

## Savoir, Technologie et Innovation

<i>Introduction générale</i> .....	353
1. Genèse .....	353
1.1. Le legs colonial .....	353
1.1.1. Des centres de recherche pour une science appliquée .....	354
1.1.2. Peu ou pas de formation à la recherche .....	355
1.2. L'inversion des pôles: montée en puissance de l'enseignement supérieur après l'Indépendance (1956-1986) .....	356
1.2.1. L'Université .....	356
1.2.2. Les Grandes Écoles .....	357
1.3. Recherches académique et technologique : développements séparés .....	358
1.3.1. Expansion et massification des Universités (1980-1990) : la dynamique académique .....	358
1.3.2. Amplification du secteur « technologique » .....	359
2. État des lieux .....	361
2.1. L'organisation d'ensemble et la coordination .....	361
2.2. Principaux lieux de production .....	362
2.3. Les effectifs .....	363
2.3.1. Les Compétences opérationnelles .....	363
2.3.2. L'« entretien des compétences et du savoir » .....	365
2.4. Financement de la recherche scientifique .....	366
2.5. Production .....	367
2.6. Les coopérations .....	369
2.7. Appropriation et maîtrise de la technologie .....	370
2.7.1. Importation des biens d'équipement .....	370
2.7.2. Normalisation .....	371
2.7.3. Investissements Directs Étrangers (IDE) .....	371
2.7.4. Brevets d'invention .....	372
2.7.5. Exportations des biens d'équipement .....	373
2.7.6. Secteur de l'ingénierie .....	374

3. Perspectives à l'horizon 2025 .....	375
3.1. Les objectifs dans le contexte actuel .....	375
3.1.1. Renforcer l'articulation recherche, innovation, maîtrise des technologies existantes et développement du pays.....	375
3.1.2. Augmenter le potentiel et surtout la productivité de la recherche .....	376
3.1.3. Limiter les conséquences négatives de la mondialisation du marché de la recherche et en capter toutes les opportunités .....	376
3.2. Les savoirs à l'université, quelle perspective ? .....	377
3.2.1. La dynamique prévisible de l'ensemble du système éducatif .....	377
3.2.2. Évolutions annoncées ou en cours au niveau de l'enseignement supérieur lui-même .....	378
3.2.3. Les conséquences de la structuration actuelle du secteur de la recherche .....	381
3.2.4. Les activités et réformes complémentaires à mettre en œuvre pour atteindre les objectifs fixés au système de recherche .....	382
3.3. Les savoirs et l'innovation dans l'entreprise, quelle perspective ? .....	384
3.4. Le rapprochement université entreprise, quelle stratégie ? .....	386
<i>Conclusion</i> .....	387
<i>Sources et bibliographies</i> .....	388

SAÏD BELCADI  
JEAN-PIERRE JAROUSSE  
MINA KLEICH

## *Introduction générale*

Ce rapport s'inscrit dans la réflexion souhaitée par Sa Majesté le Roi concernant 50 ans de développement humain au Maroc et explorant les perspectives dans ce domaine à l'horizon 2025. Il constitue une contribution à la thématique « Systèmes éducatifs, Savoir, Technologie et Innovation » en s'intéressant plus particulièrement aux secteurs de la recherche, de la technologie et de l'innovation.

Ce travail s'articule autour de trois parties :

- Une rétrospective historique du développement de la science et de la technologie du début du  $xx^e$  siècle à nos jours.
- Un état des lieux qui met en évidence les forces et les faiblesses du système de recherche et celles du secteur technologique.
- Les perspectives d'évolution de ces secteurs à l'horizon 2025.

Traiter de ces questions dans un pays qui connaît de profonds changements socio-économiques n'est pas une chose aussi aisée que pour un pays qui dispose de fortes traditions dans ces domaines, d'autant que le sujet à traiter est clairement à la confluence de travaux d'autres groupes thématiques concernant l'évolution et la structuration de l'économie, l'enseignement,...

Aussi avons-nous axé la réflexion autour des questions les plus saillantes qui ont pour objectif de consolider le secteur de la recherche pour en faire un véritable outil de développement. Dans le chapitre consacré à la prospective, plus que des scénarios chiffrés, le travail a consisté à identifier et analyser les leviers qu'il conviendra d'actionner à l'avenir permettant ainsi aux planificateurs d'intégrer ces éléments dans leurs scénarios prospectifs, d'en évaluer la cohérence avec les actions proposées pour les mêmes secteurs dans d'autres groupes thématiques et d'en mesurer le coût et, éventuellement, les conséquences.

L'organisation et les orientations de l'activité scientifique et technologique sont tributaires en chaque lieu de circonstances historiques. Au Maroc, la recherche scientifique et le développement technologique n'ont jamais été au centre des politiques de développement national. Pourtant, ils subissent depuis peu un regain d'intérêt de la part du gouvernement. L'objectif, ici, est de retracer l'histoire de la recherche scientifique et du développement technologique au Maroc surtout depuis l'indépendance, afin de mieux appréhender le contexte dans lequel s'inscrit aujourd'hui l'émergence d'une politique pour la science et la technologie.

## **1. Genèse**

### *1.1. Le legs colonial*

L'entrée du Maroc dans la science moderne a pour origine sa mise sous protectorat français dans la première décennie du siècle dernier. La recherche scientifique d'alors a été pensée et organisée pour servir le

projet colonial. Considérée comme un instrument pour la mise en valeur du territoire nouvellement acquis, elle a permis l'inventaire de ses richesses et la collecte de données sur la population autochtone. Ainsi, elle a d'un côté, mis à la disposition des colons et des hommes d'affaires des données pour faire fructifier économiquement le pays et, de l'autre, elle a fourni à l'administration des informations sur « l'indigène » pour mieux le discipliner et le rendre à même de faciliter la colonisation.

### 1.1.1. Des centres de recherche pour une science appliquée.

Cette production coloniale de sciences résulte d'un dispositif de recherche colonial (car il en est un) tourné très vite vers la recherche appliquée. Il est surtout consacré aux domaines de la santé et de l'agriculture. Il prend essentiellement la forme de centres de recherche (Tableau 1), qui sont placés sous tutelle de services techniques du Protectorat. Ces Centres emploient des chercheurs fonctionnaires à plein temps, issus de la métropole où ils ont été formés.

- Les Instituts Pasteur de Tanger puis de Casablanca mènent quelques recherches fondamentales (en particulier à propos de la rage, Kleiche 1994) ;
- En agriculture, l'administration organise autour d'une discipline « nouvelle », la génétique, ses services de recherche. Les premiers jardins d'essais, stations d'essais et fermes expérimentales sont vite regroupés au sein du centre expérimental agricole, destiné à sélectionner les céréales (notamment les blés) (Kleiche 2000 : p.15-16).

Tableau 1. Institutions de Recherche au Maroc sous le Protectorat

Domaine/date de création	Jusqu'en 1939	1940-1956
Médical	- 1914, laboratoire d'hygiène. Rabat - 1914, Institut Pasteur, Tanger - 1932. Institut Pasteur, Casablanca	
Agricole	- 1914, Jardins d'Essai, Rabat, Marrakech - 1915, Jardin d'Essais, Meknès - 1916, Ferme expérimentale, Fès - 1919, Centre de l'Expérimentation Agricole, Rabat - 1924, Station de Génétique et d'essais de semences, Rabat	1946, Service de la Recherche Agronomique et de l'Expérimentation Agricole, Rabat 1946, L'Institut des Pêches Maritimes
Sciences naturelles (recherches de base)	1914, Institut Scientifique Chérifien. Rabat	1945, Institut d'Océanographie, Casablanca
Sciences de l'ingénieur		1946, le Laboratoire Public d'Études et d'Essais (LPEE)
Sciences humaines et sociales (recherches de base)	1920, Institut des Hautes Études Marocaines, Rabat	

Le legs de cette science locale asservie à l'administration ou dépendante de la science métropolitaine, au pays nouvellement indépendant n'est pourtant pas négligeable, en termes de savoirs accumulés, consignés et réutilisables. Il est faible en termes d'institutions. Les centres de recherche sont moins nombreux, moins divers et moins étoffés qu'en d'autres pays du Maghreb. Ils ne constituent un dispositif puissant que dans le

domaine agricole, sous la tutelle précise de l'administration correspondante. Là, des modèles de recherche-développement (voire de « développement scientifique » du monde rural) ont pris une forme durable (Kleiche 2000 : p. 19). Mais en ce domaine comme en d'autres (y compris médical), pratiquement nul chercheur marocain n'a été formé pour prendre la relève; et parfois pas même des préparateurs.

