture de son économie et s'efforce de trouver de nouveaux débouchés à ses productions et ainsi à gagner de nouvelles parts de marché pour son développement. Pour ce faire, il doit relever les défis de nature politique, économique, sociale et environnementale; il doit disposer d'un socle scientifique et technique solide sur lequel il peut bâtir une économie moderne et compétitive, capable d'affronter les défis de la mondialisation.

Les mutations rapides intervenues ces dernières années nous imposent de réfléchir aux défis et enjeux mondiaux et nationaux, et de leur trouver les réponses adéquates.

- **En effet au niveau international**, la communauté scientifique doit relever des défis majeurs relatifs à la sécurité et à la paix, à l'alimentation, au changement climatique et à la question du réchauffement global, au développement durable, à l'épuisement des ressources naturelles (eau, matières premières), à l'approvisionnement durable en matière d'énergie. Ces défis ne sont pas étrangers aux préoccupations du Maroc qui, à

l'instar des autres pays, se doit de les intégrer dans sa politique scientifique et technique.

- **En vérité ces défis pour le Maroc sont de trois ordres :**

- **Social :**

La nouvelle constitution marocaine prévoit l'émergence d'une société plus solidaire qui met l'homme au centre des préoccupations des politiques publiques et considère le bien-être du citoyen comme l'objectif ultime des actions de l'Etat; dans un tel projet de société, la recherche scientifique et en particulier la recherche en sciences sociales a une place de choix, en réponse aux besoins de la société.

- **Politique :**

Les principes et les options affirmées dans la constitution marocaine en matière de promotion de la démocratie, des libertés, de l'égalité des chances, de bonne gouvernance, de transparence, et de développement durable ne peuvent se réaliser sans études et recherches, et sans évaluation scientifique des résultats des politiques publiques.

- **Economique :**

Depuis son indépendance, le Maroc a fait le choix de l'ouverture et de la liberté d'entreprendre. Il s'est adapté à la mondialisation en réalisant des réformes structurelles importantes (financière et bancaire, douanière, commerciale ouvrant la voie aux privatisations et concessions, réforme fiscale.)

Il a été le premier pays non européen à signer un accord d'association important avec l'Union Européenne et il s'efforce d'approfondir ses relations commerciales avec elle grâce à la création progressive d'une zone de libre échange. Il a aussi signé d'autres accords de libre échange avec plus de 34 pays, notamment les Etats-Unis d'Amérique, les pays de l'accord d'Agadir (Tunisie, Egypte, Jordanie, Turquie), alors que les négociations sont avancées avec le Canada et certains pays de l'Amérique du Sud.

Une telle politique d'ouverture économique, qui a pour corollaire le renforcement d'une compétitivité déjà fragile, ainsi que la nécessité de diversifier l'offre nationale, associée au grand défi de l'adaptation aux normes internationales de production et de qualité, ne peut réussir qu'en faisant de la recherche et de l'innovation un levier important du développement à court, moyen et long termes.

Au cœur de cette stratégie de développement de la recherche scientifique et de l'innovation, on trouve les cadres et les compétences dont les effectifs et les qualifications sont essentiels pour sa réussite, qui est souvent moins liée aux moyens financiers et matériels disponibles qu'à la qualité des chercheurs, ingénieurs, cadres et techniciens qu'il faut former et perfectionner.

B. Plans de développement sectoriel : rôle de la recherche scientifique et de l'innovation technologique dans leur mise en œuvre

Des plans de développement sectoriel ont été mis en place par les pouvoirs publics à partir des années 2000 (voir le tableau A11 en annexe), en vue de générer une croissance économique durable, la création d'emplois et une meilleure compétitivité. Ce type de développement se distingue par une approche novatrice de contractualisation et de partenariat public-privé où le secteur privé participe à l'élaboration des stratégies et politiques sectorielles ainsi qu'au financement des projets; cela permet de recentrer le rôle de l'État sur ses prérogatives de régulation.

Ces plans concernent la modernisation de secteurs traditionnels comme l'agriculture, les pêcheries et l'exploitation minière, ainsi que le développement de secteurs innovants tels que les grands travaux d'infrastructures, les sources d'énergie renouvelable, la logistique, l'industrie automobile, l'aéronautique et les services à forte valeur ajoutée, où le Maroc offre des avantages compétitifs.

- Il en est ainsi du plan Maroc Vert dont les objectifs sont d'une part la caractérisation-agro-écologique du milieu et de ses aptitudes agricoles ainsi que la connaissance des ressources naturelles,

leur préservation et leur gestion durable (sol, eau, biodiversité), et, d'autre part, la mise à niveau des diverses filières de production agroalimentaire et l'augmentation de leur compétitivité; l'étude des systèmes de production et des milieux socio-économique et institutionnel fait aussi partie du plan ainsi que le développement des technologies appropriées. Dans ce cadre, *le système national de la recherche agronomique se structure dans son ensemble pour accompagner le plan Maroc Vert notamment dans les domaines de la caractérisation agro écologique du milieu et de la mise à niveau des deux filières du plan, l'agriculture moderne et l'agriculture solidaire.*

- Le plan Azur a pour objectifs de tripler la capacité d'hébergement touristique, de promouvoir le tourisme comme source de revenus et d'assurer un tourisme durable et responsable.
- Le plan Halieutis a pour objectifs d'assurer une exploitation durable des ressources halieutiques, un renforcement de la compétitivité, de la performance et de la qualité de la filière pêche. Il est prévu dans ce contexte d'élaborer un inventaire des ressources halieutiques et une nomenclature des différentes espèces exploitées au Maroc. Un système intégré d'information halieutique doit être mis au point.
- Le plan Energie avec notamment la construction de cinq centrales de transformation de l'énergie solaire dont l'objectif est de réduire la dépendance du pétrole importé et d'arriver en 2020 à produire 42% des besoins du Maroc en électricité à partir des énergies renouvelables. Ce plan comprend les mesures visant à : promouvoir les sources d'énergie renouvelable, protéger l'environnement et utiliser des technologies propres; améliorer l'efficacité énergétique des filières de production, des constructions de bâtiments et des services; accroître le rendement de la production et de la distribution d'énergie; réduire l'impact des transports sur la consommation énergétique; faciliter les investissements; promouvoir les bonnes pratiques et les comportements responsables en matière de consommation d'énergie.
- Sur le plan industriel, le programme Emergence qui englobe les métiers mondiaux du Maroc : offshoring, industrie automobile

et aéronautique, électronique de spécialité, industries agroalimentaires, produits de la mer, textile, artisanat industriel. Grâce à ce plan, le Maroc s'efforce d'attirer un plus grand nombre d'investisseurs étrangers.

Les ambitions légitimes de ces plans de développement sectoriel ne deviendront réalité et ne donneront pleinement les résultats attendus notamment en matière de compétitivité, que si la recherche scientifique et l'innovation en sont les moteurs et si on assure pour leur réalisation la formation en nombre suffisant de cadres très compétents. En effet, recherche et innovation contribuent non seulement à attirer les investisseurs, mais surtout à les intégrer au tissu économique national grâce à des transferts de technologie; ce faisant, on évite les délocalisations et on pérennise ces activités au Maroc.

Les scientifiques et les chercheurs ont un rôle fondamental à jouer dans le succès de ces plans (tableau A11 en annexe).

L'articulation entre les plans de développement sectoriel et la stratégie nationale pour le développement de la recherche scientifique à l'horizon 2025, élaborée par l'autorité gouvernementale chargée de la recherche, avait donné lieu à la détermination des priorités nationales portant sur les domaines suivants :

- agriculture en conditions difficiles;
- amélioration de la qualité de la vie;
- connaissance, préservation et valorisation de ressources naturelles;
- développement socioéconomique et culturel;
- sciences et technologie de l'information et de la communication;
- innovation et compétitivité des entreprises;
- gestion des risques;
- biotechnologies.

