



ROYAUME DU MAROC

Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur,
de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique

**Département de l'Enseignement Supérieur,
de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique**

Vision et Stratégie de la Recherche Horizon 2025

**Système National de Recherche : Sciences et Techniques
Analyse de l'existant**

Mars 2006

Table des matières

I. Introduction	3
II. Analyse descriptive	3
II.1. Les opérateurs de la recherche	3
II.2. Les ressources humaines.....	3
II.2.1. Répartition par domaine.....	3
II.2.2. La pyramide des âges	6
II.2.3. Les ressources actives.....	7
II.2.4. Etudiants, personnels technique et administratif.....	8
II.2.5. Effet des départs volontaires.....	8
II.2.6. Conclusion.....	9
II.3. Les structures.....	9
II.3.1. Laboratoires et équipes de recherche.....	9
II.3.2. Les Unités de Formation et de Recherche	12
II.3.3. Pôles de compétences (Réseaux thématiques de recherche).....	14
II.3.4. Les Centres d'Excellence.....	15
II.3.5. Autres structures de recherche.....	15
II.4. Le financement.....	17
II.4.1. Financement des laboratoires.....	18
II.4.2. Financement des pôles de compétences et des unités de formation et de recherche.....	19
II.4.3. Répartition des budgets destinés à la recherche.....	20
II.4.4. Répartition des budgets destinés à la recherche.....	20
II.4.5. Conclusion.....	21
II.5. Les produits.....	21
II.5.1. Les publications.....	22
II.5.2. Les thèses.....	22
II.5.3. Les applications, les brevets et la formation permanente.....	22
II.5.4. Tendances actuelles de la production scientifique.....	23
II.5.5. Conclusion.....	23
II.6. Les moyens.....	24
II.6.1. Les équipements et leur maintenance.....	24
II.6.2. La documentation et l'accès à l'information.....	25
II.6.3. La Coopération.....	27
III. Analyse Stratégique:forces et faiblesses, défis à relever et recommandations	28
III.1. Forces.....	28
III.2. Faiblesses.....	28
III.3. Défis à relever.....	29
III.4. Recommandations.....	30
III.4.1. Pour une meilleure gouvernance.....	30
III.4.2. Pour une meilleure mobilisation des ressources humaines.....	30
III.4.3. Pour une meilleure communication et gestion de l'information.....	31
III.4.4. Moyens et Financement.....	31
IV. Conclusion générale.....	31
ANNEXE I : Documents utilisés pour la rédaction de ce rapport.....	32
ANNEXE II: Liste des pôles de compétences par université.....	32
ANNEXE III: Liste des centres d'excellence du système de recherche en agriculture.....	33

I. Introduction

L'objet du présent rapport est de dresser l'état des lieux ou de faire le diagnostic du système national de recherche dans le domaine des sciences et techniques.

Ce rapport comporte 2 parties. Une analyse descriptive où la lumière sera faite sur les ressources humaines, les structures, les produits, le financement et les moyens et une analyse stratégique où les points forts, les points faibles, les opportunités à saisir et les recommandations sont mis en exergue.

L'élaboration de ce rapport s'est basée sur l'analyse de plusieurs documents présentés dans l'annexe I.

II. Analyse descriptive

II.1. Les opérateurs de la recherche

Le tableau 1 présente les opérateurs nationaux de la recherche en l'occurrence les universités, regroupant 90 facultés, écoles et instituts ; 56 établissements d'enseignement supérieur ne relevant pas des universités (Etablissements de formation des cadres) ; les établissements publics de recherche (une dizaine) et enfin les structures de R&D du secteur semi public ou privé¹.

Tableau 1 : Opérateurs publics, semi publics et privés de la recherche

UNIVERSITES (14)²	Etablissements de Formation des Cadres (56)	Etablissements publics de recherche (15)	Structures de recherche du secteur privé
Facultés et écoles (74) Ecoles et Instituts (16)	à dominante : ▪ Scientifique et technique (19) ▪ Juridique, économique, sociale et administrative (13) ▪ Pédagogique (24)	BRPM, INH, CDER, CERPHOS, OCP, IPM, CNRST, CNER, INRA, INRH, CNESTEN, LPEE, CNRF, IRCAM	REMINEX, STMicroelectronics, Matra, Acopharma, Lead Design,...

II.2. Les ressources humaines

En 2005, le nombre d'enseignants-chercheurs des 14 universités marocaines est de 10135 dont 6256 soit 61,7 % (Tableau 2) dans les domaines des sciences et techniques. La proportion des femmes est estimée à 24% contre 76 % d'hommes.

Le nombre de chercheurs des établissements publics de recherche est de l'ordre de 1650 chercheurs, ingénieurs, techniciens et cadres compris.

II.2.1. Répartition par domaine

Le tableau 2 donne la répartition des enseignants-chercheurs par domaine et par grade dans les universités.

¹ Les informations sur ce secteur ne sont pas disponibles.

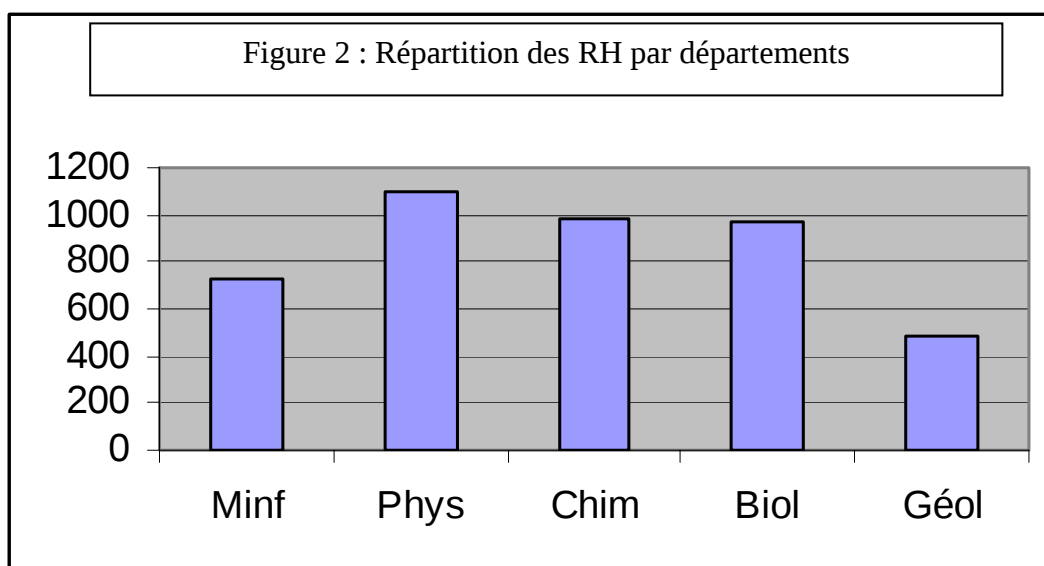
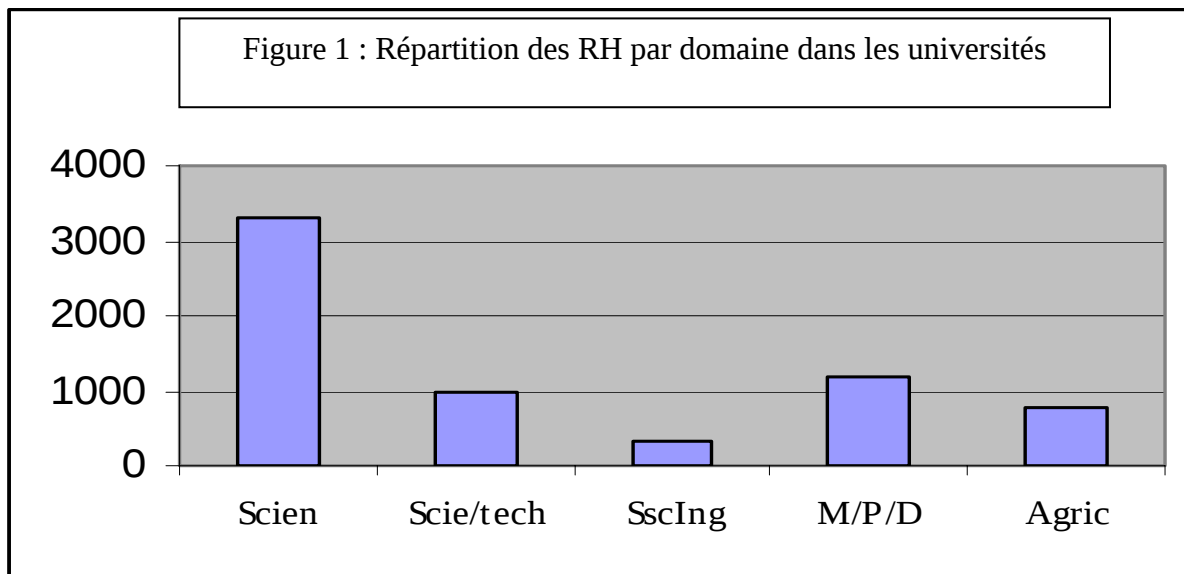
² S'ajoute à ces 14 universités l'Université Al Akhawaine à Ifrane.

Tableau 2 : Enseignants chercheurs permanents par grade et par domaine d'étude

Au titre de l'Année Universitaire 2004/2005

Domaines	Grades - Chercheurs				
	PES	PH+PAg	PA+MA	A	Total
Enseignement Originel	27	21	59		107
Sciences Juridiques, Economiques et Sociales	426	71	702	28	1 227
Commerce et Gestion	4		83		87
Sciences de l'Education	32	4	45	3	84
Traduction	8		9		17
Lettres et Sciences Humaines	606	284	1 454	13	2 357
Sous Total	4684	1873	7 213	141	3879
Sciences	1 582	520	1 204	15	3 321
Sciences et Techniques	227	232	535	1	995
Médecine et Pharmacie	448	299	350	37	1 134
Médecine Dentaire	34	17	37		88
Ingénierie	152	20	180		352
Technologie	35	25	203		263
Instituts de Recherche	50	9	43	1	103
Sous Total	2528	1122	2552	54	6256
Total général	3 631	1 502	4 904	98	10 135

Les figures 1 et 2 ci-après illustrent la répartition des ressources des universités par domaine et par département. Elles montrent que les enseignants-chercheurs en sciences représentent le pourcentage le plus important. Leur nombre avoisine les 3400, suivis par la médecine, la pharmacie et la médecine dentaire (1100), puis les sciences et techniques (environ 1000,) puis l'agriculture et enfin les sciences de l'ingénieur.



La répartition par département des enseignants-chercheurs à l'université montre que la physique arrive en tête avec environ 1100, suivie par la chimie et la biologie environ 1000 chacune puis les mathématiques et informatique autour de 780 et enfin la géologie 480.

Ces données disponibles ne permettent pas la précision du nombre de chercheurs par discipline. Ainsi, il est très difficile de savoir par exemple dans les départements de Mathématiques-informatique le nombre exact d'informaticiens ou, dans une faculté des sciences, celui de chercheurs travaillant sur l'eau ou l'environnement.

En ce qui concerne les établissements d'enseignement supérieur ne relevant pas des universités et les établissements publics de recherche, à titre d'exemple, l'effectif global des enseignants-chercheurs et chercheurs en agriculture est constitué, d'après la DERD³, de 767 personnes réparties respectivement en 424 enseignants-chercheurs et 343 chercheurs. Ils sont répartis selon les institutions comme le précise le tableau 3.