### 1.1.2. Peu ou pas de formation à la recherche

En matière de formation supérieure, la colonisation s'est, en effet, montrée des plus réservées. Le Protectorat du Maroc s'en tient tardivement (1928) à établir un Centre d'Études Juridiques à Rabat et à Casablanca, pour former des licenciés en droit. En 1940, un Centre d'Études Supérieures Scientifiques est en projet. Il ne fonctionne qu'après la libération. En 1945, une école d'agriculture est fondée à Meknès, pour former des techniciens agricoles; et au tournant des années 1950 sont créées l'École Marocaine d'Administration (EMA) à Rabat, ainsi que trois Écoles d'agriculture de niveau secondaire (elles forment des « moniteurs », chargés de la vulgarisation) (Tableau 2).

Tableau 2. Institutions d'Enseignement Supérieur au Maroc à l'époque du Protectorat

Domaine/date de création-fermeture	Jusqu'en 1939	1940-1956
Sciences humaines et sociales	1928-, Centre d'Études Juridiques, Rabat. Casablanca	1948-, L'École Marocaine d'Administration, Rabat
Sciences agricoles		1945-, l'École d'Agriculture de Meknès 1950-, École d'Agriculture de Xavier Bernard, École d'Horticulture de Meknès, École d'Agriculture de Soueïlah

De façon générale, ces établissements ne sont pas destinés à conduire à de hauts diplômes; ils peuvent servir de propédeutique à des études supérieures poursuivies en métropole; mais principalement ils forment les adjoints techniques dont la colonisation a besoin. Ils sont en outre (du moins au départ) fermés de fait aux marocains « musulmans ». Lorsque ceux-ci y accéderont plus largement (à partir de 1950) ils se dirigeront principalement, pour des raisons d'emploi, vers les disciplines littéraires ou juridiques et non scientifiques. Ces dispositions ne sont pas sans conséquence sur le tour pris par l'enseignement supérieur après l'indépendance (1956).

Il faut ajouter que le Maroc disposait, avant la colonisation déjà, d'un enseignement supérieur musulman. Celui-ci ne fut pas supprimé. Mais il resta enfermé dans un système de recrutement propre, déconnecté de toute formation à l'emploi, et de tout enseignement des sciences « modernes ».

Aucune institution de formation médicale ou paramédicale ne vit le jour sous le Protectorat; pas plus qu'une formation d'ingénieurs (hors agriculture). Les établissements d'enseignement supérieur sont embryonnaires, et sans grande culture de recherche. Enfin, la formation d'étudiants dans les Écoles ou Universités de métropole (ou dans celles d'autres pays étrangers), qui a pu constituer un appoint en d'autres pays du Maghreb se réduit, ici, à une très faible quantité. Au moment de l'Indépendance, le Maroc dispose à peine d'une centaine d'ingénieurs (dont moitié en agriculture), d'une vingtaine de médecins et de quelques pharmaciens (Laberge, 1987 : p. 194).

## **1.2. L'inversion des pôles : montée en puissance de l'enseignement supérieur après l'Indépendance. (1956-1986)**

Or, au moment de l'indépendance, la plupart des techniciens coloniaux quittent le pays. Le gouvernement marocain se retrouve en charge de toutes sortes d'infrastructures dont le fonctionnement est compromis par l'absence de cadres, qu'ils soient administratifs, scientifiques ou techniques. La grande affaire est de leur assurer une formation accélérée et de qualité. C'est à l'Université, aussitôt créée, que la tâche est d'abord confiée. Le gouvernement national l'édifie (d'abord à Rabat) sur l'embryon d'enseignement supérieur hérité, qu'il étend prodigieusement. Dans un deuxième temps, un système national spécifique, dit de « formation des cadres », entreprend de servir les différents secteurs d'activités techniques (Écoles de commerce et d'ingénierie); tandis que l'Université s'élargit encore, et s'installe en de nombreuses villes du Maroc. Durant cette période, le dispositif de Centres et d'Instituts de recherche, précédemment existants, est entretenu (en grande partie avec l'aide de la coopération française), ou versé à l'Université (cas des sciences naturelles, juridiques et sociales). Il perd en tous cas, peu à peu, le monopole de la production scientifique, au fur et à mesure que l'enseignement supérieur monte en puissance et se professionnalise.

### **1.2.1. L'Université**

Les temps forts de l'organisation de l'enseignement au Maroc, au lendemain de l'indépendance, sont la Commission Royale de la Réforme de juin 1957, puis le Colloque de la Maâmora d'avril 1964. Une Charte de l'Éducation (avril 1966) traduit la politique arrêtée.

La question de l'enseignement supérieur est abordée principalement sous l'angle de la nécessaire marocanisation des cadres; certainement pas sous celui de la recherche. À cette époque, le gouvernement marocain, comme la plupart des états du continent africain, montre peu d'intérêt pour la création scientifique. En ce domaine, il n'établit pas d'infrastructure nouvelle; il maintient cependant les installations de recherche avec l'aide de la France, qui délègue des coopérants pour les faire fonctionner.

En 1957, l'Institut des Hautes Études Marocaines (recherches en sciences humaines et sociales), le Centre d'Études Supérieures Scientifiques et le Centre d'Études Juridiques sont érigés respectivement en une faculté des lettres, une faculté des sciences et une faculté de droit. Les trois Facultés et l'Institut Scientifique Chérifien forment l'Université de Rabat. Celle-ci se coule dans les formes des institutions françaises homologues. En attendant la relève, elle emploie nombre de coopérants français, qui y enseignent.

À la pénurie de cadres administratifs s'ajoute celle de cadres scientifiques et techniques. Tandis que le gouvernement, largement formé de littéraires et de juristes, se préoccupe surtout en 1957 d'organiser l'enseignement de base (et la formation de maîtres et d'administrateurs), une poignée d'ingénieurs diplômés en France, appelés à de hautes fonctions techniques, fait pression pour créer des Écoles supérieures, sur le modèle qu'ils ont connu. Ils ne sont d'abord guère écoutés. Pour pallier le manque de bacheliers scientifiques, ces ingénieurs organisent une préparation à l'entrée dans de grandes Écoles techniques, qui recrute ses élèves en classe de seconde. Cette préparation devient elle-même deux ans plus tard, grâce à l'appui financier de l'UNESCO, la première des Écoles d'ingénieurs marocaines. L'École Mohammedia d'Ingénieurs (mines, industrie, travaux publics) (Vermeren 2000 : p. 303). En 1966 suit la création de l'Institut National Agronomique et Vétérinaire (École d'ingénieurs agricoles et vétérinaires). Si elles sont alors peu en vue, ces écoles deviendront prestigieuses. Elles serviront bientôt de nouveau modèle à la politique de formation supérieure.

### 1.2.2. Les Grandes Écoles

En effet, les années 1970 changent la donne. Dans les domaines littéraire et juridique, la marocanisation des cadres est bien engagée. On peut dire qu'une masse critique est en poste. Par contre, la pénurie de cadres techniques se fait d'autant plus sentir que les étudiants marocains montrent peu d'engouement pour les disciplines scientifiques (Tableau 3). Le gouvernement doit à la fois répondre à une forte demande d'éducation, qui s'oriente vers les lettres, et aux besoins des grands services publics et d'une base industrielle qui s'élargit, réclamant d'autres compétences.

Il s'agit d'un dilemme. Le contexte économique et politique s'est fortement dégradé. Le Maroc pâtit de la baisse du prix des phosphates (sa principale exportation), et subit de plein fouet les chocs pétroliers. Il va bientôt être soumis aux contraintes de Plans d'Ajustement Structurels.

Tableau 3. Répartition des étudiants marocains par filières d'enseignement : années 1960

	Sciences	Médecine	Génie	Agronomie	Lettres et Droit
1964-1965	12 %	10 %	4 %	1 %	63 %
1969-1970	4 %	11,9 %	2,6 %	2 %	79,5 %

Source : Laberge (1987).