La mise en oeuvre des grands chantiers que constituent les plans de développement sectoriel montre bien que l'heure n'est plus à une recherche qui se développerait à l'écart de l'économie réelle et de la société, mais plutôt à une recherche finalisée qui prend en compte les préoccupations économiques et sociales du pays. Cette recherche doit impliquer fortement les universités et les institutions de recherche, qui sont actuellement dotées de compétences et de plates-formes juridiques, scientifiques et techniques pour réussir cette implication et pour accompagner les différents plans nationaux de développement sectoriel.

Chapitre III

LES TROIS CLÉS DE LA RELANCE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE

Pour corriger les dysfonctionnements et les faiblesses décrits dans les deux premiers chapitres de ce rapport, pour asseoir la recherche scientifique et technique du Maroc sur un socle pérenne répondant aux normes internationales de qualité, l'action des pouvoirs publics doit se faire autour de **trois axes clés** qui sont les clés de la relance de cette recherche :

- ***formation et mobilisation des cadres et des compétences,***
- ***dynamisation du système national de recherche et une gouvernance plus efficace,***
- ***révision profonde du système d'éducation et de formation, et notamment développement de l'enseignement des sciences et techniques, et diffusion de la culture scientifique.***



Axe clé 1

Formation et mobilisation des cadres et des compétences.

Il s'agit là de la plus haute priorité pour relancer la recherche scientifique et technique au Maroc. Elle exige de ce fait des **décisions urgentes**, qui s'inscrivent dans une **stratégie de long terme** et une **programmation rigoureuse**.

En effet, à la fin de la présente décennie, plus de huit cents enseignants chercheurs seront admis à faire valoir leurs droits à la retraite chaque année, alors que l'on s'attend à l'accroissement du nombre des étudiants de l'enseignement supérieur, et que les possibilités de recrutement restent dérisoires en raison de l'absence de stratégie de formation des doctorants devant assurer la relève et améliorer les performances nationales en matière de recherche.

Pour **faire face à cette hémorragie programmée**, ainsi qu'à un **accroissement annuel** de 15 à 18% du nombre d'étudiants, pour assurer un taux d'encadrement au moins égal à l'existant, tout en prenant en compte les **ressources additionnelles qu'exige l'amélioration de la qualité de la formation**, pour promouvoir une recherche capable de contribuer au succès de la politique économique et sociale, il est urgent de mettre en œuvre les mesures suivantes :

A. Mesures d'extrême urgence

A.1 Elaborer un plan de formation de plus de 15 000 enseignants et chercheurs à l'horizon 2025, couvrant tous les champs scientifiques, en tenant compte des besoins futurs d'une formation de qualité et d'une recherche de haut niveau. Cette formation devra être organisée, pilotée et régulièrement évaluée par le ministère concerné, avec **l'aide d'un comité de pilotage**.

A.2 Accréditer, par appel à candidature, les meilleurs Centres d'Etudes Doctorales, parmi ceux qui sont bien **structurés**, **dotés d'un bon encadrement**, ayant des conventions de coopération avec des centres équivalents à l'étranger. Ces centres doivent s'engager à **assurer des formations de haut niveau**, conformes aux standards internationaux. **Un contrat** entre le ministère et ces Centres d'Etudes Doctorales permettrait d'assurer l'allocation des ressources, et le respect des standards internationaux en matière de formation. Cette **formation par et pour la recherche** devrait en outre développer les capacités de communication et de rédaction scientifique, promouvoir la maîtrise des langues étrangères, et améliorer les facultés pédagogiques universitaires ainsi que l'innovation didactique,

A.3 Promouvoir la mobilité internationale des doctorants, leur permettant de travailler dans les grands laboratoires et structures de recherche étrangers, et d'intégrer la communauté scientifique internationale.

B. Réforme profonde du statut des enseignants-chercheurs

Le statut actuel des enseignants-chercheurs ne permet ni un recrutement transparent et crédible, ni une reconnaissance des plus engagés et des plus actifs parmi eux, ni une émulation saine en matière de production scientifique, ni enfin des promotions fondées sur la productivité de chacun. Il s'agit d'un système injuste qui continuera à dégrader la formation et à marginaliser les activités de recherche.

Les six mesures suivantes sont nécessaires pour sortir de ce cercle infernal qui favorise la médiocrité.



B-1. Instaurer un système de recrutement plus rigoureux et plus transparent, faisant appel à des jurys nationaux, et ouvert à la participation d'enseignants-chercheurs étrangers, choisis pour leur compétence et leurs qualités;

B-2. Mettre en place des instruments efficaces (à l'instar du système de formation de formateurs qui a démontré son efficacité dans les années 1980 et 1990) afin d'attirer les meilleurs étudiants des masters qui pourront se consacrer à temps plein, à leur formation et à leur contribution à la production scientifique;

B-3. Instaurer un système d'évaluation assuré par l'Agence Nationale d'Evaluation, prévue par la loi 01/00, pour veiller à l'avancement en grade, et aux promotions exceptionnelles, en se fondant uniquement sur la qualité de l'encadrement assuré et sur la production scientifique conformément aux indicateurs internationaux; l'équité comme l'émulation seront préservées dans l'évolution de la carrière des chercheurs;

B-4. Mettre en place un système de reconnaissance et de gratification significative des chercheurs lorsque leur production scientifique et la qualité de leurs travaux ont été internationalement reconnues;

B-5. Mettre en place des mesures permettant de donner aux chercheurs plus de mobilité au niveau national et international dans le cadre de leurs projets de recherche-développement et de partenariat entre les *universités* et les *entreprises*;

B-6. Encourager les chercheurs réputés de la diaspora marocaine, notamment ceux résidant aux Etats-Unis et en Europe, à contribuer à la recherche nationale, en revenant au Maroc et avec l'assurance d'y valider leur expérience et leur ancienneté académique, en participant à des projets nationaux de recherche dans un cadre contractuel.

C. *Intégration de la recherche marocaine dans le contexte mondial*

C-1. Identifier les conditions et les mesures permettant d'attirer des compétences internationales, dans le cadre de projets de recherche et pour une durée déterminée, à l'instar de ce qui se fait couramment dans les universités américaines, européennes et asiatiques. La réservation d'un quota de postes budgétaires, ou d'équivalents de postes, à cette catégorie de chercheurs invités devrait être prévue par voie réglementaire, et prise en compte dans l'évaluation des universités et centres de recherche.

C-2. Encourager les chercheurs marocains à participer aux grands projets de recherche thématiques internationaux, notamment européens, dans le cadre du statut avancé accordé au Maroc par l'Union Européenne,

C-3. Développer encore plus une véritable stratégie de coopération entre les universités marocaines et les meilleures universités et centres de recherche internationaux.



Axe clé 2

Dynamisation du système national de recherche

Il s'agit ici de conférer une plus grande cohérence au système national de recherche, plus d'efficacité aux programmes et projets de recherche; d'accroître aussi les complémentarités entre diverses structures et institutions de recherche. Il est aussi nécessaire de favoriser la transdisciplinarité, et d'améliorer le suivi et l'évaluation des chercheurs et des programmes.