³ Direction de l'enseignement, de la recherche et développement (Ministère de l'agriculture)

Tableau 3 : Répartition des enseignants-chercheurs et chercheurs (Agriculture)

Etablissement	Nombre d'enseignants-chercheurs ou chercheurs
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II (Rabat et Agadir)	325
Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès	71
Ecole Nationale Forestière d'Ingénieurs	28
Institut National de la Recherche Agronomique	259
Centre de Recherches Forestières	40
Service des Expérimentations, des Essais et de Normalisation	14
Laboratoire Officiel des Analyses et de Recherches Chimiques	22
Biopharma	8

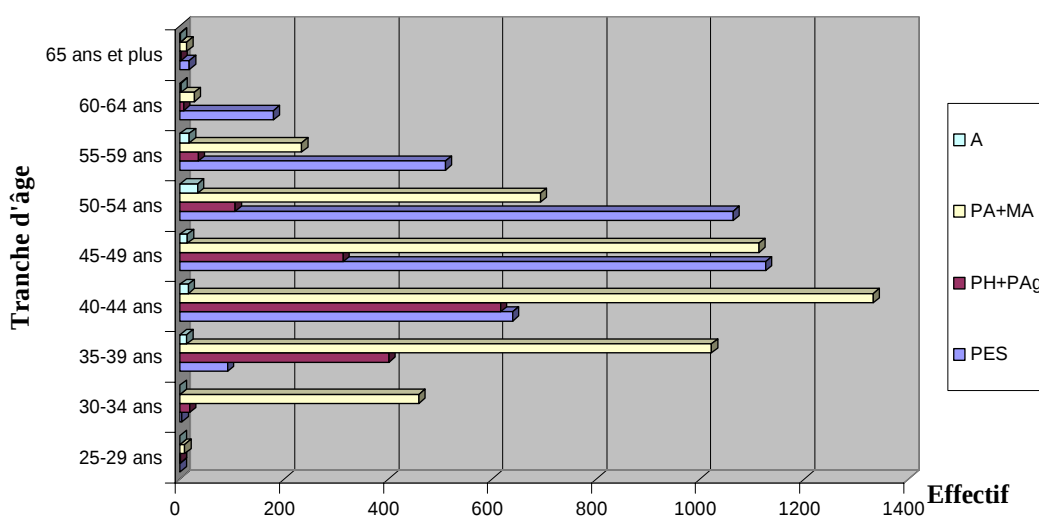
Pour les chercheurs et les enseignants chercheurs dans le secteur de la santé, il existe une réelle difficulté à donner un nombre précis de chercheurs, ils seraient autour de 2500 tous statuts confondus.

Bien que ces chiffres soient proches de la réalité, il serait souhaitable que des statistiques fiables puissent être établies.

II.2.2. La pyramide des âges

La pyramide des âges, pour l'ensemble des enseignants-chercheurs et chercheurs n'est pas disponible. Tenant compte de l'effectif global et selon les statistiques du MESFCRS, une répartition par tranche d'âge et grade est illustrée par l'histogramme et le tableau suivants.

Enseignants chercheurs par grade et tranche d'âge



	25-29 ans	30-34 ans	35-39 ans	40-44 ans	45-49 ans	50-54 ans	55-59 ans	60-64 ans	65 ans et plus
A	0	0	13	16	14	34	18	2	1
PA+MA	9	459	1022	1333	1113	693	234	28	13
PH+PAg	1	19	402	616	314	106	35	7	2
PES	0	4	91	639	1126	1063	510	180	18

Concernant la recherche agricole, la répartition des chercheurs par tranche d'âge est illustrée par le tableau 4.

Tableau 4 : Répartition des chercheurs dans le domaine de l'agriculture selon les tranches d'âge

Tranche d'âge	31-35	36-40	41-45	46-50	51-55	56-60
Effectif	25	58	108	228	179	69

Ces effectifs doivent être revus à la baisse tenant compte des départs normaux à la retraite et des départs volontaires (sur le plan national, en moyenne 10% ont bénéficié de cette mesure). L'analyse des histogrammes permet la formulation des remarques suivantes :

a) Près de 60% des effectifs recensés se situent dans la tranche d'âge comprise entre 42 et 51 ans. Il y a donc un phénomène de vieillissement du potentiel scientifique. La tranche 32–41 ans n'englobe qu'un peu plus de 10% des membres. Ce phénomène est dû au ralentissement, voir au quasi-arrêt des recrutements dans les établissements en charge de la recherche. Ce qui est contradictoire avec les mesures budgétaires et organisationnelles mises en œuvre au cours des dix dernières années.

b) Cette tendance est plus accentuée dans le cas de certains domaines, telle que l'Agriculture. Ceci peut être expliqué par le fait que les établissements agricoles ont tous été créés avant les années 70 et qu'à partir des années 90, les recrutements sont devenus quasi nuls, alors que pour l'enseignement supérieur, on a continué à ouvrir des établissements et à recruter.

c) En l'absence d'une politique de recrutement soutenue du personnel scientifique et technique pour faire face à la fois aux départs volontaires et aux départs normaux à la retraite, le devenir de la recherche scientifique en général et celui de la recherche agricole nationale semblent sérieusement menacés.

d) Le nombre de chercheurs qui était déjà insuffisant risque de compromettre la réalisation des objectifs fixés par ces établissements pour le court, le moyen et le long terme.

II.2.3. Les ressources actives

D'après les estimations des experts européens, environ 10 à 30% seulement des enseignants chercheurs universitaires ont une activité de recherche (soit entre 1500 et 4500).

Une extrapolation donnerait les estimations par domaine (Tableau 5).

Tableau 5 : Estimation de la répartition des enseignants-chercheurs actifs par domaine

Domaine	Nombre (estimation)
Sciences	350 à 1500
Sciences et Techniques	100 à 300
Médecine, pharmacie et médecine dentaire	120 à 360
Ingénierie	40 à 120
Technologie	40 à 120
Domaine des Instituts de recherche	40 à 120

Dans le domaine de l'agriculture, sur les 343 chercheurs des établissements de recherche, environ 85% se consacrent exclusivement à des activités de recherche. Ce pourcentage est d'environ 40% pour le cas des enseignants-chercheurs.

L'analyse des informations disponibles montre par ailleurs que :

a) Dans le domaine des sciences de la vie et de la santé, les enseignants-chercheurs et chercheurs impliqués dans des activités de recherche sont estimés à 350: soit environ moins de 8% de l'effectif national actif.

b) Pour l'eau et l'environnement, environ 400 chercheurs permanents travaillent dans le secteur, la majorité dans les universités.

c) En Physique, la population de chercheurs vieillit: 59 % sont dans la tranche 42–51 ans. La relève n'est pas assurée : les 32-41 ans ne représentent que 14% de l'effectif.

Dans des domaines de pointe, tels que les nanotechnologies, il n'existe pas de statistiques et les thèmes de recherches sont surtout théoriques.

d) Dans le domaine des STIC, l'effectif des enseignants-chercheurs doit être autour de quelques centaines. Ce domaine a souffert d'une absence de politique de formation et d'orientation. Actuellement, les besoins de la réforme, la demande en formateurs et chercheurs sont très élevés alors que l'offre est très faible.

II.2.4. Etudiants, personnels technique et administratif

La projection du pourcentage du personnel technique et administratif estimé par les experts européens à partir de l'échantillon des 2487 personnes employées dans les laboratoires ayant participé à l'enquête sur le nombre total de chercheurs marocains, donnerait les résultats suivants :

a) Les ingénieurs de recherche, représentant 6 % soit 900, sont surtout présents au sein des instituts de recherche. Leur mission est davantage orientée vers le développement.

b) Le personnel technique, techniciens et agents de laboratoire, se trouve en portion congrue dans l'ensemble des institutions, représentant 13% soit environ 1950. Leur présence est cependant très inégale : ils constituent moins de 5% du personnel des laboratoires universitaires alors que dans les instituts publics de recherche, leur présence est massive autour de 37%.

c) Le personnel administratif est encore moins nombreux, comptant pour 3% de l'échantillon. Quelques différences sont cependant observables et leur présence est relativement plus fréquente dans les instituts publics de recherche où ils représentent un peu plus de 7% de l'ensemble du personnel contre à peine moins de 2% dans les établissements universitaires.

d) Les étudiants de troisième cycle représentent 32% de l'effectif total des chercheurs. Leur nombre est très variable d'une unité à l'autre. Dans certains laboratoires de petite taille, leur présence est massive et *a contrario*, ils sont absents de certains laboratoires bien étoffés en personnel scientifique permanent.

II.2.5. Effet des départs volontaires

1030 départs volontaires ont été enregistrés parmi les enseignants-chercheurs des universités. Le tableau 6 donne une répartition de ces départs par tranche d'âge.

Tableau 6 : Répartition des départs volontaires par tranche d'âge

Tranche d'âge	- de 40 ans	41 à 50 ans	51 à 55 ans	+ de 51 ans
Nombre	5	194	319	512

Une grande majorité des départs (50%) s'est faite parmi les professeurs anciens ayant plus de 51 ans. Plusieurs conséquences importantes en découlent:

- Le vieillissement de la population des chercheurs va être affecté positivement.
- La population des dirigeants de laboratoires et responsables d'équipes compétents va être la plus touchée.

Cependant, la conséquence la plus importante est la diminution du nombre d'enseignants-chercheurs d'environ 10%.

II.2.6. Conclusion

La répartition des enseignants-chercheurs et chercheurs par tranches d'âge montre que cette population est sujette à un vieillissement. A cela, s'ajoute la diminution significative des effectifs suite aux départs volontaires et à la retraite. Il est absolument nécessaire de mettre en place une politique de recrutement qui évitera le phénomène de vagues et qui pourra assurer la relève.

La répartition des ingénieurs, techniciens et personnel administratif est non équilibrée entre les établissements publics de recherche et les universités. Ce déséquilibre est inversé pour ce qui est de la répartition des étudiants. Les différentes institutions doivent mettre en place des conventions de co-encadrement (équipes d'accueil) pour mutualiser les moyens matériels et les ressources humaines mal réparties.

II.3. Les structures

II.3.1. Laboratoires et équipes de recherche

Depuis les années 70, l'évolution des structures de recherche est passée par 3 phases essentielles.

Phase I - Démarrage

- Le démarrage de la recherche en 1975 (mise en place du Certificat des Etudes Approfondies) s'est concrétisé par la création de groupes de recherche, de laboratoires et/ou d'unités de recherche. Ces structures en faible nombre, regroupaient plusieurs enseignants qui, pour la plupart, y trouvaient le cadre idoine pour la préparation de leur thèse d'état.
- L'étudiant de troisième cycle étant un élément décisif dans le travail recherche, le développement de ce dernier nécessita la mise en place de plusieurs CEA et par la suite de DESA, qui recrutaient parmi les lauréats de la licence, à travers un appel d'offre national et des critères de sélection.
- La production scientifique a connu alors un essor croissant, en quantité et en qualité (Thèses, Publications, Communications, participation et ou organisation de congrès nationaux et internationaux) et couvrait des champs très diversifiés, mais souvent en rapport avec le travail de recherche effectué par les enseignants au moment de leur formation.
- Les ressources affectées aux unités de recherche provenaient de la part prélevée par les départements sur leur budget de fonctionnement. Elles provenaient aussi de la coopération avec les universités étrangères où les enseignants-chercheurs ont été formés (France et Canada en particulier).

Phase II : Développement sans une véritable gouvernance

- La seconde phase est marquée par un triple processus :
 - le retour de la vague des enseignants alors en détachement, devenus titulaires du Doctorat d'état, et à ce titre habilités à encadrer des travaux de recherche ;
 - l'appel à création des UFR suite à la réforme des troisièmes cycles ;
 - l'apparition de lignes de financement propres à la recherche scientifique (PARS, PROTARS) duquel vont bénéficier les labos et les UFR.
- Il en résulte une multiplication des structures de recherche et donc une diminution du nombre de chercheurs permanents par unité ;
- Les sujets et champs abordés, bien que préoccupés par le souci de «l'appliqué» et de la connexion «aux besoins du pays ou de la région», se caractérisent par un

éparpillement et par un manque de synergie. A quelques nuances près – servant de justificatif à l’existence d’unités distinctes - la redondance des thématiques est patente ;

- Cette phase se caractérise aussi par une élévation globale et une diversification des ressources budgétaires affectées à la recherche scientifique. Mais l’effet bénéfique attendu est annihilé par les deux observations précédentes mais aussi et surtout par un déficit notable en matière de gestion.