En même temps, l'Université s'est transformée en vaste foyer d'agitation. La création (dès 1957) d'un syndicat d'étudiants lié à l'opposition a fait d'elle le lieu privilégié d'expression des écartés du pouvoir (Vermeren, 1996). La question de l'enseignement est devenue un bloc sensible, et très politique. Lors du Colloque des Chênes, qui lui est consacré en 1964, un courant se dessine en faveur d'une arabisation qui s'oppose à la politique gouvernementale de bilinguisme (El Masslout, 1999). Lors du Colloque d'Ifrane, consacré à l'enseignement supérieur (1970), un « front national » saisit l'occasion pour se coaliser, appelant les étudiants au boycott des élections nationales. De 1965 à 1972, les ministres se succèdent, impuissants à maîtriser la contestation. La répression s'amplifie en 1973-74, les arrestations se multiplient et les syndicats sont dissous (Souali & Merrouni, 1981 : p.143-146).

Dans ce contexte, le gouvernement opte pour la multiplication des facultés en province, dotées de faibles moyens. Mais il consacre véritablement ses efforts à créer de nouvelles « Écoles de Cadres », en dehors du milieu universitaire. Il s'agit de contourner les inconvénients propres à l'université. Les Écoles sont sélectives à l'entrée et beaucoup plus densément encadrées : elles seront moins politisées. Au nom des besoins de la communication scientifique, elles resteront des pôles d'enseignement bilingue. En outre, ce dispositif a la faveur des hauts cadres techniques, devenus puissants, qui ont été souvent formés à ce moule, et qui redoutent l'inexpérience opérationnelle des universitaires. Ils veulent avoir voix au chapitre des contenus d'enseignement. Ils voient aussi la possibilité de s'attacher vite et assez sûrement des cadres opérationnels – pour leurs services, en pratiquant au sein des Écoles une politique de bourses et de pré-recrutements. À partir des années 1970, des filières spécialisées (commerce, génies divers, eaux et forêts...) commencent à se mettre en place sous la tutelle de différents ministères (hors éducation nationale). Les aides provenant de fonds de coopération, bilatéraux ou internationaux, sont dirigées préférentiellement vers cette nouvelle filière de formation. Le plan quinquennal de 1973-77, qui encourage les investissements privés et cherche à moderniser les secteurs susceptibles de rapporter des devises, s'appuie sur ce dispositif pour former les cadres nécessaires à la réalisation des nouveaux projets de développement, agricoles et touristiques.

Ainsi, que ce soit pour des raisons politiques, visant à séparer ces établissements de l'Université alors très agitées, ou par besoin de constituer des viviers captifs de compétences rares, le gouvernement privilégie le

modèle des « Écoles » précédemment peu considéré. Le nouveau secteur allait rapidement s'enrichir de nombreux instituts ou écoles supérieurs, échappant au double risque de la massification et de l'arabisation. C'est la grande particularité de l'enseignement supérieur marocain : pour déconnecter le secteur dit « de la formation des cadres » de l'Université, on rattache ses établissements à d'autres tutelles que l'Éducation Nationale. La dualité ainsi construite dans l'enseignement supérieur prélude à une autre : celle qui s'établira dans la recherche entre un secteur « académique » et un secteur « technologique », dès que les écoles commenceront à développer des travaux avec leur style propre de science.

### 1.3. *Recherches académique et technologique : développements séparés.*

Avec les centres de recherche, puis l'Université et les grandes écoles, nous avons mis en scène les principaux acteurs d'une recherche marocaine, qui allait prendre un puissant essor. Ce n'est pourtant pas d'abord avec un grand soutien de l'État (même si ce dernier commence, dans les années 1970, à se laisser gagner à l'idée que le progrès scientifique est source de développement). C'est plutôt du fait de dynamiques internes à des milieux professionnels. Il faut en distinguer deux principaux : celui des enseignants universitaires ; et celui des « technologues ».

#### 1.3.1. *Expansion et massification des universités (1980-1990) : la dynamique académique*

Les universités nouvelles ont principalement vocation à l'enseignement ; et le gouvernement n'y stimule nullement la recherche. Mais la forte croissance des effectifs étudiants induit celle du corps enseignant. La situation n'est pas aisée pour les nouveaux recrutés. Dès leur arrivée, ils doivent assurer de nombreux cours pour des publics toujours plus nombreux. Cette charge pédagogique laisse peu de temps pour accomplir des travaux « personnels » – et la recherche est considérée sous cet angle par l'Université, qui n'en a pas encore la culture. La massification n'est pas une illusion. Le nombre d'étudiants passe de 25 000 (en 1975) à 50 000 (en 1980), 100 000 en 1985 et 200 000 en 1990 et un peu plus de 270 000 en 2004. Le réseau des universités marocaines s'étend, l'université recrute (Tableau 4).

**Tableau 4. Évolution du nombre d'étudiants et d'enseignants dans les établissements universitaires au Maroc (1955-2000)**

Années universitaires	Nombre d'étudiants	Nombre d'enseignants chercheurs
1955-1956	1687	0
1960-1961	5117	172
1970-1971	14808	488
1980-1981	86844	2490
1990-1991	206725	6437
1998-1999	249253	9867
2003-2004	277428	10413

Source : Ministère de l'enseignement supérieur, site Web : //www.dfc.gov.ma

En 1975, sont publiés des textes pour la première fois tous consacrés à l'organisation de l'Université. Ils dotent les enseignants chercheurs d'un statut. Une grille de rémunération spécifique conduit à augmenter leurs salaires. L'Université mûrit. Elle se lance dans des formations de troisième cycle. Certains de ses enseignants commencent à concevoir la recherche comme une partie de leur mission. Malgré les circonstances adverses (et des financements institutionnels presque nuls), ils s'acharnent à développer des travaux originaux; ils considèrent que c'est le propre des universitaires – ce qui les différencie de leurs collègues exerçant en d'autres degrés – et que c'est la condition de tout enseignement digne du qualificatif « supérieur ». Ils sont aussi sans doute mus par la règle académique, qui subordonne (en principe) l'avancement dans la carrière à des réalisations de recherche.

Avec la pleine « marocanisation » (au courant des années 1980) et l'entrée en lice de nombreux jeunes enseignants exposés à la recherche lors de leurs récentes études doctorales ou post-doctorales, la production devient très visible. Le rôle des coopérations est essentiel dans la « montée en puissance » observée. Mais comme, jusqu'alors, le gouvernement n'a pas affiché de priorité à l'égard de la recherche, les sujets traités dérivent largement du choix des chercheurs (ou plutôt des opportunités de financement extérieur qu'ils savent conquérir). Leurs auteurs les veulent pertinents. Toutefois, l'absence de coordination des activités de recherche en amont, l'absence d'évaluation en aval, le manque de financement national ont favorisé la naissance d'un esprit individualiste; c'est du moins le cas dans certaines disciplines (dans les sciences humaines et sociales, en particulier).

Le regroupement de chercheurs ne pouvait obéir, en effet, qu'à des critères du moment. Les groupes de recherche qui se sont formés sont l'émanation d'actions personnelles d'un chercheur ou d'un professeur, parfois entouré d'une équipe réduite. Leurs projets ne peuvent que difficilement entrer en complémentarité avec d'autres. Leurs moyens sont limités. Ils ne survivent très souvent que grâce à une coopération fondée sur les liens d'amitié que leur directeur a liés avec son université européenne d'accueil, lors de sa thèse; ou avec des partenaires de coopération scientifique bilatérale, lors de projets conjoints.

### *1.3.2. Amplification du secteur « technologique »*

Hors université, deux types d'acteurs s'ajoutent au potentiel de recherche. Ce sont les Centres spécialisés (principalement actifs dans les domaines de l'agriculture et de la santé); et les écoles nouvellement créées. Au début des années 1970, le premier secteur est stagnant. L'Institut Pasteur, qui avait connu des problèmes d'organisation, semblait en plein déclin dans les années 1980 (Laberge, 1987). L'Institut des Pêches Maritimes poursuivait depuis 1970 des activités plus commerciales que scientifiques. L'Institut National de Recherche Agronomique (INRA), fleuron colonial tombé en désuétude et dissous, est recréé en 1982 mais il n'a plus vocation de planification et de coordination des recherches agricoles. C'est une modeste agence d'exécution qui effectue des travaux de recherche appliquée et de développement à la demande de sa tutelle (le Ministère de l'agriculture, qui a sa propre Direction de l'enseignement agricole, de la recherche et du développement).