Le système national de recherche (SNR) au Maroc a été progressivement constitué; il se compose :

- a. **d'instances d'orientation, de coordination, de planification, et de financement**, chargées d'élaborer la politique nationale en matière de recherche, comme le Comité Permanent Interministériel de la recherche scientifique et du développement technologique (créé par le Décret n°2-00-1019 du 14/07/2001), le Département ministériel en charge de la recherche scientifique, les autres Ministères dont relève la recherche sectorielle (agriculture, énergie, industrie, les pêches, environnement, mines, eau...) et l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques (créée par Dahir n°1-93-354 du 6/10/1993);
- b. **de structures de promotion des activités de recherche** comme le CNRST (Centre National de la Recherche Scientifique et Technique), créé par la Loi n°80-00 du 16/8/2001, et qui agit à travers les unités de recherche associées -appartenant essentiellement aux universités-, et à travers les unités de service comme l'IMIST (Institut Marocain pour l'Information Scientifique et Technique) ou les UATRS (Unité d'Appui Technique à la Recherche Scientifique), ou encore le réseau à haut débit MARWANE;
- c. **d'instances d'exécution et de mise en œuvre des programmes et projets de recherche** comme les universités (en 2008 ont été accréditées 982 structures de recherche universitaires dont 445 équipes, 25 groupes, 488 laboratoires, 20 centres d'études et

de recherche et 4 observatoires), les établissements de formation des cadres (comme Ecole Hassania – ENI Minérale, INPT...), les établissements publics de recherche (comme INR Agronomique, CNESTE Nucléaire, INR Halieutique, IRESEN-énergie, MASCIR-industrie...), les établissements privés de recherche (comme MANAGEM-mines...);

- d. de structures de valorisation de la recherche** telles que les incubateurs, les technopoles.

Sur le plan financement outre la contribution du budget général de l'Etat, il existe trois fonds dédiés à la recherche, le fonds d'affectation spéciale pour la recherche scientifique et le développement technologique créé en 2000, le fonds pour la recherche et la formation dans le domaine des nouvelles technologies et les télécommunications, créé dans le cadre de la loi sur la libéralisation du secteur des télécommunications (0,25 % du chiffre d'affaires des sociétés), et le fonds pour l'innovation technologique, créé par le Ministère de l'Industrie.

Le rôle du Comité Permanent Interministériel chargé de la recherche scientifique et du développement technologique, présidé par le Chef du gouvernement, est essentiel; il est censé coordonner toute la recherche publique et décider les orientations et les priorités nationales en matière de recherche, ainsi que la répartition des crédits de recherche émanant notamment du fonds d'affectation spéciale pour la recherche scientifique; ses missions sont particulièrement importantes :

- proposer au gouvernement la stratégie et les orientations nécessaires pour la promotion de la recherche scientifique et technique publique,
- assurer la coordination et le suivi des activités de recherche scientifique et technique effectuées par les opérateurs relevant des différents départements ministériels,
- définir les orientations nécessaires pour l'élaboration de projets de programmes de recherche,
- affecter les moyens alloués aux différents projets et programmes de recherche.



On se trouve aujourd'hui devant une juxtaposition de structures, pas assez efficaces et sans mécanisme de suivi, d'arbitrage et d'évaluation, et surtout sans coordination.

L'effectivité de ce système doit être considérablement améliorée, en s'inspirant des six principes directeurs suivants :

D-1. Le Système National de Recherche (SNR) doit être global et capable d'élaborer et de mettre en œuvre des stratégies de recherche qui accompagnent les plans de développement sectoriels, de préparer des plans d'action nationaux à moyen et court termes, d'en définir les priorités, et d'en assurer le financement, le suivi et l'évaluation,

D-2. Le système national de recherche doit être inclusif, et donc capable de mobiliser toutes les structures de recherche, publiques et privées, universitaires et non universitaires, relevant de tous les départements concernés. Il doit contribuer au décloisonnement des structures de recherche, à l'émergence de pôles nationaux d'excellence, de pôles régionaux de compétitivité, et de pôles thématiques d'enseignement et de recherche,

D-3. Le système national de recherche doit être cohérent, en évitant les redondances et surtout en précisant les missions et les actions des diverses instances de gouvernance et de prise de décisions; la cohérence ainsi assurée permettra la mise en œuvre des projets de recherche-développement, de leur financement et de leur suivi, avec plus d'efficience et une plus grande productivité.

D-4. Le Système National de Recherche doit rapprocher le monde de la recherche académique du milieu industriel et économique, et donc **créer des synergies entre recherche publique et recherche privée**. Il doit donc promouvoir des partenariats public-privé, indispensables à l'avancement de la recherche et au développement de l'innovation technologique.

D-5. Le SNR doit enfin faciliter l'interaction des structures et programmes nationaux avec les contreparties existant au niveau régional et international, ce qui facilitera la participation aux réseaux internationaux scientifiques et aux institutions de financement.

Les mesures urgentes suivantes sont préconisées :

1 - faire jouer pleinement son rôle au Comité Permanent Interministériel chargé de la recherche scientifique et du développement technologique, dont le département en charge de la recherche assure le secrétariat, afin que l'action du Comité soit dynamisée et qu'il soit effectivement en mesure de :

a- préparer une stratégie nationale de promotion de la recherche, à court, moyen et long termes, à l'image des autres plans de développement sectoriel.

b- élaborer des lois de programmation pluriannuelle et en assurer le suivi en veillant à privilégier les priorités nationales conformément aux plans de développement sectoriel (Plan Emergence - Métiers Mondiaux du Maroc - Plan Maroc Vert - Plan Halieutis - travaux d'infrastructure – Maroc Numeric ...),

c- repérer et développer de nouvelles niches de recherche, par exemple en biotechnologies, génomique, sciences des matériaux, nanotechnologies, énergies renouvelables, imagerie et sciences de la santé...

d- améliorer le financement public de la recherche et sa sanctuarisation, par exemple en adoptant des mesures fiscales incitatives encourageant la recherche-développement et l'innovation ainsi que les partenariats entre les secteurs public et privé (Provision pour la Recherche- Développement, Crédit- Recherche, Capital-Risque pour les projets d'innovation technologique, Programmes de Recherche Publique- Privée, etc...).

e- assurer conformément au décret créant le Comité Permanent Interministériel, la gestion et la répartition, selon les priorités, des fonds disponibles dans le Compte d'affectation spéciale pour la recherche scientifique et le développement technologique. Il en va de même du fonds pour la recherche et la formation dans le domaine des télécommunications, prévu par la loi 24-96 concernant la libéralisation du secteur.



2 - définir une politique de partenariat et de réseautage à l'échelle régionale et internationale;

3 - participer activement à l'élaboration de politiques de formation de cadres et de compétences, de création de pôles de compétence, de partenariats et de mise en réseau des acteurs de la recherche;

4 - instaurer des mécanismes destinés à la reconnaissance des compétences et à la valorisation de l'excellence scientifique et technique, notamment par :

- **la création de l'Agence Nationale d'Evaluation** prévue par la Loi 00/01, et appelée, grâce à la compétence et à l'objectivité de ses experts, à évaluer les activités et travaux des chercheurs des établissements publics de recherche, universitaires et non universitaires.

L'agence sera appelée à publier régulièrement un classement des universités et des centres de recherche, fondé sur l'évaluation de leurs activités et de leur productivité, comme elle s'attachera à distinguer les chercheurs les plus productifs.

- le renforcement de l'autonomie de l'université avec une **révision profonde de la loi 00/01** en tenant compte de l'expérience des douze dernières années, et en veillant à :

a. Introduire dans la loi 00/01 un chapitre relatif à la recherche universitaire, afin d'éliminer tous les obstacles ou carences qui entravent actuellement la promotion de la recherche scientifique, la mobilisation des chercheurs, ainsi que la gestion rationnelle de leur recrutement et de leur promotion.

b. élargir l'autonomie des universités, en leur permettant **de gérer leurs ressources humaines conformément aux normes internationales**, (en adaptant des unités de gestion aux réalités et aux impératifs d'efficience; en faisant participer tous les acteurs, en allégeant la composition du conseil d'université et en créant un conseil scientifique ouvert aux représentants des entreprises, et chargé de

définir les grandes **orientations** en matière de formation et de recherche).

c. adopter des modes de gestion en conformité avec les normes internationales qui mettent les qualités et capacités d'enseignement et de recherche au cœur de **la politique de recrutement, et de promotion** des enseignants-chercheurs : préciser le rôle des commissions scientifiques au sein des établissements et des universités afin qu'elles se consacrent seulement aux questions relatives à la définition de la politique scientifique des universités, des programmes académiques, des filières de formation; évaluation et promotion des chercheurs par l'Agence nationale d'évaluation.

d. adopter un système de contrôle financier adapté à l'activité de recherche et aux impératifs des bailleurs de fonds, avec une certification des comptes *a posteriori* au lieu de l'actuel contrôle *a priori* rigide et bureaucratique.

e. assurer les conditions favorables à la création, au fonctionnement et au développement d'incubateurs et de pépinières dans le cadre du partenariat public-privé.

f. encourager les regroupements d'universités et d'établissements de recherche dans le cadre de pôles régionaux d'enseignement et de recherche (PRES) ainsi que l'émergence de clusters associant autour de programmes de R&D, des universités et établissements, des entreprises innovantes en définissant les conditions de création et de financement.