Phase III : des handicaps sérieux

- La loi ayant prévu que les titulaires d’un DESA peuvent prétendre à un emploi de la fonction publique du niveau de l’échelle 11, la plupart des lauréats ont préféré tenter leur chance ailleurs tout de suite au lieu d’attendre 3 à 5 autres années ;
- L’université ne recrutant plus, le principal débouché pour une formation par la recherche et pour la recherche disparaît. Le doctorant n’a plus aucune raison de supporter – à ses frais et pendant 3 à 5 ans – un travail aussi exigeant. L’Université envoie ses jeunes scientifiques (physiciens, chimistes, mathématiciens ...) grossir les rangs des fonctionnaires de l’administration ;
- L’impossibilité pour une structure de recherche (labo, UFR, ...) de recruter au moins un de ses lauréats fait qu’il n’y a pas d’effet de mémoire. Après le départ d’un doctorant, tout est repris depuis le début avec le suivant. Ou bien on change de sujet (quand cela est possible). Mais étant donné le «vieillissement» du corps des chercheurs, c’est la lassitude qui s’installe ;
- Au fil des années, les lauréats trouvent de plus en plus preneur dans les laboratoires étrangers (Allemagne, France, États-Unis, Canada). Aujourd’hui, la demande en matière grise qualifiée concerne même les étudiants en première année de DESA. L’Université marocaine forme des jeunes chercheurs pour l’étranger.
- Le matériel scientifique chèrement acquis par les unités de recherche ne trouve plus d’utilisateur ou bien est sous-utilisé.

En l’absence de statistiques sur les laboratoires, équipes, groupes et unités de recherche, les résultats de l’enquête réalisée par les experts de l’UE ont servi de références. Le tableau 7 donne le nombre de laboratoires identifiés par ces experts dans les universités et certains établissements de formation de cadres.

Tableau 7 : Nombre de laboratoires de recherche⁴

Institutions		Nombre de Laboratoires Identifiés
UNIVERSITES	Abdelmalek Essaadi	48
	Cadi Ayyad	81
	Chouaib Doukkali	50
	Hassan II	99
	Ibnou Toufail	44
	Ibnou Zohr	26
	Mohammed Premier	30
	Mohammed V	97
	Moulay Ismail	36
	Sidi Mohammed Ben abdellah	22
	Al Akhawayne	7
SANTE	CHU et Hôpitaux	23
	INH	13
AUTRES	CNESTEN	10
	CNRST	9
	ENIM	19
AGRICULTURE	IAV	49
	INRA	32
	INRH	47

Les experts, après avoir rappelé la composition et le nombre de chercheurs dans les laboratoires des pays européens, ont comparé ces derniers à ceux de la base de laboratoires marocains mise à leur disposition par le ministère de la recherche. La majorité de ces derniers sont de petite taille et compte surtout des enseignants-chercheurs et des doctorants. Les chercheurs, les ingénieurs, les techniciens et le personnel administratif sont beaucoup moins nombreux et particulièrement dans les universités.

Ce résultat n'est pas surprenant puisque les laboratoires (équipes, groupes ou unités) de recherche, n'avaient aucune existence dans les textes et n'étaient ni évalués ni labellisés ni reconnus avant la loi 01/00.

Les quelques commentaires extraits du document de l'analyse faite par les experts européens, que nous reprenons, illustrent cette situation.

"Qu'est-ce qu'un laboratoire ?

"Les experts ont constaté l'existence d'un flou sémantique autour des appellations données aux collectifs de recherche marocains (laboratoires, groupes, équipes, unités de recherche, etc.). Ce sont souvent de petites unités peu coordonnées entre elles et sans véritable existence formelle".

"Cette appellation est souvent donnée à un ou deux enseignant- chercheurs associés dans le meilleur des cas à un ou deux doctorants travaillant plus ou moins sur un programme commun. Dans le meilleur des cas, le laboratoire semble avoir été créé plus pour défendre un territoire que pour mettre en commun des capacités pour travailler".

⁴ Liste non exhaustive.

"Des équipes (ou des laboratoires) qui peuvent atteindre une certaine reconnaissance au sein de l'établissement où ils se trouvent mais dont la légitimité et l'existence ne dépassent souvent guère les murs du dit établissement"

"Des petites équipes éclatées et une inflation des thèmes de recherche « Les équipes sont toujours très petites et sous dimensionnées » ; a quelques exceptions près".

La taille critique de nos structures peut être comparée à celle d'autres pays tels que la France. Le tableau 8 donne la composition moyenne des unités de recherche associées au CNRS français. Les laboratoires peuvent atteindre un effectif de plusieurs centaines de permanents.

Tableau 8 : Composition moyenne des unités de recherche associées au CNRS français

Catégories de personnel	Nombre	%
<i>Enseignants-chercheurs</i>	<i>14</i>	<i>29</i>
<i>Chercheurs du CNRS</i>	<i>9</i>	<i>18</i>
<i>Chercheurs d'autres institutions de recherche publique</i>	<i>2</i>	<i>4</i>
<i>Ingénieurs de recherche</i>	<i>4</i>	<i>8</i>
<i>Autres personnels techniques</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Doctorants et post-doctorants</i>	<i>10</i>	<i>21</i>
<i>Total</i>	<i>49</i>	<i>100</i>

"Les labos enquêtés donnent l'image de petites unités de recherche, composées de 5 personnes salariées, dont un peu moins de 4 enseignants-chercheurs ou chercheurs plein-temps et un peu plus d'une personne ITA (dont 0,3 ingénieur, 0,4 technicien, 0,25 assistant de laboratoire et 0,16 personnel administratif), auxquels il faut ajouter 2,5 étudiants de troisième cycle soit au total, un peu plus de 7 personnes par laboratoire".

II.3.2. Les Unités de Formation et de Recherche

Les Unités de Formation et de Recherche : UFR ont été créées en 1997 pour assurer la formation par la recherche. Elles sont autorisées pour une durée limitée renouvelable une fois après expertise puis accréditation par la Commission Nationale d'Accréditation et d'Evaluation (CNAE).

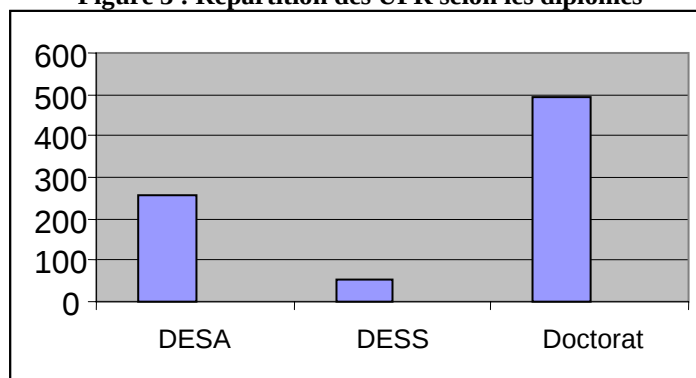
Trois diplômes peuvent être préparés au sein d'une UFR à savoir, le DESS et le DESA pour une période de 2 ans et le doctorat national pour une durée de 4 ans.

Les UFR s'inscrivent dans la perspective de décloisonnement de la recherche par rapport aux acteurs économiques et socioculturels.

L'analyse des relevés statistiques concernant les d'UFR en fonction, suscite les remarques suivantes (Figure 3) :

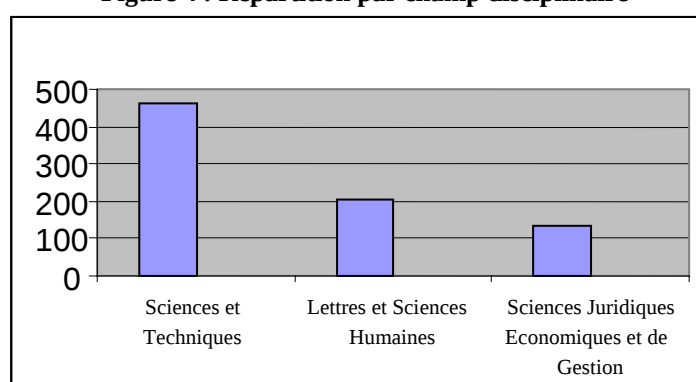
- La prépondérance des UFR doctorats toutes spécialités confondues (495 sur 805).
- Le nombre d'UFR dédiées aux DESS reste très faible (52 sur 805).

Figure 3 : Répartition des UFR selon les diplômes



L'analyse selon les spécialités montre que les UFR en sciences et techniques sont les plus nombreuses (Figure 4). Tous diplômes confondus, elles sont au nombre de 464 sur un total de 805 soit 58%.

Figure 4 : Répartition par champ disciplinaire



L'analyse montre également que les universités UM5a, USMA et UCAM abritent le plus grand nombre d'UFR (Figures 5 et 6).

Figure 5 : Répartition des UFR par Université

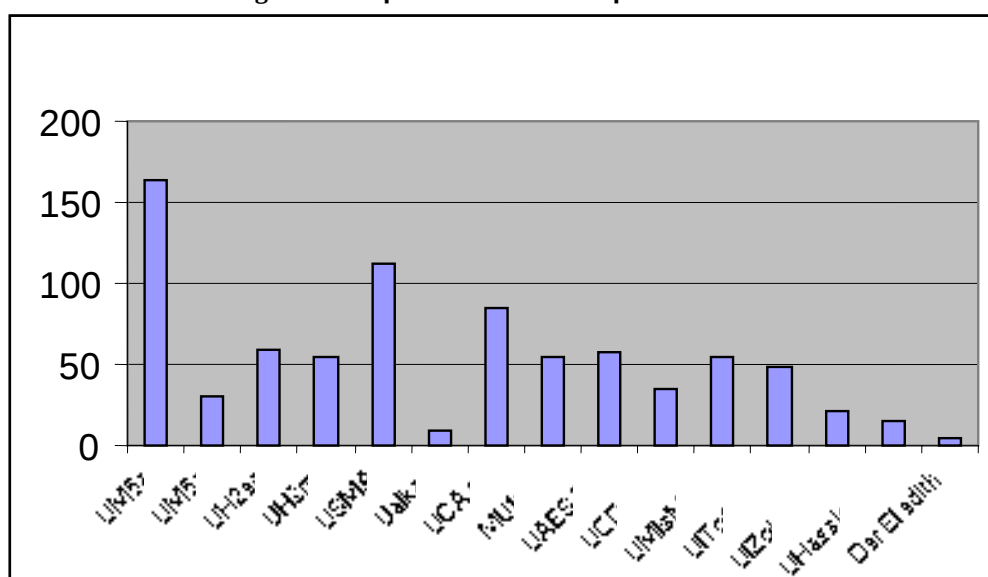
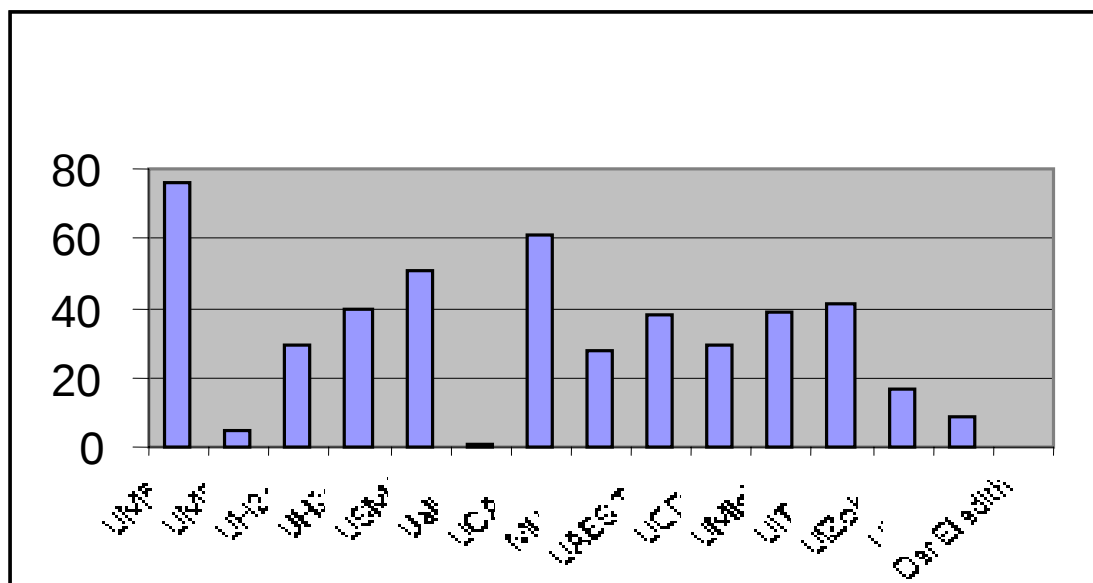


Figure 6 : Répartition par université des UFR Sciences et techniques



Pour la répartition par région, celles de Rabat, Casa (chacune avec ses 2 universités), Fès, Marrakech, Meknès, regroupent un nombre important et comparable. Ceci souligne la prépondérance des UFR dans les Universités les plus anciennement établies et le manque crucial d'UFR dans certaines facultés (Errachidia), correspondant à des régions reculées du pays.