Le renouveau de la recherche vient d'ailleurs. C'est d'abord l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II qui fait preuve d'initiative. Il jette un pont entre recherche de base et recherche action. Ses enseignants ont été recrutés parmi ses propres étudiants (les meilleurs), envoyés en formation doctorale aux États-Unis. Ils y ont été exposés à la recherche (une recherche « pour faire »), et l'institut tient à ce qu'ils continuent de s'y consacrer à leur retour. Décentralisé, l'Institut s'implante dans 9 régions du pays. Il y conduit des travaux originaux qui en font vite la source principale de résultats scientifiques en matière agricole. Il adopte, pour y parvenir, une stratégie agressive de prospection des financements. Il s'appuie sur sa capacité de proposition de sujets pertinents, et sur la force de recherche que représentent les étudiants (tenus à des stages et

mémoires). Dans ses zones d'expérimentation, il entretient un contact permanent avec le terrain, les paysans et les professionnels du développement agricole. Ces atouts lui valent d'intéresser tous les fonds d'aide internationaux, aussi bien que les responsables locaux. Les moyens affluent. La recherche sert de label de qualité à l'établissement, en même temps que de source de financement.

Ce modèle original fera des émules. C'est l'annonce de la construction d'un nouveau champ « technologique ». Il n'est pas « académique » (bien que l'institut qui le promeut ici se consacre à l'enseignement), en ce sens que la recherche conduite n'a pas pour enjeu central la promotion dans la carrière. Il a plus d'ampleur que la recherche appliquée des vieux instituts spécialisés ; car il inclut des travaux plus en amont, en même temps qu'une liaison directe avec les services de développement qui commencent de s'édifier dans les administrations et les entreprises.

La grande nouveauté est, en effet, que la plupart des ministères et quelques grandes entreprises publiques créent autour des années 1980 leurs propres centres de recherche-développement. Quinze établissements de recherche, publics ou parapublics, voient le jour principalement dans les domaines des mines, des phosphates, de l'énergie et des technologies nucléaires. Ils emploient des chercheurs à plein temps, souvent contractuels. Ces centres sont souvent mieux équipés que l'université, et mieux dotés en moyens de fonctionnement. On attend d'eux des résultats d'application plus sûre et immédiate et de transfert de technologie réel, qu'on ne l'exige des recherches académiques ou pédagogiques.

Parallèlement à ces structures de recherche (instituts, universités, etc), les sociétés de conseil et d'ingénierie (CI) ont joué un rôle important de transfert du savoir et de la technologie vers l'économie marocaine de manière générale. Des bureaux d'ingénierie spécialisés en propriété industrielle et brevets ont été créés à la fin des années 50 et début des années 60. Une vague de création de sociétés en CI a été notée au milieu des années 80 stimulée par les besoins induits par le Programme d'Ajustement Structurel. Un autre mouvement de création s'en est suivi au début des années 90 résultant du lancement de grands chantiers de réforme et de développement.

Aussi, le Maroc avait hérité du Protectorat son système de protection de la propriété industrielle. Le système est géré par les Dahir de 1916 et 1938. Par sa totale conviction que la protection des droits de propriété est primordiale pour stimuler la créativité et l'innovation et libérer l'initiative propre autour de projets innovants, le Maroc a su judicieusement capitaliser cet actif et l'a amélioré. Le Maroc a ainsi adhéré à plusieurs accords et traités internationaux en la matière (traité de Paris : 1938, traité de PCT : 1938, etc), et modernisé son système de propriété. La dernière réforme date de l'année 2000 avec l'entrée en application de la loi n° 17-97. Cette réforme a été conjuguée à l'application de la loi n° 06-99 sur la liberté des prix et de la concurrence pour garantir les conditions saines de la concurrence et asseoir des règles transparentes de marché.

Il apparaît donc que, d'un côté, les quelques infrastructures coloniales héritées, transformées, réappropriées, enrichies, ont essentiellement servi de base à la création d'un système de recherche scientifique et de développement technologique. Ce système est fortement induit par l'enseignement supérieur national et les instituts publics spécialisés.

## 2. État des lieux

### 2.1. L'organisation d'ensemble et la coordination.

La recherche scientifique marocaine relève pour l'instant et principalement du secteur public. Les établissements les plus productifs dépendent aujourd'hui d'un même grand Ministère, regroupant (sous des directions distinctes) les Universités, la Formation des cadres (nombreuses Écoles) et la Recherche (15 Instituts gouvernementaux spécialisés). D'autres établissements ne dépendent de lui que pour le recrutement et la gestion de leur personnel ; leur budget et leurs programmes sont soumis à l'autorité d'un autre Ministère (c'est le cas dans les importants domaines de l'agriculture et de la santé). Enfin, divers services et laboratoires relèvent d'un secteur para public : Offices et Sociétés de mise en valeur qui les ont créés, et dont ils servent les besoins en recherche- développement. (Voir Organisation du secteur public de la recherche, Annexe 1).

Le CNRST (d'abord appelé CNCPRST : Centre National de Coordination et de Planification de la Recherche Scientifique et Technique puis CNR), créé à la fin des années 1970 pour impulser et coordonner les recherches dans l'ensemble du dispositif marocain, n'a jamais pu réellement jouer son rôle. Les diverses tutelles restent évidemment soucieuses de garder leur emprise sur les programmes et sur les conditions de l'exercice professionnel dans les établissements de leur ressort. La fragmentation a été considérablement réduite avec la création en 1995 du grand Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique : celui-ci intervenant de surcroît, à titre de tutelle secondaire, dans les établissements budgétisés en d'autres ministères.

La toute récente avancée vers une politique nationale de la science et de la technologie a mis en évidence la nécessité d'organiser, de structurer et de coordonner la recherche nationale.

C'est dans ce sens qu'il y a eu :

- La création d'un Comité Permanent Interministériel de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique (Décret n° 2-00-1019 du 19 rabii II 1422, 11 Juillet 2001), ce comité qui est présidé par le Premier Ministre regroupe les autorités gouvernementales concernées par la recherche scientifique et le développement technologique et a pour mission de coordonner et de rationaliser l'action gouvernementale dans le domaine de la recherche publique ;
- L'instauration de nouvelles missions du CNCPRST qui devient CNRST (Dahir n° 1-01-170 du 11 Joumada I 1422, 1<sup>er</sup> août 2001 portant promulgation de la loi n° 80-00). La planification et la coordination de la recherche étant dévolues au comité permanent interministériel de la recherche et à l'autorité gouvernementale chargée de la recherche, le centre devient un opérateur qui contribue à la structuration de la recherche et à la création d'un environnement propice à son développement dans les secteurs public et privé ;
- La création de deux directions au sein de l'autorité gouvernementale chargée de la recherche (décret n° 2-02-448 du 6 Joumada I 1423 (17 Juillet 2002), la Direction des Sciences et la Direction de la Technologie chargées de promouvoir respectivement une politique de soutien à la recherche scientifique et une politique d'appui au développement technologique et d'innovation ;
- La nomination en août 2004 d'un Secrétaire Perpétuel à l'Académie Hassan II des Sciences et Techniques.

Par ailleurs, la création des Pôles de Compétences, structures de recherche fonctionnant en réseau, de

l'Institut Marocain de l'Information Scientifique et Technique (IMIST), des plates-formes techniques, Unités d'Appui à la Recherche Scientifique et Technique (UATRS), des Programmes Thématiques d'Appui à la Recherche Scientifique (PROTARS), du Réseau Informatique Universitaire à haut débit (MARWAN) et l'instauration des projets d'établissement dans le domaine de la Recherche Scientifique élaborés par les Universités et soutenus par le département de la recherche, constituent des exemples concrets des efforts réalisés par les pouvoirs publics pour orienter, organiser, structurer et promouvoir la recherche scientifique.

## *2.2. Principaux lieux de production*

L'absence de centralisation n'a pas entravé la dynamique des recherches multipolaires évidente depuis deux décennies. Les bases de données bibliographiques fournissent à ce sujet d'intéressantes indications. C'est aussi le cas d'une importante enquête menée par le CNCPRST, qui a publié en 1995 un recensement des groupes de recherche actifs et de leurs membres.

Hors sciences humaines et sociales, la production indexée par une base internationale (PASCAL, 1997-2000) s'élève en moyenne à 900 références annuelles. C'est la confirmation d'un bond en avant continu depuis plus de 15 ans. Cette production est imputable à quelques 700 laboratoires différents (certains sont particulièrement actifs : les scores s'étendent de 1 référence remarquée sur 4 ans, à 35 références). Ce sont les Universités qui apportent de loin la plus forte contribution : 83 % des articles répertoriés (mais on se souviendra que de telles bases privilégient la recherche académique – sans être fermées à la recherche « technologique »). Enfin, les apports sont très inégaux selon les institutions. Les Universités de première génération sont celles où la culture de recherche est la plus étendue (Rabat et Casablanca : 60 % des contributions) Dans les « jeunes universités », la production est liée à des domaines particuliers, constitués autour de personnalités venues s'y établir. Certaines Écoles d'ingénieurs font preuve d'une grande productivité, celles en particulier formant les ingénieurs agronomes : IAV Rabat, ENA Meknès).