Axe clé 3

Enseignement des sciences et diffusion de la culture scientifique

La culture est en général un levier important de développement de la société du savoir. Elle est signe de démocratie et de progrès et son appropriation par la société permet, entre autres, de comprendre son environnement et l'évolution du monde. Sa Majesté Le Roi Mohammed VI, que Dieu L'assiste, a insisté sur l'importance de la culture dans son discours du 20 août 2012 à l'occasion du 59e anniversaire de la Révolution du Roi et du Peuple : "La culture constitue de nos jours un levier fondamental pour la création, l'innovation, le ressourcement spirituel et l'affirmation de la personnalité nationale. Elle est le catalyseur qui dynamise notre société, une société aussi fière de ses affluents pluriels et de sa civilisation séculaire, qu'elle est attachée à sa diversité et à son ouverture sur le monde".

La composante scientifique et technique de la culture s'impose à toute société qui veut comprendre, maîtriser et développer les technologies, de plus en plus complexes, qui sont non seulement indispensables à son développement mais qui deviennent d'un usage courant pour la formation des citoyens.

Par ailleurs, la démarche scientifique, fondée sur observation – hypothèse – expérimentation – simulation (si possible) – et infirmation ou validation des hypothèses formulées n'est pas réservée uniquement aux scientifiques; elle est au cœur du fonctionnement et de l'évolution des sociétés. Elle influe sur la prise de décision individuelle, familiale et collective, et permet aussi de faire des choix éclairés en matière de gouvernance publique.

Au Maroc, on est obligé de constater une situation paradoxale : d'une part, le pays a besoin de techniciens, d'ingénieurs, de chercheurs et de scientifiques pour accompagner la mise en œuvre de ses plans de développement sectoriel (Plan Maroc Vert, Plan Émergence, Plan Maroc Numérique, Plan Azur, Plan Halieutis, Plan Énergie,...) et pour fonder une partie de son économie sur les connaissances et techniques; d'autre part, une relative désaffection des étudiants pour les filières scientifiques et

techniques. Cette situation, qui prévaut aussi dans d'autres pays, a sans doute plusieurs causes, mais au Maroc, elle est exacerbée par la quasi absence de la diffusion de la culture scientifique aussi bien au sein des jeunes élèves que de leurs parents, et dans leur environnement social.

Par ailleurs, un déficit au plan du raisonnement logique et de l'attitude scientifique risque de conduire à des comportements ou des prises de position irrationnels et dangereux; il est donc indispensable de promouvoir et d'élargir la culture scientifique et technique au sein de la société marocaine. A cet effet, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques recommande de :

a- faire de la culture scientifique et technique un facteur-clé du développement régional et national :

- *diffusion systématique de la culture scientifique et technique* notamment par les ministères de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres; de l'Éducation Nationale; de la Culture et de l'Industrie et des Nouvelles Technologies. En outre, des actions conjointes devraient être réalisées avec les ministères de la Santé, de l'Agriculture et de la Pêche maritime, de l'Énergie, des Mines, de l'Eau et de l'Environnement, et du Tourisme;
- *création et/ou développement de lieux privilégiés de diffusion de la culture scientifique* dans les différentes régions du Maroc, comme les Musées des sciences, cités des sciences, Parcs scientifiques, aquariums, planétariums, journées "les jeunes et la science".
- *encouragement du journalisme scientifique*, quasi inexistant au Maroc et promotion de programmes scientifiques et techniques.

b- recourir à la méthode scientifique pour générer, acquérir et diffuser le savoir

- Dans son discours du 20 août 2012, Sa Majesté Le Roi a déclaré: «*il s'agit aussi de faire passer l'école d'un espace organisé autour d'une logique axée essentiellement sur le stockage en mémoire et l'accumulation des connaissances, à un lieu où prévaut une logique vouée à la formation de l'esprit critique et la stimulation de l'intelligence, pour une insertion assurée au sein de la société de l'information et de la communication*». Il faut donc rénover l'enseignement en développant



chez les élèves et les étudiants la curiosité scientifique, le raisonnement et la méthode déductive et critique, qui sont le socle de la culture scientifique; le but ultime étant le développement de l'individu pour qu'il soit capable d'observer, de raisonner et de faire des déductions à partir des faits constatés et établis. Cela prépare les citoyens à participer activement à la créativité et à l'innovation qui conduisent au développement technologique. Cette approche conduit naturellement à privilégier dans l'enseignement la méthode expérimentale, comme l'expérience " la main à la pâte", mise en œuvre dans plusieurs pays.

Il est donc fortement recommandé :

- d'organiser des formations et des stages pédagogiques pour les professeurs des écoles afin qu'ils se familiarisent avec la méthode scientifique et expérimentale comme l'expérience des journées "les Jeunes et la science", initiée par l'Académie;
- d'encourager les établissements scolaires à organiser pour leurs élèves des visites dans les établissements industriels et les laboratoires de recherche, afin de les familiariser aux sciences et aux technologies dès leur jeune âge, et ainsi les attirer vers les métiers de la science; à cette fin aussi l'accroissement des activités pédagogiques dans des sites naturels permettront le renforcement du sens de l'observation et d'analyse des faits observés.

c- d'inscrire la communication scientifique, écrite et orale, au collège, au lycée mais aussi dans les cursus universitaires et lors de l'apprentissage de la recherche (master et doctorat);

d- d'adopter une politique linguistique ayant pour objectif de faciliter l'accès aux sciences et aux technologies, la maîtrise de langues étrangères, particulièrement le Français et l'Anglais. L'article 5 de la Constitution marocaine rappelle : "De même, l'État veille à la cohérence de la politique linguistique et culturelle nationale, et à l'apprentissage et la maîtrise des langues étrangères les plus utilisées dans le monde, en tant qu'outils de communication, d'intégration et d'interaction avec la société du savoir, et d'ouverture sur les différentes cultures et sur les civilisations contemporaines". Il est donc impératif d'améliorer les capacités linguistiques de tous les élèves et étudiants afin de les aider à accéder au savoir et à la technologie dans les meilleures conditions et à mieux interagir avec les autres cultures.

CONCLUSION

Comme elle l'a fait en mai 2009, l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques, en pleine conformité avec sa mission, alerte à nouveau toutes les autorités compétentes sur l'état de la recherche scientifique et technique au Maroc ainsi que sur l'urgence de sa relance par des mesures fortes et durables.

En premier lieu et en se fondant sur les données statistiques les plus récentes, le Maroc accuse un sérieux retard par rapport à des pays voisins ou comparables, en termes d'effectifs des personnels de la recherche (toutes catégories confondues), de taux d'encadrement des étudiants et jeunes chercheurs, du nombre de diplômes de doctorat délivrés et de ressources consacrées à la recherche-développement (0,73% du produit intérieur brut - PIB- en 2010).