Un effort est à faire pour encourager l'accréditation de plus d'UFR DESS, de faire évoluer les UFR DESA et doctorat vers des écoles doctorales régionales et par disciplines pour éviter l'émiettement et permettre plus de visibilité, plus de rigueur dans la gestion mais aussi pour mutualiser les ressources humaines et matérielles.

Une coarticulation avec les laboratoires permettrait de mieux définir le rôle de chaque structure.

II.3.3. Pôles de compétences (Réseaux thématiques de recherche)

Les Pôles de Compétences et réseaux thématiques de recherche scientifique pluridisciplinaires et horizontaux ont été mis en place par le Ministère de l'Education Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique dans le but :

- d'orienter la recherche vers des thèmes fédérateurs ayant un impact sur le développement national ;
- d'optimiser les moyens mis à la disposition de la recherche ;
- de créer une synergie entre chercheurs et développer un partenariat entre la recherche et le secteur économique national.

Actuellement, ces pôles de compétences englobent plus de 287 laboratoires et 1510 Enseignants-chercheurs répartis sur l'ensemble du territoire national. La gestion de ces pôles à partir du Département de la Recherche Scientifique (Direction des Sciences) est une tâche quotidienne qui nécessite un suivi de leurs activités et des progrès qu'ils réalisent dans leurs travaux de recherche. Ils doivent jouer le rôle de moteur de la recherche thématique.

Parmi ces orientations, il y a lieu de signaler à titre d'exemples la formation par la recherche, la mise en commun des moyens matériels, l'élaboration de projets fédérateurs de recherche, la

promotion de la recherche expérimentale et/ou appliquée, l'organisation de manifestations scientifiques et d'écoles thématiques périodiques, la publication d'articles dans des revues internationales et le dépôt de brevets.

Ces pôles qui sont au nombre de 18, bénéficient de diverses ressources notamment par le biais de la coopération et du partenariat avec le secteur économique national. Cependant, il faut signaler que la ressource principale, et parfois exclusive, demeure celle de l'Etat.

Entre 1995 et 2005, ces 18 Pôles de Compétences ont été mis en place et leurs points focaux nationaux se trouvent à Rabat, Casablanca, El Jadida et Marrakech et Fès Voir Annexe II.

Par ailleurs, les pôles de compétences sont invités à mieux se structurer et à veiller à l'exécution de leurs projets fédérateurs et à s'impliquer dans les programmes de coopération régionale et internationale. A ce propos, il est à signaler que beaucoup d'opportunités de coopération ont été signalées aux pôles de compétences mais elles ont été très peu exploitées (UNESCO, AUF « Agence Universitaire de la Francophonie », UE, OCI « Organisation de la Conférence Islamique », COMSTECH « Comité Permanent de la Coopération Scientifique et Technologique relevant de l'OCI », TWAS « Académie des Sciences du Tiers Monde », OTAN « Organisation du Traité de l'Atlantique Nord », etc. ...). Trois pôles ont des relations de coopération avec la France.

Il est à signaler également que les pôles de compétences ont été créés non seulement pour développer la recherche dans des thématiques bien déterminées mais aussi pour ouvrir cette recherche sur le monde socio-économique. Bon nombre de pôles de compétences travaillent sur des thématiques très porteuses eu égard à leurs retombées sur les besoins des secteurs socio-économiques.

Cependant pour plus de visibilité et d'efficacité, ces pôles et réseaux devraient être sérieusement évalués pour diagnostiquer leurs difficultés, estimer leurs pertinences et/ou corriger leurs carences.

Notons enfin que la structuration et la reconnaissance des laboratoires, si elles sont accompagnées de mesures incitatives, doivent mobiliser plus les enseignants ; ainsi les pôles de compétences et les UFR se retrouveront renforcés.

II.3.4. Les Centres d'Excellence

Parmi les structures de recherche qui verront le jour à moyen terme, il y a lieu de citer les centres d'excellence. A travers ces centres, le Ministère vise la consolidation des atouts qui ont été mis en exergue par l'évaluation du système national de la recherche, à savoir la qualité des compétences nationales, les niches d'excellence qu'abritent les universités et le rang qu'occupe la production scientifique marocaine au niveau continental.

II.3.5. Autres structures de recherche⁵

Dans le secteur de l'agriculture, en ce qui concerne les établissements chargés exclusivement de la recherche, principalement l'INRA, les activités de recherche sont entreprises au niveau d'Unités de Recherche (UR) thématiques ou disciplinaires disposant d'un minimum de six chercheurs permanents. De par sa mission, l'INRA mène une recherche finalisée ayant pour objet le développement de l'agriculture. Ainsi, le programme de recherche de l'INRA à moyen terme 2005-08 est structuré en 32 Orientations de recherche (ou unité de recherche) déclinées en 74 projets de recherche. L'INRA a opté pour une régionalisation et une déconcentration de ses activités de recherche qui s'est traduite par l'implantation de ses

⁵ Structures relevant en particulier des établissements publics de recherche et parfois de certains départements ministériels.

programmes de recherche au niveau de 10 centres régionaux de recherche agronomique (CRRA) et de 23 domaines expérimentaux (DE) répartis à travers les différentes zones agro écologiques du pays.

Les recherches liées aux techniques d'irrigation et aux relations eau-sol-culture sont conduites au niveau de laboratoires spécialisés et expérimentés dans 11 stations expérimentales d'hydraulique agricole gérées par les offices régionaux de mise en valeur agricole (ORMVA) au niveau des grands périmètres irrigués du pays.

Pour les établissements d'enseignement supérieur agricole, les activités de recherche réalisées s'inscrivent dans le cadre d'un programme global de recherche-développement structuré autour d'une recherche fondamentale, d'une recherche stratégique ayant un impact général sur le développement agricole et rural et d'une recherche finalisée et adaptative débouchant sur la création de nouvelles technologies dans le domaine agricole. Ces recherches sont menées par environ 80 équipes disciplinaires constituées en moyenne de six enseignants-chercheurs.

Les différentes composantes du système national de la recherche agricole ont développé des centres d'excellence dans les domaines qui figurent dans l'annexe III.

Outre ces laboratoires, les établissements de recherche et d'enseignement supérieur agricole ont développé des structures spécialisées dans des domaines stratégiques pour la recherche agricole. A ce titre, l'INRA a mis en place le centre de biotechnologie installé au CRRA de Rabat, deux centres de conservation des ressources phytogénétiques des espèces cultivées installées aux CRRA de Rabat et de Settat, la collection mondiale de l'olivier au CRRA de Marrakech, la collection d'arbres fruitiers au CRRA de Meknès et le centre de radioéléments au CRRA de Tanger. L'IAV dispose d'un centre hospitalier vétérinaire, d'une halle de technologie, d'une clinique des plantes, d'un jardin botanique, d'un centre d'éducation environnementale et d'une station d'épuration des eaux usées. Le CRF a développé plusieurs collections d'arbres forestiers. De même que l'ENA de Meknès a créé une agropole au niveau de la région consacrée à l'olivier.

Bien que la contribution des différentes composantes du système national de la recherche agricole au développement de l'agriculture marocaine est indéniable, ce système souffre de l'absence de mécanismes d'intégration de ses activités, de la sous valorisation des ressources humaines, de l'insuffisance des ressources matérielles et financières et d'une ouverture limitée sur le milieu socio-économique. L'objectif serait d'œuvrer pour le rapprochement des différentes composantes du système pour les inciter à travailler ensemble pour une meilleure intégration et mise en commun des ressources. Dans ce sens, un premier programme dit « projets fédérateurs de recherche agricole pour le développement » est mis en place pour encourager les chercheurs des différents établissements à réaliser des projets de recherche ensemble.

Pour le secteur de la santé⁶, la recherche se fait principalement dans des structures propres au ministère de la santé ou en partenariat avec les universités et les centres de recherche. Il s'agit:

- des établissements d'enseignement et de recherche en soins et services de santé: FMP et FMD, CHU, INH, IPM, INAS, CNSR, INO, CAPM ;
- d'autres établissements conduisant, entre autres, des travaux de recherche en santé : CNESTEN, INRA, FS et FST, ONEP,...

⁶ Pour plus de détails, voir le rapport de recherche : Analyse du système de recherche en santé élaboré en 2003 par le ministère de la santé.

Des thèmes prioritaires de recherche en matière de santé ont été arrêtées dans le plan quinquennal 2000-2004 du MESFCRS à savoir :

- Maladies infectieuses et émergentes,
- Maladies génétiques,
- Médecine traditionnelle et plantes médicinales,
- Santé et environnement,
- Maladies cardiovasculaires
- Tumeurs

Concernant le secteur de l'eau et de l'environnement, 307 laboratoires sont opérationnels (Pascal, 1997-2001) et se répartissent comme le montre le tableau 9.

Tableau 9 : Répartition des laboratoires de recherche en eau et environnement au niveau national

Universités	Instituts (IAV, INRA, divers)	Ecoles diverses	Offices	ENS	LPEE	Privé et Public
209	23	23	30	11	8	4

La recherche scientifique et technique dans le domaine de l'eau, l'énergie et l'environnement est marquée par le manque de coordination ainsi que par le déficit dans les orientations et dans la planification. Dans des rapports récents, une stratégie et un plan d'action ont été proposés par le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'habitat et de l'Environnement.

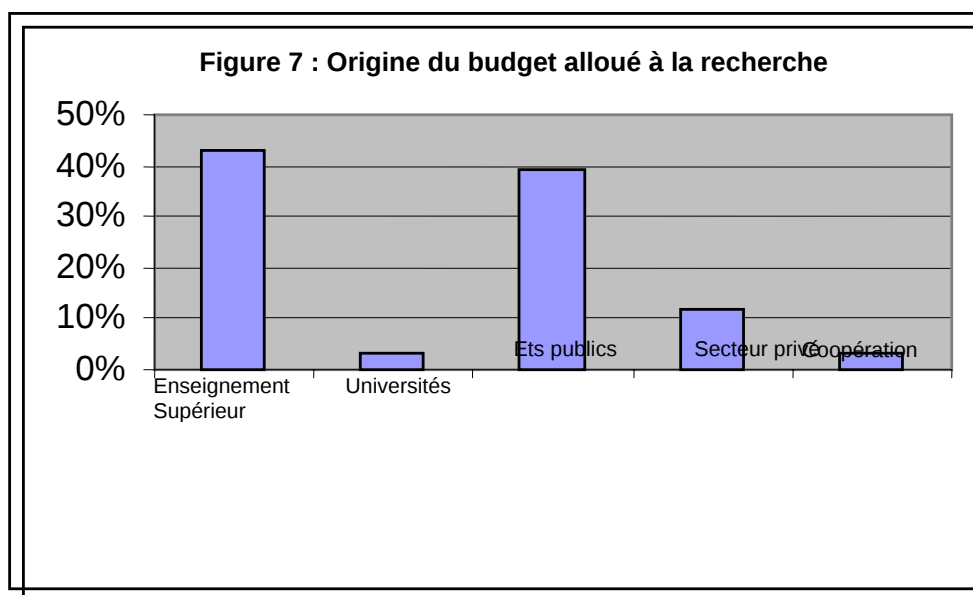
II.4. Le financement

Jusqu'en 1997, aucun financement n'était directement accordé à la recherche de la part du gouvernement. Les établissements universitaires recevaient un budget de fonctionnement dont un faible pourcentage est consacré à la recherche. Ainsi, la part réelle revenant aux laboratoires, après répartition entre les départements, devenait dérisoire. La coopération, principalement les actions intégrées, permettait de maintenir quelques activités, essentiellement autour de formations de 3^{ème} cycle.