Notre propre enquête menée en 2002, permet d'ajouter un complément concernant les sciences humaines et sociales. Elles apparaissent moins structurées en laboratoires que les sciences exactes et naturelles. La production repose, ici, souvent sur des individus (dont quelques uns brillants, mais qui se préoccupent peu de faire école). Les quelques « points focaux » sont liés à un petit nombre de thèmes, abordés de manière exclusive par une discipline précise (État, Système politique, Travail, Développement...). Beaucoup de recherches se réalisent néanmoins, de manière atomisée et peu visible, autour d'une multiplicité de thèmes abordés sous une variété d'angles disciplinaires (donc moins en « spécialistes » Femme, Science...). Notre estimation est que la production est de l'ordre de celle des sciences naturelles (soit 20 % de la production totale du pays).

Ces résultats sont assez cohérents avec ceux de l'enquête CNCPRST, construite selon une méthodologie différente. Ce recensement répertorie 910 « unités et/ou équipes » de recherche, qui pour la plupart à l'époque (1995) n'avaient pas de statut officiel. 79 % de ces groupes de fait étaient regroupés à l'université (CNR, 1997). 20 % étaient attachés à des travaux de sciences humaines ou sociales (on retombe sur le nombre de 700 unités environ attachées aux autres sciences). La taille de ces groupes était éminemment variable (souvent plus petite en sciences humaines et sociales) ; et sans aucun doute leur composition (et même leur existence) ont pu varier depuis lors.

## 2.3. Les effectifs

### 2.3.1. Les Compétences opérationnelles

On peut mesurer la capacité de recherche scientifique ou technologique d'après le nombre de personnes qui, par statut, sont supposées s'y consacrer (potentiel théorique) ; ou bien en « équivalent plein temps » : temps de travail effectivement consacré à cette activité par les précédents. Il faut s'entourer de beaucoup de précautions pour rendre ces estimations réalistes. L'intérêt de ces chiffres est surtout de permettre des comparaisons internationales. En nombre de personnes, l'université possède le potentiel humain le plus important. Le nombre des enseignants-chercheurs a été multiplié par 4 en deux décennies (et par 20 en trois décennies !). Ils sont aujourd'hui environ 10 000 soit plus de 65 % du potentiel total. Il y aurait, d'autre part, environ 2000 enseignants chercheurs employés par la Formation des Cadres, et 3 000 chercheurs hors enseignement (Instituts gouvernementaux, firmes et offices industriels).

En équivalent plein temps les proportions diffèrent. Le passage aux équivalents plein temps repose évidemment sur des hypothèses. Il est clair qu'un enseignant n'est pas un chercheur à plein temps. La norme, dans les pays développés, est de considérer qu'il consacre à cette activité 1/3 de son temps. Cette approximation est à réviser au cas par cas. Au Maroc, nombre d'enseignants ne font aucune recherche. C'est particulièrement vrai dans le secteur de la formation des cadres. En 1996-1997, la Direction de ce secteur estimait à 595 (sur plus de 2 000) le nombre des enseignants chercheurs qui assuraient à la fois des tâches pédagogiques et une activité de recherche. Pour simplifier, nous avons admis que l'équivalent plein temps était de 1/6 à l'Université, de 1/6 dans la formation des cadres, et de 2/3 dans le secteur « dédié » hors enseignement. Moyennant quelques corrections de détail, à propos d'établissements dont l'activité de recherche exceptionnellement intense est documentée (Institut Hassan II, Faculté de médecine de Casablanca...), il est possible de calculer une nouvelle répartition.

Tableau 6. Nombre de personnes théoriquement impliquées dans la recherche

	Sc H & Soc	Sc Exactes & Naturelles	Sc Médicales	Génie	Sc agricoles	total	% du potentiel
Université	3 700	4 100	1 200	700	300	10 000	66 %
F des Cadres	200	700	-	750	450	2 100	14 %
Hors enseignement	-	-	200	2 300	400	2 900	20 %
TOTAL	3 900	4 800	1 400	3 750	1 150	15 000	100 %

Source : Kleiche (2000).

Tableau 7. Nombre de chercheurs en équivalent plein temps

	Sc H & Soc	Sc Exactes & Naturelles	Sc Médicales	Génie	Sc agricoles	Total (arrondi)	% du potentiel
Université	950	1050	350	175	100	2 600	52 %
F des Cadres	50	150	-	125	80	400	8 %
Hors enseignement	-	-	100	1 600	270	2 000	40 %
TOTAL	1 000	1 200	450	2 000	450	5 000	100 %

Source : Kleiche (2000).

On peut donc évaluer la force de la recherche scientifique et technologique à un peu plus de 5 000 personnes équivalent plein temps, dont moitié d'universitaires, environ 400 personnes de la formation des cadres, et 2 000 travailleurs scientifiques du secteur hors enseignement. 20 % s'attachent à des travaux de sciences humaines (éventuellement appliqués); 25 % à des recherches en sciences naturelles ou expérimentales, 8 % travaillent en sciences médicales et autant en agriculture. C'est le génie qui a la part du lion : 40 % du temps de travail disponible.

Les universitaires conduisent surtout des recherches en sciences exactes et en sciences sociales et humaines; très peu en sciences de l'ingénieur. Les enseignants qui exercent dans les établissements de la formation des cadres ont un style intermédiaire, relevant pour moitié de la recherche de base et pour moitié de l'ingénierie. Le plus grand nombre d'entre eux (943 soit 45 %) appartient aux huit Écoles Normales Supérieures : ils excellent surtout en physique, chimie et dans les génies correspondants.

Un nombre important de chercheurs appartient aux écoles d'agriculture (22,43 % du total, très actifs en matière de recherche appliquée). Enfin, le gros des effectifs hors enseignement relève d'entreprises semi-publiques (mines, phosphates, télécommunications...). Il s'agit principalement d'ingénieurs et de techniciens, qui réalisent des travaux de développement à la demande de leur employeur. Selon le MESFCRS, en 1997, 2909 personnes étaient ainsi occupées, que nous équivalons à 2 000 chercheurs plein temps.

À l'Université le nombre de chercheurs est grossi des doctorants (et en médecine des résidents) qui pour n'être pas chercheurs statutaires n'en sont pas moins productifs, lorsqu'ils appartiennent à des formations disposant d'une forte culture de recherche. Pour attirer les meilleurs étudiants à préparer une thèse, le Département de la Recherche et le CNRST ont lancé en 2003 un programme d'attribution de bourses de recherche ( au total, 600 boursiers).

Par ailleurs, même s'ils y consacrent un temps restreint, nombre d'enseignants (non pas tous, mais plus qu'il n'y semble en équivalent plein temps) font preuve d'intérêt et produisent des travaux à leur rythme. Il reste que ce nombre (dont témoignent les bases de données bibliographiques) demeure largement inférieur au potentiel théorique. On peut y voir un signe encourageant, en ce sens qu'il reste une réserve de chercheurs à mobiliser. On peut aussi s'en alarmer, et se demander ce qui retient certains de s'engager. Un élément de réponse a été fourni par M. Roland WAAST qui a mené l'opération d'évaluation de la recherche nationale en 2003 : La fonction recherche reste à reconnaître. Certes, la fonction recherche est officiellement incluse dans les missions de l'Université, comme dans celles des instituts dédiés. Mais il s'agit d'autre chose : que la recherche ne soit plus poursuivie comme un sous produit, (de l'organisation de l'enseignement), un auxiliaire (de la mission de service), une sous-traitance (de sujets étrangers); mais quelle soit reconnue comme ayant un rôle spécifique.

Ainsi, toute proportion gardée, actuellement le Maroc dispose de 0,5 chercheur pour 1000 habitants (3,7 pour les USA et 2 pour l'UE). Le nombre des ingénieurs a considérablement augmenté pour atteindre 8,6 ingénieurs pour 10000 habitants (64 en France et 8,9 en Tunisie).