En second lieu et toujours en se fondant sur des données puisées à des sources très fiables, la production scientifique au Maroc -publications, ouvrages scientifiques et brevets- a beaucoup moins progressé durant la dernière décennie, que celle de pays comparables : le Maroc se trouve en effet au sixième rang en Afrique pour ce qui est de la publication d'articles scientifiques alors qu'il occupait dix ans avant le 3^{ème} rang. Sur les 1.007 brevets déposés en 2010 auprès de l'Office marocain de la propriété industrielle et commerciale, 856 étaient d'origine étrangère et seulement 151 d'origine marocaine (dont 41 déposés par les universités).

Une telle situation risque de porter un grave préjudice au développement du pays, au moment où ce dernier ouvre résolument son économie au monde, comme en témoignent la conclusion de plusieurs accords de libre échange et le statut avancé d'association à l'Union Européenne, au moment aussi où des plans de développement sectoriel ambitieux sont en cours d'exécution; ils ont pour principal objectif celui d'améliorer la compétitivité des industries marocaines en investissant dans l'innovation technologique et en étant plus présentes dans des secteurs d'avenir tels que l'aéronautique (avionique), la construction automobile, l'électronique, les technologies de l'information et de la communication (TIC) et l'offshoring.

Tous ces plans de développement et ces grands chantiers économiques et techniques ont besoin de la contribution de la recherche-développement-innovation. Il est donc urgent, comme le soulignent d'ailleurs de nombreux rapports nationaux et internationaux, de redéfinir et mettre en œuvre des politiques à moyen et long termes, mais aussi de prendre des mesures adéquates immédiates :

1. élaboration d'une stratégie de formation d'une nouvelle génération de chercheurs, et de mobilisation des cadres et compétences pour accroître la production scientifique et en garantir la qualité. Les principaux objectifs sont de: former 15.000 enseignants et chercheurs à l'horizon 2025; réformer leur statut; instaurer un système d'évaluation fondé sur l'équité et le mérite; reconnaître et gratifier la production scientifique nationale répondant aux normes internationales; encourager la mobilité des chercheurs et l'interaction avec les scientifiques marocains résidant à l'étranger.

2. réforme profonde du système national de recherche pour le rendre capable d'accompagner les plans de développement sectoriel (Maroc Vert, Azur, Halieutis, Energie, Emergence), pour le rendre inclusif et cohérent afin de mobiliser toutes les structures de recherche, éliminer les redondances et en améliorer sérieusement la gouvernance.

Une priorité majeure est de rapprocher la recherche publique et l'entreprise privée : élargir, renforcer et resserrer les liens entre le

monde académique et le monde économique, grâce à une politique volontariste et une coordination effective, assurée par les instances de gouvernance d'un système national de recherche profondément transformé; **il est indispensable d'élaborer une stratégie nationale de promotion de la recherche, sous la forme d'une loi de programmation pluriannuelle** qui veille au respect des priorités nationales de développement, à l'exploration de nouvelles niches de recherche et d'innovation technologique, à l'amélioration du financement et de la gestion moderne des activités de recherche dans le secteur public.

3. améliorer la qualité de l'enseignement des sciences et des techniques dans tout le cursus scolaire, encourager particulièrement l'expérimentation, l'observation et le raisonnement afin d'obtenir une bonne assimilation du savoir et développer la culture scientifique et technique. La diffusion systématique de cette dernière, à partir des établissements d'enseignement, des universités, des centres de recherche, et via tous les médias, doit en faire une contribution majeure au développement du Maroc.

L'accès aux sciences et aux techniques, leur maîtrise par le progrès du savoir et pour le développement, sont aujourd'hui étroitement associés à **la bonne connaissance de langues étrangères** comme le français et l'anglais. Il est donc impératif d'améliorer l'apprentissage de ces langues et de renforcer ou perfectionner les capacités linguistiques déjà acquises par tous les élèves et étudiants.

Il en résultera pour le Maroc un bénéfice certain en ce qui concerne la production scientifique et technique nationale, la participation encore plus effective à la recherche mondiale, et les efforts déployés en matière de coopération internationale et de rapprochement des cultures. Ce faisant l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques et tous ses membres souhaitent fortement que ce travail collectif soit examiné avec le plus grand soin et suivi des mesures aujourd'hui devenues urgentes; ils espèrent par ce travail répondre à l'objectif qui leur a été fixé au moment de l'installation de leur Compagnie par Sa Majesté Le Roi Mohammed VI que Dieu Le garde "*servir le pays et contribuer au développement de la science mondiale*".

أكاديمية قريش العرس الثاني للعلوم والتقنيات والتقنيات
أكاديمية العرس الثاني للعلوم والتقنيات

ANNEXES

Tableau A1. Personnel de recherche scientifique en 2010				
Institutions	Nombre		Personnel	Pourcentage %
Universités	16	72 Facultés	27 953 dont 10 267 enseignants-chercheurs et 17 686 doctorants	75,04
		34 Écoles		
		6 Instituts de recherche		
Établissements publics d'enseignement supérieur non universitaire	63		1354 enseignants-chercheurs	3,63
Établissements privés d'enseignement supérieur	192		512 enseignants permanents	1,37
Établissements publics de recherche	17		4 794 (chercheurs, ingénieurs, techniciens et personnel assimilé)	12,87
Entreprises privées	239		2 633 (ingénieurs et techniciens)	7,07
TOTAL	618		37 246	100

Données : MESRSFC (DEP – DFC) - Ministères techniques – EPR – R&D Maroc *

*MESRSFC: Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres,
DEP: Direction de l'Évaluation et de la Prospective,
DFC: Direction de la Formation des Cadres,
EPR: Établissements Publics de Recherche (Structures publiques de recherche finalisée, qui sont davantage centrées sur un secteur ou un objectif socio-économique bien défini (comme l'INRA, l'INRH, le CNESTEN, etc.)
R&D Maroc: Association R&D Maroc.

Tableau A2. Répartition du personnel de la recherche par domaine disciplinaire et quota des femmes en 2010					
Domaine disciplinaire	Nombre			Pourcentage (%)	
	H+F	F	%	H+F	F
Sciences exactes et naturelles (SEN)	11 954	4 439	37,13	32,09	11,91
Sciences de l'ingénieur et technologies (SIT)	7 919	2 482	31,34	21,26	6,66
Sciences médicales (SM)	2 001	502	25,08	5,37	1,34
Sciences humaines et sociales (SHS)	14 984	4 157	27,74	40,23	11,10
Autres	388	-		1,04	
TOTAL	37 246	11 580	31,09	100	31,09

Données : MENESFCRS – DEP – DFC - Ministères techniques – EPR

Tableau A3. Evolution de l'effectif des étudiants inscrits en 3^{ème} cycle par domaine d'étude

Domaine disciplinaire	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Evolution 1997/2010 (%)	
Sciences de la matière et de la vie	5083	5179	6069	6016	6201	5696	5918	6759	7368	9366	12139	12827	13628	15875	+198	
Sciences exactes et naturelles	4776	4763	5422	5266	5450	4936	5182	5865	6524	7444	10286	10730	11139	12807	+168	
Sciences médicales	-	-	38	144	163	189	219	191	254	1140	1052	1454	1544	1920		
Sciences de l'ingénieur	307	416	609	606	588	571	517	703	590	782	801	643	945	1148		
Sciences humaines et sociales	14939	7846	8981	8317	8523	8830	9523	10869	11842	12567	15810	18775	20671	23508	+57	
Lettres et Sc. Humaines		5632	4664	5202	4509	4494	4845	4892	5209	5193	5722	6625	7393	7364	8582	
SJE		8590	2734	3019	3090	3227	3202	3831	4834	5802	6324	8525	10635	12554	13995	
SE/EO		717	448	760	718	802	783	800	826	847	611	660	747	753	929	
Ensemble		20022	13025	15050	14333	14724	14546	15441	17628	19210	22023	27949	31602	34299	39381	+96