A noter que quelques cas exceptionnels de laboratoires bénéficiaient de financements relativement importants dans le cadre de coopérations internationales (projets européens, OMS, FAO, Banque mondiale, GTZ,...)

Les premiers financements importants ont commencé avec les appels à projets PARS en 1998 puis PROTARS en 1999. De très grands efforts ont été fournis depuis.

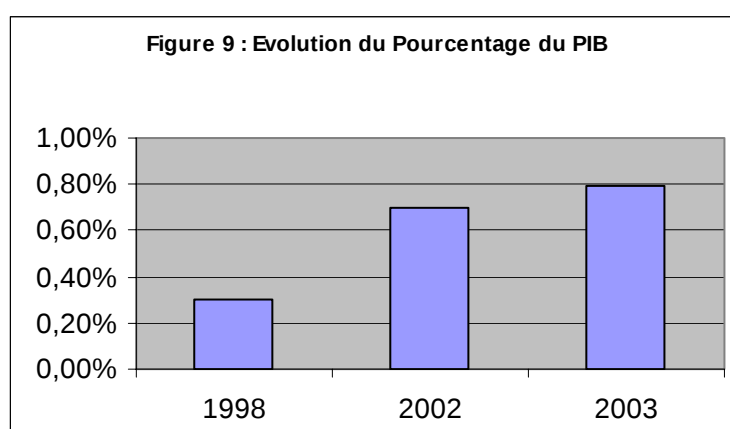
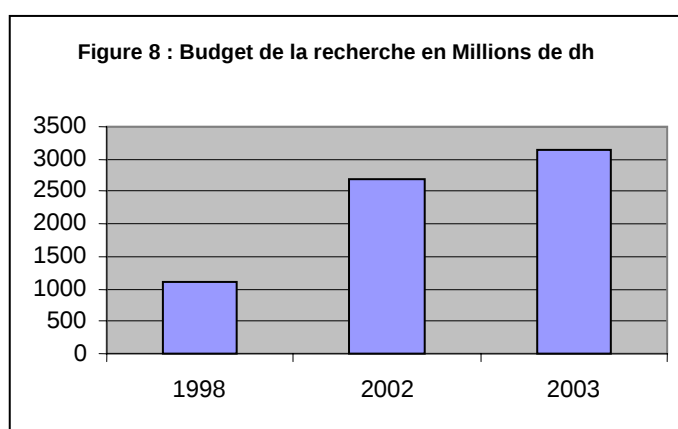
A titre d'exemple, le budget alloué à la recherche au titre de l'année 2003 avoisine les 3144 MDH. Le secteur privé et la coopération y contribuent respectivement à hauteur de 12% et 6% (Histogramme 7).



Le tableau 10 et les figures 8 et 9 présentent l'évolution de ce financement en millions de dirhams et en pourcentage du PIB en fonction des années.

Tableau 10 : Evolution du financement consacré à la recherche (1998-2003)

Année	1998	2002	2003
Budget recherche MDH	1098	2707	3144
% PIB	0,30%	0,70%	0,79%



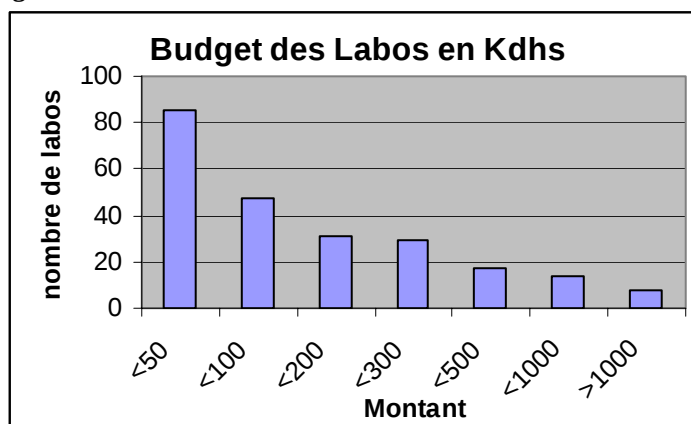
Ce budget total est destiné aux laboratoires, aux UFR, aux pôles de compétences, aux actions de coopération, ...

II.4.1. Financement des laboratoires

Il ressort de l'étude du financement des laboratoires faite par les experts européens que :

- L'importance des crédits accordés aux laboratoires se caractérise par une grande variation allant de zéro à environ deux millions de dh. La figure 10 présente les moyennes pour une population de 231 laboratoires ayant répondu à l'enquête.

Figure 10 : Financements accordés aux laboratoires de recherche



- Le personnel scientifique est doté d'un budget moyen d'environ 5.000 Dh par chercheur par an et souvent moins pour les laboratoires universitaires.
- Ce financement en grande partie d'origine publique provient en fait des fonds réservés aux appels d'offre nationaux financés par le CNRST, en l'occurrence le PARS et les PROTARS. Le premier était ouvert et destiné à soutenir des projets viables dans toutes les disciplines moyennant un financement ne dépassant pas dans tous les cas 300 000 Dh avec des restrictions dans les dépenses. En ce qui concerne les PROTARS, une liste de thèmes prioritaires a servi comme base aux appels à projets. Ils sont régis par les mêmes règles que celles fixées pour les PARS.

II.4.2. Financement des pôles de compétences et des unités de formation et de recherche

Au titre de 2003, un budget de fonctionnement d'un montant de 4 964 200,00 DH et un budget d'équipement de 15 170 000,00 DH, soit un total de 20 134 200,00 DH, ont été accordés aux pôles de compétences. Ce budget représente environ 6,3% du budget total alloué à la recherche en 2003. Il faudrait cependant remarquer qu'en juillet 2005, moins de la moitié de ces fonds ont été réellement consommés à cause des problèmes liés à la gestion financière et aux lourdeurs administratives. Ce dysfonctionnement touche tous les projets et est en train de faire perdre des contrats et des conventions aux chercheurs qui, souvent, ne peuvent plus honorer les engagements pris envers leurs partenaires.

Les pôles de compétences vont voir leur structure se consolider grâce à l'accréditation des laboratoires, équipes et groupes de recherche qui est en cours dans toutes les universités.

Une évaluation périodique permettrait d'améliorer leur fonctionnement et leur productivité.

Quand aux UFR, elles ont été créées pour former les jeunes chercheurs, préparer la relève et alimenter les laboratoires en chercheurs bien formés.

Avec leur mise en place en 1997, l'esprit de l'évaluation des projets et plus tard des carrières est introduit au sein de l'université.

Malheureusement, avec la prolifération de ces UFR (plus de 60 dans certains établissements), le financement qui leur est réservé a souvent été divisé par le nombre d'UFR quel que soit leur taille et a conduit ainsi à un émiettement des crédits (7000 Dhs dans certains cas). En

plus, les équipements achetés avec ces moyens étaient souvent reçus après la fin de la formation.

En outre et pour pallier à cette situation pour certains domaines où le besoin de cadres (enseignants chercheurs) était pressant comme pour la gestion ou l'informatique, le ministère a lancé des actions ciblées avec appel à projets réservés aux UFR actives dans ce domaine. Ce fut le cas des UFR en gestion, regroupées en écoles doctorales en collaboration avec la coopération française, et des UFR en STIC partiellement financées à travers le programme Formantic mis en place par le ministère.

II.4.3. Répartition des budgets destinés à la recherche

S'agissant du financement des établissements d'enseignement supérieur ne relevant pas des universités et des établissements publics de recherche, à titre d'exemple le budget consacré à l'agriculture montre en ce qui concerne l'INRA une tendance à la baisse, particulièrement à partir de 2002 (Tableau 11). Les crédits alloués en 2005 (72 MDH) ont régressé de 15% par rapport à ceux de 2002 (84,9MDH). Bien que ce soit des crédits d'investissement, ces derniers sont utilisés à hauteur de 50% pour le fonctionnement courant des laboratoires, l'autre moitié est destinée aux dépenses d'équipement. De plus, la quasi-totalité du budget de fonctionnement de l'INRA, environ 98%, est consommée par les salaires du personnel de cet établissement.

Tableau 11 : Budget de recherche (investissement) alloué à l'INRA et à la DERD (millions DH)

	2001	2002	2003	2004	2005	Moyenne
INRA	82.9	84.9	70.4	72.0	72.0	76.4
PROFERD (DERD)	2.0	2.0	2.0	2.0		

Pour les établissements d'enseignement supérieur agricole (IAV, ENA et ENFI), aucun budget spécifique à la recherche ne leur est accordé. Les crédits d'investissement et de fonctionnement mis à la disposition de ces établissements sont destinés essentiellement aux activités de formation. Les recherches proprement dites sont réalisées dans le cadre de la recherche contractuelle. Les recettes générées par ces dernières contribuent de manière significative à couvrir les frais de fonctionnement liés à l'activité de recherche sachant que les budgets de fonctionnement alloués à ces établissements sont mobilisés à hauteur de **88%** pour la masse salariale (Tableau 12).

Tableau 12 : Budgets d'investissement et de fonctionnement des établissements d'enseignement supérieur agricole

2001	2002	2003	2004	2005	Moyenne
162.3	181.8	180.5	189.8	239.9	190.8

II.4.4. Répartition des budgets destinés à la recherche

Le tableau 13 résume les origines des budgets et leur destination.

Tableau 13 : Origine et destination des budgets

Ministère	Fonctionnement	Subventions aux sociétés savantes Bourses Indemnités de recherche	1250 MDH
	Investissement	CNRST, IMIST, MARWAN, UATRS, PC, Eq. Laboratoires, centres d'études et de recherche...	93,15 MDH
Universités	Fonctionnement	Dotations complémentaires de fonctionnement contrats de recherche avec les secteurs public et privé contrats de recherche avec l'étranger	91,2 MDH
Etablissements Publics	Fonctionnement		484 MDH
	Investissement		463 MDH
	Salaires		265 MDH
	Contrats		20 MDH
Secteur Privé		Financement de projets R&D	387 MDH
Coopération Internationale		Financement de programmes de coopération bilatérale (France, Espagne, Belgique, Tunisie, GB, UE USA...)	90,4 MDH

II.4.5. Conclusion

Un financement conséquent pour la recherche est un préalable à son développement. Une coordination entre les différents financements est nécessaire. Des financements d'abord pour le fonctionnement des laboratoires sur la base d'un plan d'action, la première année, puis d'un bilan et d'un rapport d'activité (évaluation) pour les années suivantes, permettront d'assurer le minimum nécessaire à leurs activités, sans quoi, ils seront contraints de postuler pour des projets uniquement pour assurer son fonctionnement quotidien. Un financement des écoles doctorales est une condition pour les pérenniser et leur permettre de remplir leur mission de formation par et pour la recherche.

Des financements conséquents avec des facilités de gestion et d'utilisation des moyens sur la base d'appels à projets et faisant appel à des processus d'évaluation et de suivi, permettront le développement d'une recherche d'excellence qui répondrait aux besoins académiques et à ceux du milieu socioéconomique et culturel.