Ces compétences constituent une importante richesse humaine pour le pays dans toutes les disciplines et une force de création de richesse et de connaissances. Toutefois, cela n'a pas bénéficié de manière judicieuse à l'économie et sa compétitivité. Le taux d'encadrement dans les entreprises marocaines reste très faible (moins de 10 % dans les industries manufacturières sans amélioration significative depuis le début de ce siècle). Aussi, la productivité de l'emploi est relativement faible avec un rapport du PIB par personne employée de 76000 DH (Grèce : 318000 DH, Chili : 104200 DH, Pologne : 126300 DH, Malaisie : 94000 DH).

Il est vrai que les efforts déployés par l'État marocain n'ont pas toujours eu d'effets bien visibles sur l'amélioration des conditions sociales et économiques ni sur l'élévation du niveau technologique dans une économie qui, aujourd'hui inévitablement, a besoin de se mettre à niveau. Il est aussi vrai que plusieurs secteurs se sont développés séparément, avec des styles de science distincts (« académique » à l'Université, « technologique » dans les Écoles d'Ingénieurs et les Centres de recherche...) Peut-on parler, dans ce contexte, de communauté scientifique nationale au Maroc ?

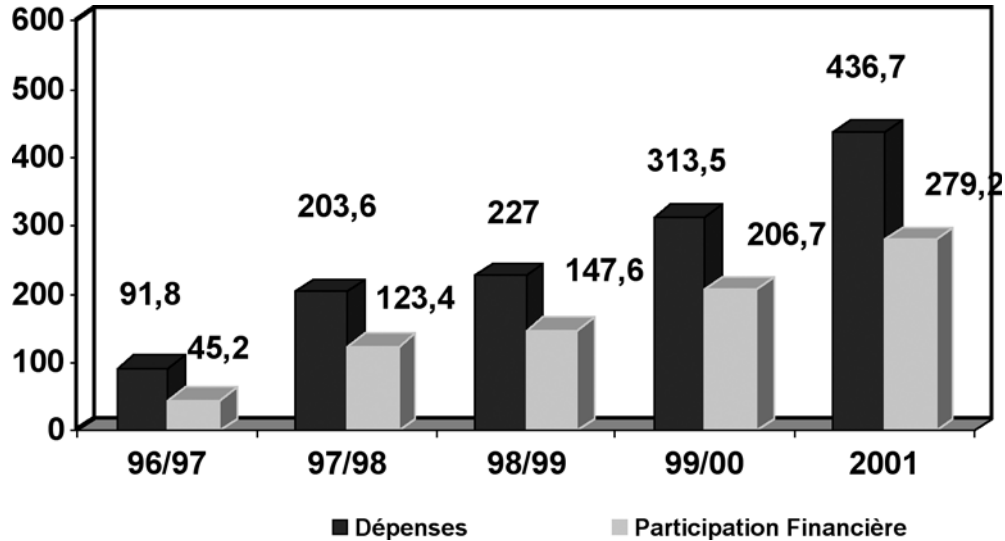
Aujourd'hui, on a en effet, d'un côté un style de recherche « académique », basé principalement à l'Université avec des enseignants-chercheurs travaillant à l'intérieur de disciplines sur des sujets de leur choix ou imposés par les possibilités de financements (internationaux et nationaux depuis 1995) dont le seul enjeu est la promotion de la carrière. D'autre part, on peut observer dans certaines disciplines comme la recherche médicale, les sciences agricoles, les sciences naturelles (plantes, faune, roches), un style de recherche « utile » mené par des enseignants chercheurs et des ingénieurs dans les instituts et les écoles qui ont des préoccupations locales. Ce style est stimulé par une idéologie nouvelle selon laquelle la nation pourrait relancer son économie grâce à l'innovation et la technologie. Sont alors apparus dans les années 1980 et 1990 des centres de recherche-développement dans la grande industrie et des centres de recherche appliquée. Ingénieurs et techniciens supérieurs mais aussi enseignants-chercheurs comme à l'IAV y développent une recherche à la fois fondamentale (recherche en amont) et appliquée (R&D) principalement dans les secteurs de l'agroalimentaire, des hydrocarbures, de la chimie, de l'énergie et des mines.

Depuis peu, c'est un autre style de science, que le gouvernement cherche à promouvoir. En effet, en lançant des programmes thématiques de recherche comme les PROTARS et les pôles de compétences, le gouvernement a ouvert la voie à un autre style, un style de recherche « hybride », mobilisant des chercheurs de disciplines différentes pour résoudre des problèmes urgents, « solving problem » à travers des « joint-projects » entre le privé et les établissements publics de recherche et développement.

### 2.3.2. L'« entretien des compétences et du savoir »

Le Maroc a, depuis des décennies, accordé de l'importance à la formation continue comme vecteur crucial de la mise à niveau de ses ressources humaines et de l'acquisition du savoir et du savoir-faire dans toutes les disciplines nécessaires pour réussir le décollage de son économie. Il a créé en 1974 l'Office de la Formation Professionnelle et de la Promotion du Travail et institué la taxe de la formation professionnelle. Le système de la formation professionnelle a été réformé notamment en 1984 et 1996 pour s'adapter aux nouvelles exigences économique, technique, de formation et de promotion de l'emploi. L'attrait des contrats spéciaux de formation n'a cessé de croître. Le montant global des contributions à la formation s'élève à 280 Millions DH (réalisations 2001), soit près de 64 % des dépenses totales faites par les entreprises (figure 1). Actuellement, le système marocain est considéré comme modèle de par le monde.

Figure 1 : Dépenses en formation continue dans le cadre des contrats de formation



#### 2.4. Financement de la recherche scientifique

En 2004, la dépense publique (hors salaires) consacrée à la recherche scientifique (investissements et fonctionnement) représentait officiellement 0,14 % du PIB (381,7 millions de DH). Le financement complémentaire apporté par le secteur privé est difficile à chiffrer : il se cantonne plus à des dépenses intra-muros et à des achats d'ingénierie à l'étranger, qu'à irriguer la recherche publique nationale.

D'autres lignes sont inscrites au budget national et contribuent au soutien direct des activités : 10 millions de dirhams au titre de « subvention aux organismes scientifiques » ; 20 millions représentant la contribution du Maroc à des actions de coopération (financées de surcroît par les pays partenaires) ; 10 millions correspondant à des bourses de 3<sup>o</sup> cycle (dont les bénéficiaires sont à la disposition des laboratoires).

Les équipes universitaires ont accès à un budget de soutien des programmes qui a plus que doublé en 3 ans et qui a le mérite d'être explicite. Dans ce contexte, la production scientifique, notamment universitaire, apparaît remarquable, d'autant qu'elle ne fait que croître depuis deux décennies. Il n'est plus question d'imputer cet essor à la seule augmentation des effectifs (quasi stoppée).

Pour financer la recherche, l'État s'est contenté jusqu'en 1996 de subvenir aux besoins de base des établissements publics de recherche qu'il a créés (INRA, CNER, CNRST, CRTS, CNESTEN...).

Depuis qu'existe une autorité gouvernementale chargée de la recherche scientifique, un budget de fonctionnement lui a été attribué et pour la première fois un plan quinquennal (plan 2000-2004) prévoit le financement (567,7 MDh) d'un programme de soutien à la recherche (essentiellement universitaire).

C'est ainsi qu'en 2003, le budget de fonctionnement du département de la recherche a été de 45 MDh et le budget d'investissement de 93,15 MDh.

Pour leur part, les établissements publics de recherche ont été dotés, la même année, d'une enveloppe

d'environ 950 Millions de DH couvrant toutes les dépenses y compris les salaires. Plus de la moitié de cette somme est allée à l'INRA et au CNESTEN (respectivement 25 et 27 % de l'enveloppe); la recherche médicale est le parent pauvre, l'Institut Pasteur et l'Institut d'Hygiène ne profitent que de 1,7 % de cette enveloppe.

Afin de pérenniser et d'accroître les ressources de la recherche, il a été créé dans la loi des finances 2002 le cadre spécial intitulé « Fonds National de Soutien à la Recherche Scientifique et au Développement Technologique » dont l'autorité gouvernementale chargée de la recherche scientifique est l'ordonnateur. Cependant, depuis sa création, ce fonds n'a jamais été alimenté.

Concernant les budgets consacrés par le secteur privé à la recherche-développement, les données disponibles, là encore, sont partielles et incomplètes; toutefois on peut affirmer que les entreprises privées marquent de plus en plus leur intérêt pour la recherche-développement (R&D). À titre d'exemple, le groupe ONA (pôle mines) consacre en moyenne, annuellement, un budget de 150 millions de DH pour ses activités de R&D concernant l'exploration, la géologie, le traitement des minerais; les secteurs des industries mécaniques, métallurgiques et électriques, du textile, du cuir et de l'agro-alimentaire consacrent un montant global d'environ 200 millions DH pour des travaux de R&D.