Données : MESRSFC - DEP

Tableau A4. Effectifs des étudiants inscrits au 3^{ème} cycle (y compris le master) par domaine d'études et par diplôme en 2010

DOMAINE D'ETUDES	TOTAL	MASTER	DESA	DESS	DSM	DSMD	DOCTORAT	DOCORAT D'ETAT
Enseignement Originel	416	299					117	
Sc. Jur. Eco. et Sociales	13616	7929	441	141			4494	611
Lettres et Sc. Humaines	8582	3969					4109	504
Sc. Exactes et Naturelles	10769	4814					5459	496
Sciences et Techniques	2038	1263					766	9
Médecine et Pharmacie	1808	45			1720		43	
Médecine dentaire	112					112		
Sciences de l'Ingénieur	1148	388	41	6			701	12
Commerce et gestion	379	269	39				71	
Sciences de l'Éducation	513	219					294	
TOTAL	39 381	19 195	521	147	1 720	112	16 054	1 632
Pourcentage %	100	48,74	1,32	0,37	4,36	0,28	40,76	4,14

Données : MESRSFC - DEP

Tableau A5. Nombre de doctorats soutenus par discipline de 2005 à 2009

Discipline		2005	2006	2007	2008	2009
Sciences exactes et naturelles	Mathématiques et informatique	47	24	57	30	34
	Physique	78	63	90	35	76
	Chimie	75	58	71	40	49
	Sciences de la vie	89	74	69	60	76
	Sciences de la terre	42	16	35	10	12
	Autres				32	22
Total		307	235	322	207	269
Sciences de l'ingénieur		9	9	23	23	30
Total		9	9	23	23	30
Sciences humaines et sociales	Droit	86	121	148	219	107
	Sciences économiques	18	47	65	166	33
	Enseignement originel	22	13	39	35	9
	Etudes islamiques	50	65	52	33	65
	Langue	155	190	98	130	84
	Géographie	13	36	49	4	13
	Histoire	17	25	28	17	24
	Philosophie, sociologie	23	35	12		15
	Sciences de l'éducation	18	9	10	11	27
Autres				15	0	
TOTAL		402	541	501	630	337
Ensemble		742	785	846	860	676

Données : MESRSFC - DEP

Tableau A6. Effectifs du personnel de la recherche/ et quotient par rapport à la population active (pour mille) en 2009

Pays	Effectifs des chercheurs (Équivalent Plein Temps)	Chercheurs par millier d'habitants actifs (EPT)
Corée du Sud	236 137	9,87
Portugal	45 909	8,13
Turquie	57 759	8,02
Espagne	133 803	5,88
République tchèque	28 785	5,54
Tunisie	19 086	5,10
France	229 130	2,35
Roumanie	19 271	2,01
Maroc	20 703 ⁽²⁰⁰⁸⁾	1,77
Algérie	27 497	1,56
Égypte	33 516	1,26
Sénégal	4 527	0,90

Source : Institut de Statistique de l'UNESCO

Tableau A7. Effectifs des étudiants inscrits dans l'enseignement supérieur en 2010

Pays	Population	Effectifs d'étudiants	Pourcentage des femmes	Ratio par 1000 habitants
République de Corée	49 000 000	3 219 216 ⁽²⁰⁰⁸⁾	-	65
Romanie	21 400 000	1 048 188 ⁽²⁰⁰⁸⁾	56	49
République tchèque	10 500 000	416 847 ⁽²⁰⁰⁸⁾	56	40
Jordanie	6 600 000	266 881 ⁽²⁰⁰⁸⁾	51	40
Turquie	74 000 000	2 924 281 ⁽²⁰⁰⁸⁾	44	39
Espagne	46 200 000	1 800 834 ⁽²⁰⁰⁸⁾	54	39
Portugal	10 700 000	373 002 ⁽²⁰⁰⁸⁾	53	35
France	63 300 000	2 172 855 ⁽²⁰⁰⁸⁾	55	34
Tunisie	10 700 000	360 122 ⁽²⁰⁰⁸⁾	60	34
Malaisie	28 900 000	922 239 ⁽²⁰⁰⁹⁾	56	32
Algérie	36 000 000	1 144 271	58	32
Egypte	82 600 000	2 488 434 ⁽²⁰⁰⁹⁾	43	30
Maroc	32 300 000	446 948	47	14
Sénégal	12 800 000	92 106	-	7

Source : Institut de Statistique de l'UNESCO

Tableau A8. Evolution des effectifs des enseignants- chercheurs au Maroc et dans certains autres pays

Pays	Effectifs du personnel enseignant		Evolution 2005/2009 (%)
	2005	2009	
Jordanie	8 251	13 613	64,98
Algérie	26 097	39 782	52,43
Malaisie	41 871	61 253	46,28
Turquie	82 096	100 504	22,42
Tunisie	16 671	20 049	20,26
République de Corée	190 521	216 660	13,71
Espagne	144 973	155 598	7,32
Romanie	30 857	31 975	3,62
Maroc	14 416	13 909	-3,59
Portugal	36 773	35 380	-3,78
République tchèque	24 298	22 306 ⁽²⁰⁰⁶⁾	-8,19
France	135 783	-	-
Egypte	80 658	-	-
Sénégal	1 099	-	-

Source : Institut de Statistique de l'UNESCO

Tableau A9 Diplômés de l'enseignement supérieur délivrés en 2005 et en 2009		
Pays	Nombre de diplômés	
	2005	2009
France	664 711	621 444
République de Corée	607 982	595 127
Espagne	298 448	310 452
Turquie	258 858	488 803
Malaisie	202 705	206 588
Egypte	-	416 470
Romanie	156 565	310 886
Portugal	70 023	76 567
République tchèque	54 341	96 207
Maroc	48 162	70 780
Algérie	-	154 838
Jordanie	42 294	49 574
Tunisie	28 565	65 630
Sénégal	-	-

Source : Institut de Statistique de l'UNESCO

Tableau A10. Part du Maroc dans les co-publications avec d'autres pays (année 2011)		
Countries	Nombre de publications Total = 5663	%
FRANCE	1903	33,60%
ESPAGNE	569	10,05%
USA	287	5,07%
ITALIE	230	4,06%
ALLEMAGNE	228	4,03%
CANADA	192	3,39%
ANGLETERRE	148	2,61%
TUNISIE	130	2,30%
BELGIQUE	112	1,98%
PORTUGAL	112	1,98%
ALGÉRIE	95	1,68%
JAPON	74	1,31%
SUISSE	71	1,25%
TURQUIE	71	1,25%
MALAISIE	61	1,08%
REPUBLIQUE TCHÈQUE	56	0,99%
BRÉSIL	50	0,88%
CHINE POPULAIRE	47	0,83%
HOLLANDE	46	0,81%
GRÈCE	43	0,76%
SUÈDE	43	0,76%
EGYPTE	40	0,71%
AUSTRALIE	37	0,65%
RUSSIE	35	0,62%
AUTRICHE	34	0,60%
INDE	34	0,60%
ARABIE SAOUDITE	34	0,60%
ÉCOSSE	32	0,57%
TAIWAN	32	0,57%
PAKISTAN	31	0,55%
DENMARK	29	0,51%
AFRIQUE DU SUD	28	0,49%
MEXIQUE	27	0,48%
HONGRIE	26	0,46%
POLOGNE	26	0,46%
NORVÈGE	25	0,44%
ROMANIE	25	0,44%
SLOVAQUIE	25	0,44%
CAMEROUN	23	0,41%
SÉNÉGAL	23	0,41%