La mise en place des bourses d'excellence a un effet très positif sur les laboratoires qui peuvent recruter dorénavant d'excellents doctorants. Il est aussi important d'accompagner ces boursiers d'excellence dans leurs laboratoires d'accueil et au cours de la réalisation de leur thèse. Il devient donc essentiel de s'assurer que le laboratoire possède les moyens financiers nécessaires à l'aboutissement de cette thèse. Un étudiant ayant obtenu une bourse d'excellence devrait en effet être accompagné dans son laboratoire par un minimum de logistique (équipement, consommable,...) et de moyens lui permettant de confronter ses résultats avec ceux de ses pairs (assister et présenter ses travaux au moins à des manifestations nationales sinon internationales à raison d'une fois par an par exemple).

II.5. Les produits

L'un des critères les plus utilisés pour l'estimation des produits de la recherche est le nombre de publications par chercheur par an. Ainsi, les mémoires de thèses, les rapports de soutenance de DESA, DESS et de fin d'études, l'édition et la publication de livres, les communications et les publications dans des congrès, des conférences et des revues, sont les moyens courants pour rendre publics les résultats de la recherche.

La formation par la recherche, la formation continue et le dépôt de brevets sont d'autres moyens faisant partie des critères de valorisation.

Ces différents indicateurs ont été utilisés pour apprécier la production scientifique nationale notamment dans le secteur des sciences et techniques qui ont été expertisés et pour lesquels des résultats sont disponibles.

Dans un premier temps, seront rappelés les résultats de l'expertise faite par les experts européens à travers l'étude bibliométrique et, dans un deuxième temps, seront exposées d'autres informations récentes qui font apparaître les tendances actuelles de la production scientifique nationale.

II.5.1. Les publications

D'après l'étude bibliométrique en question, réalisée sur la base de questionnaires adressés à des laboratoires identifiés et par référence à la base de données PASCAL, le Maroc, en ce qui concerne les sciences exactes, naturelles et de l'ingénieur, se classe au 3ème rang africain après l'Afrique du sud et l'Egypte.

A ce propos, en termes de production scientifique, le tableau 14 montre que le chercheur marocain produit en moyenne 2 publications dans des revues et 2 autres dans des comptes rendus « proceedings » de conférences tous les 5 ans. Sa production en termes d'ouvrages est plus faible que ce soit en tant qu'auteur ou co-auteur ou éditeur de livres ou de chapitres de livres.

Tableau 14 : Production scientifique par chercheur par an

Nature de la publication	Moyenne
Communications dans des actes de colloques	0,4
Revue internationale	Moins de 0,4
Revue nationale	0,09
Chapitres d'ouvrages	0,007
Auteur d'ouvrages	0,006
Edition scientifique d'ouvrages	0,005

II.5.2. Les thèses

En 2004, 1400 thèses ont été soutenues dans tous les champs disciplinaires et sont réparties comme suit :

- 48% en sciences exactes et naturelles,
- 38% en lettres et sciences humaines,
- 12% en sciences juridiques, économiques et sociales,
- 1 % en sciences de l'ingénieur,
- 1 % en sciences médicales.

II.5.3. Les applications, les brevets et la formation permanente

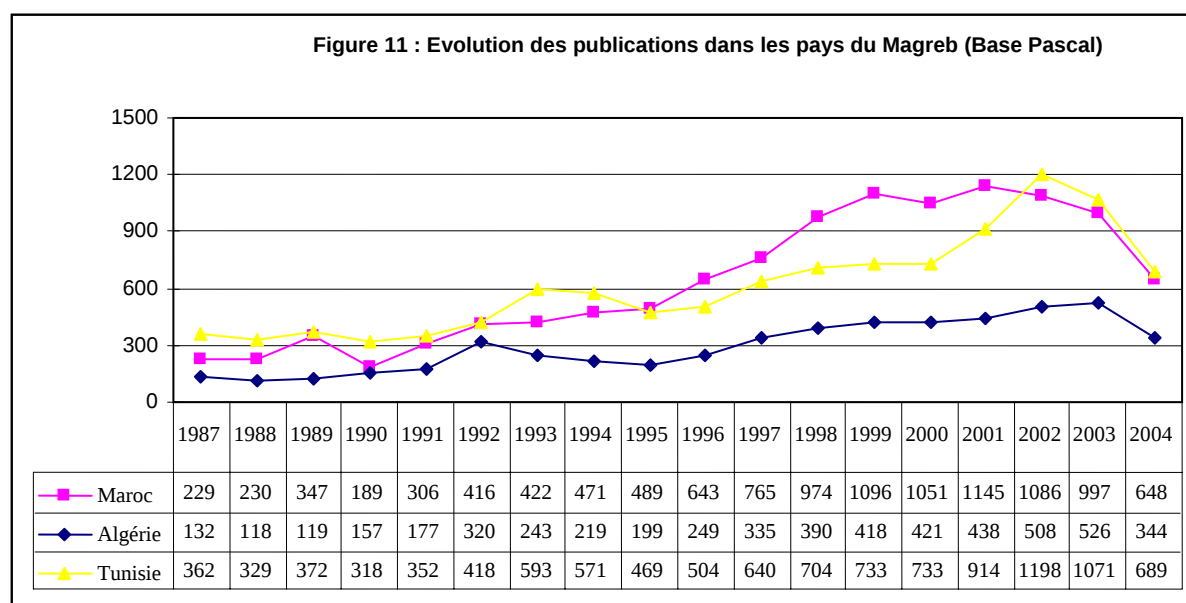
Les informations disponibles, en particulier celles figurant dans les rapports établis par les experts européens, permettent de constater que :

- 50% des responsables de laboratoires ont déclaré offrir des programmes de formation continue ;
- 45% ont répondu avoir obtenu des résultats de recherche qui ont donné lieu à 278 applications pratiques ;
- 48 brevets ont été déposés par 24 laboratoires ou collectifs de laboratoires au cours des 10 dernières années. Tous les domaines sont concernés sauf celui des mathématiques et de l'informatique.

Notons que ces dernières années, dans des domaines comme l'informatique et les télécommunications, la formation continue et la recherche contractuelle se développent rapidement surtout avec l'application de la loi qui oblige les opérateurs des télécommunications à investir 1% de leur chiffre d'affaire dans la recherche développement.

II.5.4. Tendances actuelles de la production scientifique

Dans leur rapport, les experts européens avaient déjà noté une stagnation des publications à partir de 2001 pour le Maroc. Cette inflexion s'est confirmée pour les années suivantes. Le Maroc a même perdu sa troisième place au niveau africain en faveur de la Tunisie à partir de 2002. On notera aussi que, rapporté au niveau de la population totale de chaque pays, le nombre de publications par millions d'habitants est au moins 2 fois supérieur pour la Tunisie. La baisse commune observée pour 2004 est due certainement au fait qu'au moment de la consultation de la base, les publications de cette période n'étaient pas encore toutes parues (Figure 11).



II.5.5. Conclusion

Les produits de la recherche marocaine se caractérisent par une prépondérance des publications. Cette production est considérée par les experts européens comme relativement moyenne par comparaison aux ratios internationaux. Le nombre de brevets, de contrats avec les industriels et l'offre de services (recherche) restent relativement modestes.

La tendance actuelle indique que, comparée aux autres pays du Maghreb, le Maroc a perdu sa place de 1^{er} pays du Maghreb et 3^{ème} de l'Afrique. Il doit trouver un nouveau souffle pour stimuler sa production et reprendre sa place.

L'analyse globale montre que :

- une grande partie des publications, tous genres confondus, est assurée par un petit nombre de laboratoires et d'équipes, chose qui est aussi valable au niveau des chercheurs;
- que beaucoup de chercheurs, une fois au sommet de leur carrière, ne sont plus motivés pour poursuivre l'effort de publication ;
- que la grille dévaluation actuelle⁷ ne valorise pas l'activité de recherche : un enseignant chercheur peut choisir d'affecter le coefficient 1 à cette activité de recherche, ce qui fait que cette dernière ne comptera que pour 1/6, soit environ 16% de la note globale, alors que dans le monde entier, ce paramètre reste le plus important dans l'évaluation des carrières.

Il est donc essentiel de recourir à une autre forme d'évaluation comprenant de nouvelles incitations susceptibles d'assurer aux enseignants-chercheurs une promotion qui tient compte des activités de recherche et notamment des publications d'une manière plus importante.

Les soutenances de doctorat et d'habilitation devraient être un moyen de stimulation de la production scientifique. Une base de données nationale accessible à tous les acteurs de la recherche devrait être mise en place avec le texte, la production relative, les noms des rapporteurs, des membre du jury, du directeur de thèse, du laboratoire, ...

II.6. Les moyens

Dans cette partie, 2 volets essentiels sont abordés à savoir :

- les équipements et leur maintenance,
- la documentation et l'accès à l'information.

II.6.1. Les équipements et leur maintenance

Il est à signaler que la rareté des équipements scientifiques et techniques se fait déjà sentir au niveau de l'enseignement. Cela a pour conséquences que pour certaines disciplines, le nombre de travaux pratiques a graduellement diminué pour se réduire au quart, voir même moins par rapport à ce qu'il était avant.

Cette même rareté est constatée au niveau de la recherche. S'ajoute à cela le problème de maintenance et de renouvellement des appareils. Ceci entraîne souvent le recours, quand ce la est possible, à la coopération pour réaliser certaines expériences et manipulations, ce qui induit une inefficacité de cette coopération quant à la possibilité de transfert de technologie. Le séjour d'un chercheur dans un laboratoire étranger, au lieu une occasion pour l'enrichissement des connaissances, dans le but de la quête du savoir devient tout simplement un exercice d'un savoir-faire et d'une compétence déjà acquise.

A cela s'ajoute le manque crucial de personnel technique qualifié pour faire marcher et entretenir les équipements, principalement dans les universités, ce qui a contribué à la détérioration de la situation.

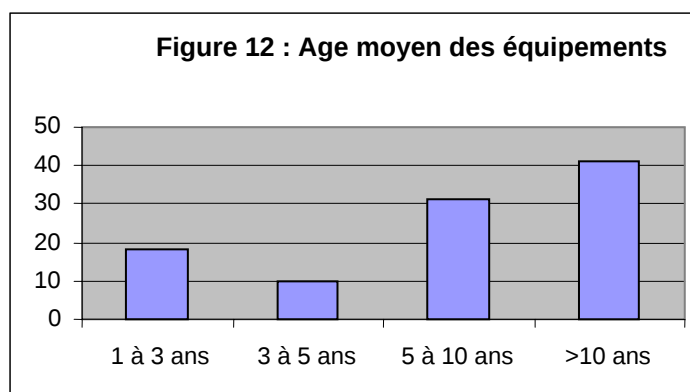
D'une manière générale, cette dernière se caractérise par :

- une rareté des équipements (acquisition difficile - même pour les petits équipements - en raison du coût, des intermédiaires, des délais dus aux formalités administratives, des droits de douanes pénalisants) et des carences fréquentes de maintenance (à cause principalement d'un manque de techniciens spécialisés) ;
- acquisition des équipements lourds à travers des projets de coopération internationale et souvent grâce à un effort personnel du chercheur (cas des universités) ou même de

⁷ Grille utilisée dans les universités pour la promotion et l'avancement rapide des chercheurs

certaines institutions spécialisées en analyses médicales ou épidémiologiques (Institut d'Hygiène, Institut Pasteur, les CHU...). Il s'agit souvent d'un parc d'équipement ancien : 41% des appareils ayant plus de 10 ans (Figure 12) ;

- une large sous-utilisation qui touche une grande partie des d'équipements. Un réel problème de rentabilité d'un matériel coûteux se pose quant à son achat et son utilisation qui doivent être planifiés à un niveau institutionnel d'où la nécessité de la mise en place de plateaux techniques accessibles à tous. Les UATRS ont apporté une solution partielle à ce problème ;



- les équipements moyens et en particulier le matériel informatique, semblent fonctionner mieux. 68% des machines sont jugées par les responsables de labo en bon voir en excellent fonctionnement. Cependant, il est à signaler que parfois certaines machines ne sont plus utilisées, même si les pannes sont très simples, et ce, à cause du manque de personnel technique spécialisé pouvant assurer leur maintenance ;
- plusieurs handicaps entravent l'acquisition du matériel dont les plus importants sont :
 - le manque de financement,
 - les aspects administratifs des procédures d'acquisition (passage obligatoire par les marchés publics, délais de paiement) ;
- non réparation du matériel tombé en panne à cause de :
 - l'absence de techniciens dans l'institution et l'absence de contrat de maintenance pour les appareils,
 - l'absence de pièces détachées lors de la livraison des équipements.