Par ailleurs, dans le domaine des télécommunications et conformément à la loi n° 24-96, 0,25 % du chiffre d'affaires des opérateurs de réseaux publics de télécommunications sont accordés à la recherche. Ainsi, en 2003, les 0,25 % du chiffre d'affaires représentent près de 40 millions de DH.

De son côté, la coopération internationale apporte des moyens non négligeables pour soutenir la recherche académique et la recherche appliquée nationales. À elle seule, la coopération scientifique et technique dans les universités a atteint en 2003 la somme de 71 MDH.

Pour conclure sur ce chapitre, on estime aujourd'hui que le Maroc consacre entre 0,7 et 0,8 % de son PIB à la recherche scientifique et technologique, soit environ 3 Milliards de DH.

Environ 1/3 de cette somme couvre les indemnités de recherche délivrées aux enseignants chercheurs, 1/3 sert aux salaires, au fonctionnement et à l'équipement des établissements publics de recherche et le troisième tiers finance tout le reste à savoir la recherche dans le secteur privé, le fonctionnement et l'équipement des laboratoires universitaires.

## **2.5. Production**

2559 articles ou 2798 « publications » (en incluant ouvrages et communications aux colloques signés de Marocains ont été enregistrés par la base bibliographique PASCAL entre 1991 et 1997 soit une moyenne de 360 articles, ou 400 « publications » par an. Durant cette même période, la production a augmenté de plus de 66 %, dont plus de 100 % en sciences médicales et plus de 50 % en sciences exactes et de l'ingénieur. Elle est restée constante en valeur absolue en sciences agricoles. Cette expansion, forte et régulière, est à contre sens de ce qui se passe ailleurs sur le continent africain : les « géants », en particulier, régressent (l'Égypte un peu, l'Afrique du Sud sensiblement, le Nigeria de façon dramatique); et les autres pays, sauf exception, se maintiennent plus ou moins difficilement. Le Maghreb fait exception et le Maroc connaît la progression la plus forte. Il s'est hissé en 1997 au 3<sup>o</sup> rang africain, ex aequo avec la Tunisie, le Kenya et le Nigeria, loin devant tous leurs suivants. Sa « part de marché » dans les publications du continent est désormais de 7,5 %. Elle équivaut au quart de la production de l'Afrique du sud, et à près de moitié de la production égyptienne.

Tableau 8. La production scientifique marocaine. 1991-2000

en % des articles publiés	Maroc 1991- 1997	Maroc 1997	Maroc 1997-2000	Afrique du Nord	Autre Afrique francophone	AFRIQUE 1997
Sciences agricoles	12 %	8 %	9 %	9 %	15 %	12 %
Biologie médicale	14 %	16 %	15 %	14,5 %	37,5 %	21 %
Clinique médicale	24 %	25 % =	26 %	14,5 %	25,5 %	18 %
Autres biologie	9 %	6 %	4 %	8 %	11,5 %	13 %
Géosciences	9 %	6 %	7 %	6,5 %	5 %	10 %
Physique	14 %	18 %	17 %	13,5 %	1,5 %	7,5 %
Chimie	5 %	6 %	5 %	11,5 %	0,5 %	5 %
Math-Info	3 %	3 % =	4 %	2,5 %	0,5 %	1,5 %
Sc de l'ingénieur	10 % =	10 %	13 %	20 %	3 %	12 %
Nbe annuel moyen de références	360	600	900			8 000

Source : Waast (2000 b) d'après la base PASCAL.

Un pointage plus récent fait apparaître un nouveau bond en avant pour les années 1997-2000, avec des proportions sensiblement conservées entre les disciplines. On notera la part très forte des sciences médicales (41 %) au regard du « potentiel » théorique en ce domaine. S'il n'est pas exceptionnel pour l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Égypte), le pourcentage de 50 % de produits relevant des sciences de base ou de l'ingénieur l'est par contre au regard des performances habituelles du reste de l'Afrique francophone. Les sciences de base (mathématiques – un point très fort du Maroc – physique et chimie) sont en particulier très actives, et en progression marquée.

La production est imputable à quelque 1 000 équipes ou laboratoires de recherche et à 7 000 auteurs (chercheurs « actifs ») : mais la moitié ne signe qu'une publication en 4 ans. 10 % d'entre eux réalisent 25 % des contributions ; une centaine d'équipes fait publier plus de 2 articles par an dans les revues mondiales influentes (celles retenues par les grandes bases bibliographiques). Ce score peut aller jusqu'à 10 (urologie à Rabat, mathématiques à Marrakech...).

De plus, depuis peu, les revues et associations anciennes basées elles aussi sur un découpage disciplinaire (Association des Géographes, Association des Économistes., laissent place à des associations et revues regroupant des sous disciplines : Revue Marocaine des Sciences physiques (1998), Société Marocaine des Sciences Mécaniques Associations des Chimistes, Associations des Biologistes. Ce mouvement, apparu au milieu des années 1990, très dynamique, semble réorganiser la communauté en la compartimentant dans de nouvelles professions. Ces manifestations ne sont-elles pas un signe de vitalité de différenciation professionnelle et un signe de stabilisation remettant en cause le découpage disciplinaire classique ?

Il ne faut, cependant, pas confondre ce mouvement avec un second tout aussi jeune et vivant qu'est celui de la création de revues d'établissements (comme Les cahiers de la Recherche de l'Université Hassan II Aïn Chock à Casablanca, parus en avril 1999) véritable instrument pour structurer la recherche comme élément identitaire de l'établissement. Mais ces revues sont-elles un signe de promotion, d'émergence traduisant la

volonté de l'institution de faire de la recherche un élément de son identité ou est-ce une parade pour éviter une trop grande autonomisation de la science produite dans ses murs ?

## 2.6. Les coopérations

Les coopérations scientifiques expliquent sans aucun doute pour partie la progression régulière de la production scientifique marocaine. Environ 75 % des références enregistrées par la base bibliographique américaine (SCI) sont cosignées par des Marocains et par divers étrangers. Cette proportion tombe à 50 % dans la base PASCAL, qui inclut des revues marocaines. La publication internationale, qui dévoile les coopérations, est importante en volume et progresse. Elle est dominée par la coopération scientifique avec des équipes françaises (de manière constante environ 80 % des articles cosignés). Depuis une décennie, la coopération américaine a décliné, tandis qu'une certaine diversification se fait jour avec de nouvelles coopérations européennes. Le Maroc a remporté de notables succès, en association avec des laboratoires étrangers, dans le cadre des Programmes Européens INCO. Ceux-ci sont destinés à soutenir des projets de recherche conjoints entre pays du Nord et pays méditerranéens du Sud, principalement dans les domaines de l'agriculture, de la santé, de l'environnement ; et depuis peu de l'urbanisme, des biotechnologies et des technologies avancées.

Les coopérations ont assuré la mise à jour théorique, le transfert de méthodes récentes, la formation de jeunes générations à la pointe des savoirs. Elles concernent particulièrement les sciences de base, et revêtent un style plutôt « académique ». C'est le cas des coopérations françaises, intenses depuis 1970. Ces dernières se sont d'abord focalisées sur la formation des enseignants chercheurs (de même que la coopération américaine, active à cette époque dans les domaines de l'agriculture et de l'ingénierie). Dans les années 1980, de nouveaux programmes français ont consisté en projets de recherche conjoints, avec un fort volet de formation et de transfert de méthodes. Ce sont les Programmes Internationaux de Coopération Scientifique (PICS), gérés et financés par le Centre National de la Recherche français (depuis 1982), puis les Programmes d'Action Intégrée (PAI) (depuis 1983), financés par les ministères des deux pays. L'appel d'offres est adressé aux laboratoires, qui doivent se jumeler pour répondre. La sélection et l'évaluation (en cours et en fin de projet) sont assurées par un comité scientifique paritaire franco-marocain. Les domaines couverts sont ceux des sciences de base (PICS. PAI), et parfois des sciences appliquées (Programme de Recherche Agronomique pour le Développement « PRAD », dérivés des PAI pour l'agriculture ; santé).