Sources : Thomson Scientific; IMIST-CNRST

Tableau A11. Plans sectoriels, leur objectif et les axes de R&D potentiels

Plan sectoriel	Objectif	Axes de R&D potentiels
Plan Maroc Vert	<p>Caractérisation-agro-écologique du milieu et de ses aptitudes agricoles ainsi que la connaissance des ressources naturelles, leur préservation et leur gestion durable (sol, eau, biodiversité)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboration de cartes de vocation agricole des terres (INRA, IAV, ENA) • Étude de l'impact des changements climatiques sur la production agricole (INRA, IAV, ENA) • Prévision des récoltes céréalières (INRA, IAV, ENA) • Conservation et valorisation des ressources phytogénétiques (INRA, IAV, ENA) • Développement de la lutte intégrée sur différentes cultures (INRA, IAV, ENA) • Gestion et conservation de l'eau et du sol (INRA, IAV, ENA) • Gestion, conservation et utilisation de la biodiversité • Élaboration des techniques d'irrigation économes d'eau
	<p>Mise à niveau des diverses filières concernant l'un ou l'autre des deux piliers du Plan Maroc Vert (agriculture moderne et agriculture solidaire) et l'augmentation de leur compétitivité (amélioration de la productivité, durabilité et valorisation)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Amélioration de la productivité ovine et caprine (INRA, IAV, ENA) • Valorisation des produits et amélioration des procédés agroalimentaires (INRA, IAV, ENA) • Amélioration de la productivité et de la qualité des produits agricoles : • Amélioration de la productivité et de la qualité de la vigne • Effet de la défoliation combinée au cyanamide sur le débourrement dans la nature et sur la production des arbres du pommier • Étude de la pollinisation chez les types apparentés d'amandier • Contribution à l'étude de la faiblesse de production chez le cerisier dans les zones de moyenne altitude. • Collecte, conservation et développement des ressources phytogénétiques locales et amélioration par l'introduction variétale • Lutte contre les inondations et les dégâts de crues : Régions du Gharb, Doukkala, Mohammadia, Grand Casablanca, Tanger • Lutte intégrée contre les maladies de plantes : <p>Recherche des sources de résistance aux maladies des céréales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lutte biologique contre les nématodes des plantes maraîchères • Développement de méthodes de lutte biologique contre la fusariose du palmier dattier (bayoud) • Recherche de sources de résistance contre la rouille de la lentille • Détermination de la variabilité pathogénique de l'agent responsable de la rouille des lentilles et des fèves • Développement de génotypes résistants/tolérants à l'orobanche et/ou Botrytis

Plan sectoriel	Objectif	Axes de R&D potentiels
Plan Maroc Vert	<p>Études sur les systèmes de production et les milieux socio-économique et institutionnel ainsi que celles portant sur les politiques agricoles et l'analyse de leur impact sur les filières, les systèmes de production, les exploitations et les ressources naturelles.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Rapports sociaux dans l'adoption des variétés de blé tendre 2. Rentabilité de la recherche variétale sur le blé au Maroc 3. Étude de l'exode rurale et recherche des solutions à ce problème 4. Étude agro-socio-économique du système de production en palmerais 5. Collecte et enquête sur l'élevage ovin agro-pastoral dans la zone atlantique et le Moyen Atlas 6. Valorisation de l'orge en planification : Substitution d'une partie de la consommation de blé par l'orge 7. Étude économique de l'insertion de l'engrais vert dans les systèmes blé/maïs et blé/jachère dans les zones arides et semi-arides 8. Effet de l'évolution des termes de l'échange céréales/intrants et légumineuses/intrants sur le choix des terminologies relatives à la production de ces deux denrées 9. Étude de la problématique de relève dans les exploitations familiales des zones semi-arides 10. Valorisation des écosystèmes forestiers, steppiques et sahariens 11. Politique forestière et aspect socio-économiques 12. Gestion et exploitation multifonctionnelle durable des forêts 13. Agroforesterie, liège, production d'énergie 14. Innovation pour l'adaptation à la demande et aux normes internationale
	<p>Couverture des différents écosystèmes agricoles (subhumide, aride et semi aride. oasis, irrigué, montagne, parcours, zones sahariennes et présahariennes) ainsi que les systèmes de production (grande, petite et moyenne agriculture)</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Peuplement d'orge et efficience d'utilisation de l'eau sous différentes rotations céréalières et système de gestion des résidus de récolte en semi-arides. 2. Conservation de l'eau sous différentes rotations céréalières et système de gestion des résidus de récolte en semi-aride 3. L'effet de l'azote appliqué et résiduel sur le blé en rotation biennale avec pois-chiches d'hiver et jachère chimique 4. Conservation et restauration du sol sous des systèmes de labour de conservation et conventionnels en milieu semi-arides. 5. L'effet de l'humidité du sol sur la dégradation des herbicides. 6. Effet à long terme du phosphore et du potassium sur blé. 7. Effet résiduel du phosphore dans les rotations blé continu/blé jachère. 8. Collecte des arbustes fourragers et pastoraux des zones arides, semi-arides et sahariennes et leur utilisation industrielle 9. Lutte contre la désertification et valorisation des labours et des milieux arides 10.
	<p>Diffusion des technologies élaborées et la participation active et ciblée aux divers chantiers et projets Initiés dans le cadre du Plan Maroc Vert pour une meilleure appropriation du savoir-faire développé.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nouvelle approche en machinisme agricole : Numérisation de la conception de machines agricoles 2. Adaptation du semoir billonneur pour le semis de la betterave à sucre 3. Développement d'une récolteuse de semences fourragères 4. Fabrication d'un semoir de petite taille pour le semis du blé 5.

Plan sectoriel	Objectif	Axes de R&D potentiels
Plan Azur	Promouvoir le tourisme comme source de revenus indéniable mais en même temps assurer un tourisme durable.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Développement et aménagement touristique (identification des sites et méthodes d'aménagement adoptées). 2. Développement et identification des sites touristiques pour le tourisme de montagne. 3. Développement du tourisme rural et du tourisme écologique. 4. Développement du tourisme de niche et du tourisme interne 5. Réutilisation des eaux usées pour l'arrosage des golfs, des espaces verts et des zones touristiques 6. Maîtrise des ressources débouchant sur l'économie d'eau et d'énergie dans les infrastructures touristiques 7.
Plan Halieutis	<p>Exploitation durable des ressources</p> <p>Performance et qualité de la filière pêche</p> <p>Renforcement de la compétitivité</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Établissement d'un inventaire exhaustif des ressources halieutiques nationales 2. Mise en place d'un système d'information halieutique intégré 3. Études océanographiques sur les écosystèmes marins 4. Développement de l'aquaculture nationale 5. Préservation et valorisation des ressources halieutiques et de l'écosystème marin 6. Amélioration des connaissances sur la biologie et l'écologie des ressources et la dynamique de leurs écosystèmes 7. Évaluation des répercussions des changements climatiques sur la distribution et l'abondance des espèces marines (INRH) 8. Étude d'impact des changements climatiques sur la structure et le fonctionnement des écosystèmes (INRH) 9. Connaissance approfondie du fonctionnement des écosystèmes marins côtiers 10. Développement de la mariculture dans toutes ses composantes 11. Etude des changements climatiques et de leurs conséquences probables sur les ressources et la zone côtière 12. Développement des biotechnologies marines 13. Connaissance approfondie de la morpho dynamique côtière et marine 14. Mécanismes institutionnels et réglementaires de l'occupation du littoral et de l'exploitation des ressources vivantes et non vivantes 15. Développement des actions adaptées aux activités traditionnelles liées à la mer et aux exigences de sécurité et de durabilité 16. Surveillance de la qualité et la salubrité du littoral marin 17. Étude de réorganisation ou modification des pratiques de pêche suite aux changements de dynamique des espèces 18.