II.6.2. La documentation et l'accès à l'information

Durant les années 80 et le début des années 90, une ligne budgétaire spécifique a été réservée à l'acquisition de la documentation scientifique et l'abonnement à des revues scientifiques. Cette rubrique a fait l'objet d'une diminution régulière. Suite à l'augmentation des prix des livres et des tarifs des abonnements et aux démarches lourdes que nécessite la mise en œuvre de ces abonnements, l'effort a été mis sur les bibliothèques d'étudiants (tous cycles confondus) de telle sorte que certains laboratoires et/ou départements ont pris ces achats sur leur compte mais aux dépens d'autres dépenses prioritaires pour la recherche. Le minimum d'effort qui subsiste finira par s'essouffler devant les prix de plus en plus chers des livres et des abonnements et face aux difficultés d'une gestion inappropriée. Certains laboratoires tenaces et conscients de la nécessité de ces outils et de leur importance ont milité pour avoir des abonnements numériques (CD, librairies digitales) et ont pu réserver une part de leurs budgets propres pour l'achat de livres spécialisés.

Il est attendu que la création et la bonne gestion de l'IMIST apportent une solution à ce grand problème de l'accès à l'information scientifique et technique par la communauté scientifique avec une attention particulière à accorder aux institutions périphériques.

En attendant, d'autres solutions peuvent être lancées telles que la mutualisation des abonnements aux revues numériques et leur prise en charge par l'université et non au niveau des labos, départements,... (IEEE, ACM,...)

L'accès à l'Internet est en train de se généraliser à toutes les universités, à tous les établissements, et surtout à leurs annexes, ... La connexion au réseau GEANT permettra d'élargir la bande passante et, par conséquent, d'augmenter le nombre de connexions et améliorer leur qualité.

L'accès à l'information et la veille scientifique sont possibles par le biais de la participation aux manifestations scientifiques en général. Ainsi les participations aux congrès, aux conférences, aux écoles d'été et d'hivers etc. offrent les meilleures opportunités pour les mises à jour, les contacts directs avec la communauté scientifique (nationale ou étrangère), les échanges d'expérience et d'idées ainsi que les orientations pour ouvrir de nouveaux champs de recherche et de collaborations.

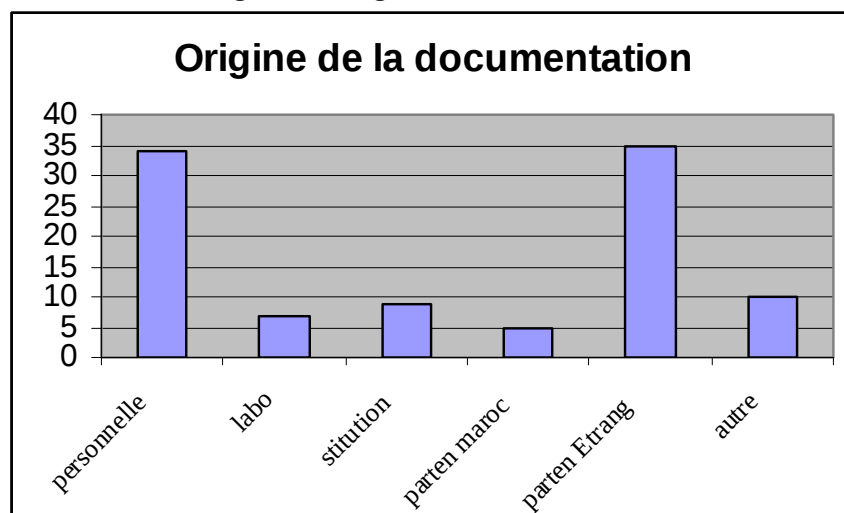
La participation à un congrès, par exemple en Europe, demande un budget d'environ 15000 dh dont 5000 pour l'inscription, 5000 pour le transport et 5000 pour le séjour. Les seuls moyens ou presque pour y accéder jusqu'à présent sont les programmes de coopération.

L'organisation de tels événements au Maroc est bénéfique et permet un meilleur apport à une large communauté nationale incluant les étudiants. A part les associations médicales qui, de longue date, bénéficient d'un sponsoring appréciable de la part des industries pharmaceutiques, les autres bénévoles universitaires et les quelques associations savantes actives ne bénéficient que d'un faible soutien et d'aide pour l'organisation des congrès et manifestations scientifiques.

L'importance de l'accès à la documentation pour le chercheur n'est pas à démontrer. Cette documentation doit être diversifiée et riche. Elle doit être continuellement mise à jour. Elle ne doit pas se limiter aux informations bien établies à savoir les livres, les revues, ... mais couvrir aussi les comptes rendus de conférences. Entre la réalisation d'un travail et sa publication dans un livre, il faut compter 4 à 10 ans et dans une revue internationale 2 à 3 ans. Dans les conférences, elle devient accessible au public des chercheurs après 6 à 12 mois.

Pour les chercheurs marocains, l'accès à l'information est un vrai parcours du combattant. Le figure 13 montre l'origine de la documentation accessible au chercheur (Rapport expertise européenne). Elle est majoritairement obtenue soit par engagement de financements propres soit à travers des partenaires étrangers (70%).

Figure 13 : origine de la documentation



L'absence d'un système d'accès à la documentation semble être liée à l'absence de financements (au niveau des institutions et des laboratoires) et à l'absence de systèmes de prêts interinstitutionnels.

Des causes de disfonctionnement sont également à mentionner : difficultés administratives pour commander des publications à l'étranger et les payer, mauvais fonctionnement des centres de documentation, isolement des institutions, lourdeur des procédures administratives, pas ou peu d'esprit de collaboration et d'échange scientifique et technique entre chercheurs et institutions.

II.6.3. La Coopération

La coopération a fait l'objet d'une analyse détaillée dans le rapport sur les aspects transversaux relatifs à la gouvernance. Dans le présent rapport, l'analyse donnera lieu à quelques remarques et suggestions.

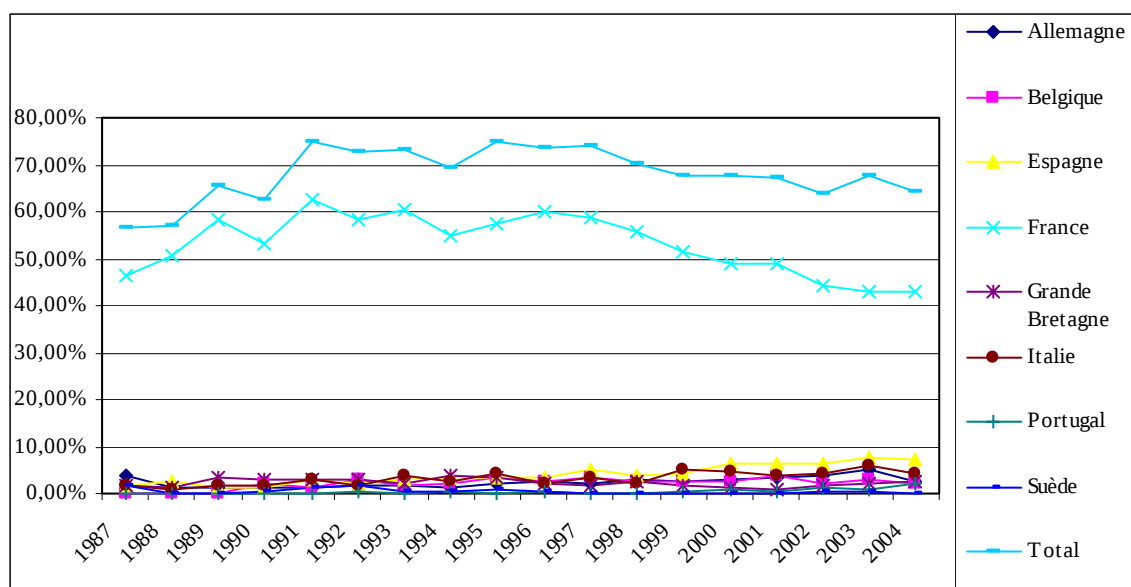
La coopération a donné lieu à une production scientifique importante. Avant d'analyser l'évolution quantitative de cette production et sa répartition entre les différents partenaires, il y a lieu de s'attarder sur le développement et la diversification qu'ont connus ces actions de coopération. En effet :

- l'évaluation annuelle des Actions Intégrées (AI) sur la base de la production scientifique et des réalisations a introduit plus de rigueur dans leur exécution et gestion ;
- l'évolution des AI vers le co-encadrement et la cotutelle de thèses axées autour du couple doctorant-encadrant a augmenté leur efficacité mais a tendance à mettre en marge les chercheurs qui préparent des habilitations ou des thèses d'état ;
- l'évolution vers une coopération multilatérale contribue à la structuration et à l'émergence de réseaux nationaux ou régionaux ;
- l'impact qualitatif et quantitatif de l'ouverture de certains programmes européens sur les équipes marocaines contribue à l'intégration de la recherche marocaine dans l'espace de recherche européen.

La figure 14 représente le pourcentage de la production co-signée par des chercheurs marocains et des chercheurs de l'un des 9 pays européens ayant des programmes de coopération avec le Maroc. Il est à noter que :

- Entre 65 et 75% de la production marocaine se fait avec des partenaires européens ;
- Entre 40 et 60% de cette production se fait avec des partenaires français ;
- La production avec les autres pays ne dépasse pas 5% sauf pour l'Espagne qui a augmenté sensiblement depuis la mise en place des AI maroco-espagnoles en 1998 ;
- La production avec la France connaît un fléchissement depuis 1998 ;
- La production a connu la même baisse.

Figure 14 : Evolution du pourcentage de la co-production marocaine avec plusieurs pays européens par rapport à la production marocaine



III. Analyse Stratégique : forces et faiblesses, défis à relever et recommandations

A l'issue de l'analyse descriptive du système national en sciences et techniques, plusieurs forces et faiblesses peuvent être dégagées.

III.1. Forces

Ces forces concernent :

- l'existence d'un terrain de recherche jugé favorable,
- la manifestation d'un intérêt croissant pour la recherche,
- la constitution progressive d'une masse critique de chercheurs et de ressources matérielles et financières de plus en plus importantes grâce à l'effort de l'état,
- le développement d'une ouverture sur le monde extérieur,
- l'introduction et la généralisation de l'outil informatique,
- l'amélioration de la pratique de la transparence.

III.2. Faiblesses

Les faiblesses qui caractérisent le système national de recherche en sciences et techniques sont :

- absence de mission de recherche dans les attributions de certains départements ministériels comme celui de la santé et de l'environnement,
- faible reconnaissance de la fonction recherche au niveau national,
- absence de politique de recherche dans certains secteurs tels que la santé, l'environnement, le transport, la culture, ...

- absence de statut de chercheur,
- structures de recherches insuffisamment organisées,
- déficit de coordination et de régulation,
- pas ou faible valorisation de la recherche,
- non pérennité des projets surtout ceux dépendant du financement extérieur,
- gestion administrative de la recherche lourde et bureaucratique,
- absences de grandes sociétés pourvoyeurs de matériels et produits autour des universités et centres de recherche,
- pas d'éthique liée à la recherche.