Plan sectoriel	Objectif	Axes de R&D potentiels
Plan énergétique	<p>Sécurité de l'approvisionnement énergétique et diversification des formes d'énergies utilisées</p> <p>Intensification de l'exploration pétrolière en off-shore profond</p> <p>Promouvoir les énergies renouvelables</p> <p>Protection de l'environnement et utilisation des technologies propres</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Énergie solaire photovoltaïque et thermique et leurs applications 2. Énergie éolienne et ses applications 3. Énergie de la biomasse et ses applications 4. Valorisation des schistes bitumineux 5. Systèmes énergétiques : modélisation, optimisation, dimensionnement et économie 6. Matériaux, nanomatériaux et leurs applications dans la production d'énergie 7. Marémotrice 8. <p>Deux appels à projet lancés en 2012 par l'Institut de Recherche en Énergie Solaire et Énergie Nouvelle (IRESEN)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. InnoTherm I - 20 MDH Solaire thermique (Simulation, Modélisation et Architecture et système) 2. InnoTherm II - 20 MDH <ul style="list-style-type: none"> - Technologie support du solaire (composants, stockage, réseau). - Application du solaire thermique : dessalement, froid, vapeur, four solaire.... <p>En 2013 : intégration du photovoltaïque et de l'éolien</p>
Programme Émergence (Plan industriel du Maroc)	<p>Aéronautique et spatial</p> <p>Électronique</p> <p>Automobile</p> <p>Agroalimentaire</p> <p>Offshoring</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Électronique et microélectronique 2. Sciences et ingénierie numérique 3. Simulation et modélisation 4. Système de conduite de processus industriels 5. Nanotechnologie et nanomatériaux 6. Composants automobiles 7. Technologies embarquées 8. Élaboration, caractérisation, manipulation d'objets nanométriques individuels (fils et boîtes quantiques, nanotubes, supra-molécules, etc.) 9. Composants élémentaires, composants ultimes, électronique à 1 électron, nanomagnétisme, électronique de spin, émetteurs de lumière cohérente et incohérente, sources à 1 photon, l'électronique et l'optoélectronique moléculaire... 10. Conception, réalisation et étude de circuits et systèmes basés sur des composants dont les propriétés sont liées à leur taille nanométrique 11. Développement de nouvelles architectures, conception et modélisation des circuits, interconnexion (électronique et optique), l'adressage et, plus généralement, l'optimisation du transfert de l'information 12. Composants et les circuits moléculaires, phénomènes d'auto-assemblage et d'auto-organisation, hybridation de circuits 13. Mathématiques appliquées à la finance; gestion du risque et des portefeuilles 14. Produits, procédés et services innovants 15. Transfert de technologie 16. Amélioration de la compétitivité industrielle 17. Élaboration et intégration de nouvelles technologies de fabrication, de production et de contrôle 18. Réduction d'impact sur l'environnement durant le cycle de vie complet des produits 19. Production intelligente 20. Maraîchages, condiments, herbes et épices et petits fruits 21. Transformation des produits «bio» et les plats cuisinés 22. Développement de la filière huile d'olive, huile d'argan et jus d'orange de qualité supérieure 23. Développement de plates-formes d'exportation 24. Développement de la grande et moyenne distribution 25. Technologies alimentaires pour l'amélioration de la qualité des produits agroalimentaires 26.

Plan sectoriel	Objectif	Axes de R&D potentiels
Plan Maroc numeric	<p>Accessibilité des citoyens à l'internet haut débit et l'accès aux échanges et à la connaissance</p> <p>Rapprochement de l'administration des besoins de l'usager en termes d'efficacité, de qualité et de transparence à travers le programme de gouvernement</p> <p>Incitation à l'utilisation des TIC par les petites et moyennes entreprises,</p> <p>Développement de la filière des technologies de l'information.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Contenu mobile 2. Sécurité informatique 3. Progiciel et web design 4. Protection de l'information transmise sur les réseaux de télécommunications 5. Traitement d'image et de parole 6. Développement d'applications dans le domaine du Couplage Téléphonie Informatique (CTI) 7. Accès à «Internet» via les lignes Basse Tension de distribution électrique 8. Développement de télé-éducation et téléformation 9. Technologies liées au langage parlé et écrit 10. Production de logiciels et d'outils multimédia en arabe 11. Accès, filtrage, analyse et traitement de l'information 12. Technologies et ingénierie des logiciels, des systèmes et des services 13. Technologie et développement d'application de gestion et de maintenance des réseaux de télécommunication 14. Commerce électronique et système de gestion pour les fournisseurs et les consommateurs 15. Méthodes et outils flexibles, mobiles et à distance 16.
Industrie textile	<p>Nouveaux matériaux</p> <p>Design</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ingénierie textile 2. Matériaux textile avancé 3. Design et customisation de mass 4. Textile et Santé 5. Nanofibres biopolymères 6. Sensorialité, condition du succès des textiles techniques et fonctionnels de demain 7. Les nanomatériaux, sources d'applications innovantes dans l'univers des textiles techniques 8. Les derma-textiles : des solutions textiles en prévention et traitement des maladies inflammatoires cutanées 9. Fonctionnalisation des textiles : potentialités des fluides supercritiques 10. Modélisation des transferts de chaleur et d'humidité dans les systèmes de vêtements de protection 11. Etude des performances des vêtements de protection contre le froid 12. Mise au point d'un modèle numérique visant à prédire le degré des contraintes thermiques associées aux vêtements de protection. 13. Nanofibres électrofilées pour applications médicales 14.

ABRÉVIATIONS

BTS	Brevet Technicien Supérieur
CNRST	Centre National de la Recherche Scientifique et Technique
CNESTEN	Centre National de l'Energie, des Sciences et des Techniques Nucléaires
COSEF	Commission Spéciale Education-Formation
CPGE	Classe préparatoire aux grandes écoles
DIRD	Dépense Intérieure Brute de Recherche et Développement
EHTP	Ecole Hassania des Travaux Publics
ENIM	Ecole Nationale des Industries Minérales
EMI	Ecole Mohammedia des Ingénieurs
ENSA	Ecole Nationale des Sciences Appliquées
EST	Ecole Supérieure de Technologie
INPT	Institut National des Ports et Télécommunications
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INRH	Institut National des Ressources Halieutiques
IRESEN	Institut de Recherche en Energie Solaire et en Energies Renouvelables
IMIST	Institut Marocain pour l'Information Scientifique et Technique
ISCAE	Institut Supérieur de Commerce et d'Administration des Entreprises
ISTA	Institut supérieur de Technologie Appliquée
LMD	(Système) Licence-Master-Doctorat
MARWAN	Moroccan Academic and Research Wide Area Network
MAScIR	Moroccan Foundation for Advanced Science, Innovation and Research
MESRSFC	Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres
OMPIC	Office Marocain pour la Propriété Industrielle et Commerciale
PIB	Produit Intérieur Brut
PRES	Pôle Régional d'Enseignement et de Recherche
R&D	Recherche et Développement
SEN	Sciences Exactes et Naturelles (physique, chimie, biologie, géologie, mathématiques...)
SIT	Sciences de l'Ingénieur et des Technologies
SHS	Sciences Humaines et Sociales
SM	Sciences Médicales
SNR	Système National de Recherche
TIC	Technologies de l'Information et de la Communication
UATRS	Unité d'Appui Technique à la Recherche Scientifique
WOS	Web of Science

Académie Hassan II des Sciences et Techniques

**Km 4, Avenue Mohammed VI (ex Route des Zaers) - Rabat.
Tél. : 05 37 63 53 77 • Fax : 05 37 75 81 71 • E-mail : acascitech@academiesciences.ma**

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

**Dépôt légal : 2012 MO 2834
ISBN : 978-9954-520-07-9**

Réalisation : AGRI-BYS S.A.R.L (A.U)

**Impression: Imprimerie LAWNE
11, rue Dakar, 10040 - Rabat**

Académie Hassan II des Sciences et Techniques

Km 4, Avenue Mohammed VI - Rabat.
Tél.: 05 37 63 53 77 • Fax : 05 37 75 81 71
E-mail: acascitech@academiesciences.ma

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