III.3. Défis à relever

- Le système national n'a pas réussi mobiliser les ressources humaines qui constituent un atout important vu la diversité de leurs formations et leur capitalisation des expériences ;
- Le vieillissement de la population des enseignants-chercheurs représente un handicap qu'il faudra surmonter assez rapidement car la pyramide des âges montre un déséquilibre entre les différentes classes avec une prépondérance de celle entre 41 et 55 ans ;
- la répartition des ingénieurs, techniciens et du personnel administratif est non équilibrée entre les établissements publics de recherche et les universités. Ces catégories de personnel, absolument indispensables au développement d'une recherche de qualité, sont quasiment inexistantes dans les laboratoires universitaires et, inversement, les étudiants chercheurs sont presque absents dans les établissements publics de recherche ;
- la réalisation d'un saut qualitatif et la constitution de masses critiques nécessaires au développement la recherche devront se concrétiser à travers la structuration des laboratoires, la réforme des formations du 3ème cycle et la mise en place des écoles doctorales ;
- le nombre faible de formations appliquées de 3ème cycle devrait trouver les incitations nécessaires pour atteindre les attentes et répondre aux besoins dans ce domaine ;
- les réseaux et les pôles de compétences ont contribué à l'orientation de la recherche vers des thèmes fédérateurs permettant d'optimiser les moyens mis à la disposition de la recherche, à la création d'une synergie entre chercheurs et au développement d'un partenariat entre la recherche et le secteur économique national. Cependant pour plus de visibilité et d'efficacité, ces pôles et réseaux devraient être évalués pour diagnostiquer leurs difficultés, estimer leurs pertinences et/ou réorienter leur fonctionnement;
- la dotation moyenne en matière de financement par chercheur est très faible. Il est évident que ce n'est pas à l'état tout seul de prendre en charge le financement de la recherche. Les dispositions de la loi incitant les opérateurs de télécoms à investir 1% de leur chiffre d'affaire dans la recherche devront être généralisées aux autres secteurs afin d'assurer un financement susceptible de dynamiser la recherche dans d'autres domaines prometteurs pour le développement économique et social du pays ;
- la mise en place des bourses d'excellence a eu un effet très positif sur l'existence des laboratoires mais ces bourses devraient être accompagnées par un minimum de logistique et d'équipements au profit de ces laboratoires pour leur permettre d'assurer de très bonnes conditions de travail aux doctorants sans oublier que ces derniers ont

aussi besoin de moyens pour pouvoir se déplacer à l'intérieur et à l'extérieur du pays à des fins d'échanges d'expériences dans le cadre de leur travail de recherche ;

- la production scientifique a atteint un niveau important (3ème rang africain) puis elle a connu une certaine stagnation puis une baisse. Sa valorisation reste aussi à un niveau modeste. L'effort actuel est à renforcer ;
- l'instauration d'une évaluation efficace des personnes, des activités, des structures et des institutions est une nécessité impérieuse pour le développement d'une recherche de qualité ;
- le manque de statut de chercheur homogène pour les établissements de recherche constitue un véritable handicap pour le développement de la recherche sectorielle et pour son ouverture sur la recherche universitaire.

III.4. Recommandations

III.4.1. Pour une meilleure gouvernance

- développer une vision et une stratégie nationales en matière de recherche ;
- mettre en place une instance chargée de la coordination, l'orientation et l'évaluation de la recherche ;
- reconnaître, labelliser et financer les structures de recherche après avoir achevé leur structuration ;
- mettre en place une politique de gestion financière souple avec contrôle d'accompagnement ;
- identifier et encourager la recherche dans les domaines prioritaires et contribuer à l'émergence de réseaux thématiques ;
- créer des Comités Nationaux de bioéthique et de biosécurité.

III.4.2. Pour une meilleure mobilisation des ressources humaines

- créer un statut de chercheurs en harmonie avec leur fonction et avec les autres statuts ;
- reconnaître l'effort et le récompenser pour une meilleure motivation des chercheurs ;
- intéresser les chercheurs aux produits de leur recherche ;
- revoir la grille de promotion dans le sens d'une meilleure reconnaissance de l'activité de recherche ;
- définir le temps « flexible » qui doit obligatoirement être réservé à la recherche par les enseignants-chercheurs ;
- mettre en place une politique de formation continue permettant la mise à jour des connaissances des différents acteurs de la recherche ;
- revoir la politique de recrutement pour lutter contre le phénomène de vieillissement des chercheurs et l'effet de vague dans leur distribution par rapport à l'âge et aux domaines et champs disciplinaires ;
- centraliser l'information pour les appels à candidatures concernant le recrutement des chercheurs ou enseignants-chercheurs. Cette information doit être accessible électroniquement. Le profil affiché doit préciser les tâches d'enseignement et/ou de recherche requises ;
- former et recruter les techniciens de recherche ;
- permettre et encourager la mobilité de tous les acteurs de la recherche (enseignants-chercheurs, chercheurs, ingénieurs, médecins, techniciens, doctorants, ...) entre toutes les structures qu'elles soient universitaires, de la formation des cadres ou des établissements publics.

III.4.3. Pour une meilleure communication et gestion de l'information

- renforcer le soutien à l'édition et à l'organisation de manifestations scientifiques ;
- élaborer une stratégie de diffusion des résultats de la recherche ;
- mettre en place au niveau de l'IMIST une base de données nationale accessible électroniquement regroupant toute la production nationale (mémoires de master, de thèses, d'habilitations, de publications, de brevets d'invention et de licences d'exploitation découlant directement des résultats de la recherche nationale) ;
- centraliser toutes les informations concernant les actions de coopération dans une seule base de données pour une meilleure coordination ;
- développer la capacité de veille scientifique et technologique.

III.4.4. Moyens et Financement

- adopter une stratégie pour résoudre le problème lié au choix, à l'acquisition des équipements scientifiques et à leur maintenance ;
- créer, à l'image des UATRS nationales, des unités régionales permettant une meilleure utilisation du matériel lourd et oeuvrant pour une économie d'échelle ;
- créer des pôles technologiques pour répondre aux besoins de développement des activités de R&D des entreprises et des institutions d'enseignement et/ou de recherche ;
- mettre en place des programmes de financement de la recherche adaptés avec suivi et évaluation ;
- assurer un financement minimum pour le fonctionnement des structures de recherche accréditées ;
- généraliser aux autres acteurs socio-économiques les dispositions de la loi appliquées aux télécommunications pour l'investissement de 1% du chiffre d'affaire dans des activités de recherche ;
- accompagner les titulaires de bourses d'excellence en leur assurant un financement minimum pour l'achat de livres, de consommable et d'inscription aux congrès et séminaires nationaux et internationaux.

IV. Conclusion générale

La recherche nationale se trouve actuellement à un tournant important. Les premiers efforts pour sa promotion ont commencé en 1997/98 avec la mise en place des premiers financements ciblés (Pars et Protars) et des structures de formation par la recherche (UFR).

Ces mesures importantes ont porté le Maroc au 3^{ème} rang africain et au premier au Niveau du Maghreb du point de vue de la production scientifique.

Un essoufflement, puis un fléchissement est apparu en 2001 malgré les différents leviers et mesures mis en place dans les plans d'action 2000-2003 et 2004-2007 tels que les bourses d'excellence. Ces mesures vont donner les résultats escomptés mais s'avèreront insuffisantes.

Le Maroc est passé au 4^{ème} rang en Afrique et est dépassé par la Tunisie. D'autres leviers et d'autres mesures devraient être mises en place pour redresser la pente de la production. Elaborer une vision et une stratégie de la recherche sur le long terme est une nécessité impérieuse pour doter le système national de recherche d'une gouvernance performante susceptible de faire de ce dernier un véritable levier pour le développement économique et social du pays.

ANNEXE I : Documents utilisés pour la rédaction de ce rapport

1. Documents et données statistiques du Département de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique
2. Document fournis par la Direction de l'enseignement, de la recherche et du développement (DERD) du ministère de l'agriculture, du développement rural et des pêches maritimes
3. Rapports d'évaluation de la recherche scientifique marocaine par les experts de la communauté européenne
4. Rapport de recherche « Analyse du système de recherche en santé » élaboré par la Direction de l'Epidémiologie et la lutte contre les Maladies – Ministère de la Santé et l'Organisation Mondiale de la Santé
5. Rapports sur stratégie nationale et le plan d'action en matière d'environnement élaborés par le Ministère de l'Aménagement du Territoire, de l'Urbanisme, de l'habitat et de l'Environnement.
6. Documents de synthèse des Audits

ANNEXE II: Liste des pôles de compétences par université

Université Mohammed V – Agdal, Rabat

Faculté des Sciences

- Pôle de Compétences Microbiologie du Sol et Biotechnologie des Plantes (MISOBIOP)
- Pôle de Compétences Pharmacochimie (PHARCHIM)
- Pôle de Compétences Sciences et Technologies de l'Information et de la Communication (STIC)
- Réseau National de Physique Théorique (RENAPT)
- Pôle de Compétences Matière Condensée et Modélisation des Systèmes (MACOMS)
- Pôle de Compétences Electrochimie, Corrosion et Chimie Analytique (PECCA)

Ecole Mohammadia d'Ingénieurs

- Réseau Universitaire des Sciences et Techniques de l'Espace (RUSTE)

Faculté des Lettres et des Sciences Humaines

- Réseau National d'Etude et de Recherche sur le Local et le Régional (RELOR)

Université Mohammed V – Souissi, Rabat

Faculté de Médecine et de Pharmacie

- Réseau Marocain des Plantes Aromatiques et Médicinales (REPAM)
- Pôle de Compétences Neurogénétique (PCNG)

Université Hassan II - Ain Chock, Casablanca

Faculté des Sciences Ain Chock

- Réseau Universitaire de Physique des Hautes Energies (RUPHE)
- Réseau National de Physico-chimie des Matériaux (REMAT)
- Réseau Universitaire de Mécanique (RUMEC)

Ecole Supérieure de Technologie (EST) :

- Pôle de Compétences Qualité (PCQ)

Université Chouaib Doukkali d'El Jadida

Faculté des Sciences

- Réseau National des Sciences et Techniques de la Mer (REMER)

Université Cadi Ayyad, Marrakech

Faculté des Sciences Semlalia

- Pôle de Compétences Eau & Environnement (PC2E)

Université Sidi Mohammed Ben Abdellah

Ecole Supérieure de Technologie (EST)

Pôle de Compétences sur le Patrimoine Culturel

ANNEXE III: Liste des centres d'excellence du système de recherche en agriculture

Centres d'excellence	Objectifs de recherche
Amélioration génétique et biotechnologie des plantes	Création de variétés de plantes hautement productives et résistantes à la sécheresse, aux maladies et aux ravageurs.
Aridoculture	Développement de paquets technologiques permettant la conservation et l'utilisation efficiente de l'eau en zones arides et semi-arides.
Arboriculture fruitière, agrumiculture, oléiculture et phoeniciculture	Création de variétés adaptées aux exigences des zones agro écologiques, plus productives et résistantes aux maladies (cas du Bayoud pour le palmier dattier).
Elevage	Amélioration des performances des principales races ovines et caprines.
Agronomie et horticulture	Développement de nouvelles technologies permettant l'amélioration de la productivité agricole dans un contexte de développement d'une agriculture durable.
Médecine vétérinaire	Amélioration de la productivité et de la santé animales
Industries agricole et alimentaire	Amélioration des procédés de transformation, de l'hygiène des produits, et de la productivité des unités agro-industrielles.
Topographie	Intégration des nouvelles technologies de systèmes d'information géographique et de positionnement par satellite dans divers processus d'inventaire, de gestion de ressources et d'aménagement du territoire.
Environnement	Développement de techniques de gestion des ressources naturelles dans le cadre d'étude intégrées de développement durable des différents écosystèmes.
Foresterie et ressources naturelles	Développement de techniques liées à la production forestière, la valorisation des produits de la forêt, la conservation de la biodiversité et la protection de la forêt.
Génie rural et machinisme agricole	Utilisation rationnelle des ressources en eau, amélioration des différentes techniques d'irrigation et développement de machines agricoles.