Récemment, d'autres coopérations se sont instituées sur le même modèle, avec l'Espagne, la Tunisie et le Portugal [rapport d'activité du Secrétariat d'État Chargé de la Recherche Scientifique, 2000]. Le Maroc se préoccupe de diversifier les formules d'association et les pays partenaires (jumelage avec des « régions scientifiques européennes », comme la région de Midi Pyrénées ; dispositifs plus axés sur la recherche « technologique », autour de « pôles marocains de compétences » plus que de laboratoires...). La coopération française collabore à ce changement d'optique. Mais la démarche est prudente, et n'annule en rien les anciens programmes. Ceux-ci sont, sans doute, moins financés (de 1996 à 2001, les subventions françaises ont diminué de 17 %) ; mais ils continuent de fournir la masse des produits (mesurée aux cosignatures d'articles, la coopération scientifique française en 1995-2000 s'accroît au Maroc, plus vite que partout en Afrique).

Le bond en avant observé dans la production scientifique marocaine est donc largement tributaire des coopérations internationales. Inaugurées à l'échelle des personnes ou des laboratoires, ces coopérations sont robustes. Le fait nouveau est que le gouvernement se préoccupe aujourd'hui de les amplifier, et d'en faire une part intégrante de sa nouvelle politique en matière de sciences et techniques.

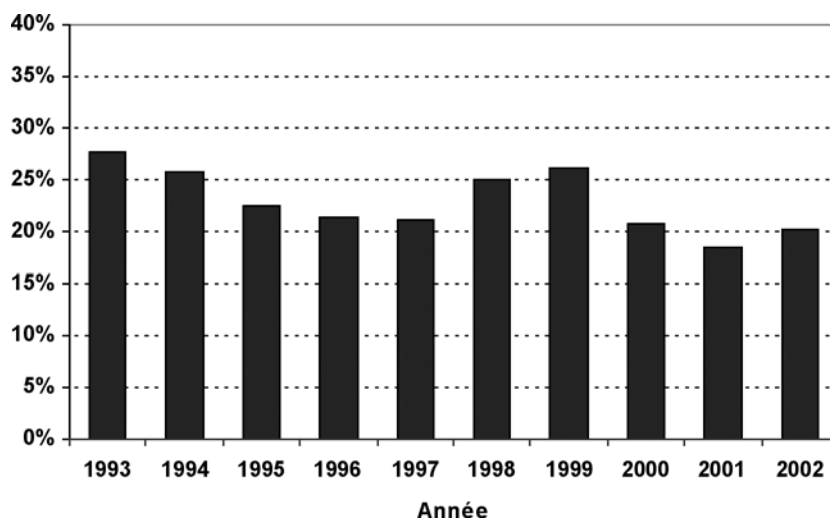
## 2.7. Appropriation et maîtrise de la technologie

Conscient que l'appropriation et la maîtrise de la technologie sont les clés pour tirer un meilleur profit de l'ouverture de son économie et la libéralisation de ses échanges, le Maroc a entrepris plusieurs mesures de nature à favoriser le renouvellement et/ou l'acquisition des équipements et machines de production. Cette politique a été amorcée par le code des investissements sectoriels depuis les années 80 dans le cadre du PAS. Toutefois, le bénéfice à l'importation était subordonné à autorisation administrative (lourdeur, délais, etc.) avec limitation des acquisitions (types, investissement, etc). À partir de 1996, ce bénéfice est renforcé et automatisé par la charte de l'investissement. On cite également parmi les avantages de la charte de l'investissement les dispositions relatives à la provision pour investissement, exonérée d'impôt, l'exonération de l'impôt des patentes et taxes locales, la réduction de la fiscalité à l'importation des biens d'équipement, l'octroi d'aides financières pour la réalisation de projets d'investissement, etc. L'appréciation de cette appropriation et la maîtrise de la technologie peuvent se faire à travers plusieurs indicateurs quantitatifs et qualitatifs.

### 2.7.1. Importation des biens d'équipement :

En 2002, les importations des biens d'équipement constituent 20 % des importations totales, soit un décroissement de 8 points par rapport à 1993 (figure 2). Aussi, ce taux reste faible par comparaison avec d'autres pays tels que la Malaisie : 60,6 %, le Mexique : 51,4 %, le Portugal : 36 %, la Pologne : 35,9 %, l'Afrique du Sud : 35,8 %, le Chili : 34,5 %, la Tunisie : 31,1 %.

Figure 2 : pourcentage des importations des biens d'équipement par rapport aux importations totales



Le rythme de croissance faible d'« accès à la technologie extérieure » à travers ces importations peut être dû, en partie, au faible taux d'encadrement des entreprises marocaines (moins de 10 % dans les entreprises

industrielles). Cette situation est confortée par le fait que l'apprentissage du nouveau matériel se fait par l'action au lieu d'un recours à l'expertise nécessaire et adéquate. L'autre limitation de cet accès ayant handicapé sérieusement l'industrialisation de l'économie est l'acquisition de l'équipement d'occasion. Plus du tiers de l'équipement est d'un âge supérieur à 10 ans et plus d'un tiers a plus de 5 ans. Si l'équipement usagé constitue en soi une opportunité pour l'entreprise vu son faible coût, il est préjudiciable à sa productivité compte tenu de ses pannes très fréquentes et de sa faible qualité. Il est à noter que les accords de libre échange qu'a conclus le Maroc ne prévoient pas de traitement spécial pour l'équipement usagé.

### 2.7.2. *Normalisation*

Sans aucun doute la normalisation et la certification sont des outils puissants servant d'une part l'amélioration de la qualité des produits, des services et des procédés et, d'autre part, la compétitivité économique par le renforcement de parts du marché domestique et la conquête de marchés à l'exportation.

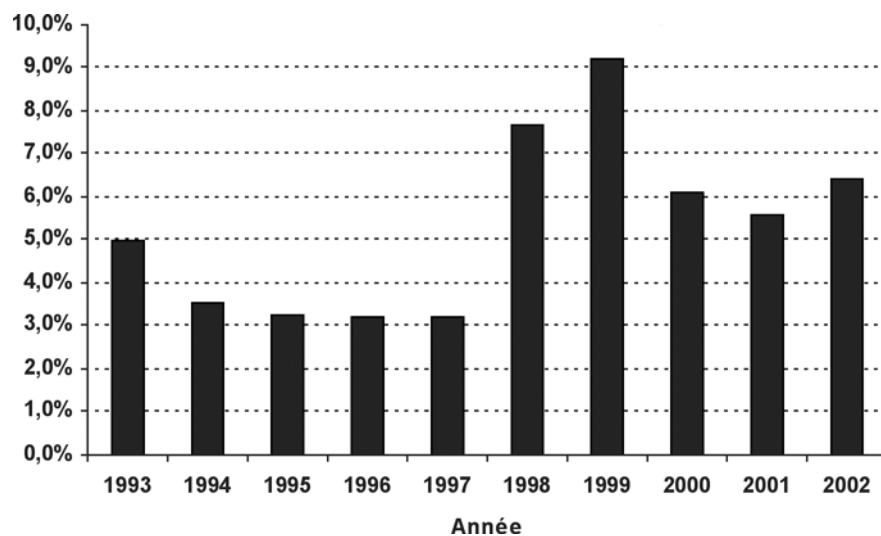
En outre, la normalisation est incontestablement un des moyens primordiaux d'introduction et d'initiation à la technologie. La mise en place de référentiels techniques, l'établissement de procédés et de modes opératoires dénote la capacité de se doter de supports techniques et de produire sur des bases scientifiques. De là est née la conviction du Maroc depuis le début des années 70 de créer son propre système de normalisation. Le bilan des normes homologuées (NM) est de plus de 4500 normes qui sont l'œuvre de plus de 80 Comités Techniques de Normalisation.

Dans un marché globalisé, les normes constituent un outil performant de régulation des échanges. Elles sont considérées comme des « barrières non tarifaires » à l'importation. Dans le cas des exportations, elles constituent des labels d'accès aux marchés.

### 2.7.3. *Investissements Directs Étrangers (IDE)*

Désormais, les IDE ne sont plus considérés comme des flux « neutres » de capitaux. Ils sont des flux dynamiques d'un package de capitaux, de savoir et de savoir-faire, d'information, de marque, de technologie, etc. Ces IDE participent activement et de manière directe au transfert de technologie et au renforcement de la capacité du pays hôte à apprendre et à maîtriser cette technologie. Le bénéfice est proportionnel à la capacité du pays à maîtriser la technologie transférée. Cet indicateur est étudié ici avec modération. D'abord au regard de son caractère sensible et très fluctuant et d'autre part vu que le Maroc est engagé depuis des décennies dans un processus de privatisation dont les opérations pourront déformer l'analyse. L'évolution des IDE rapportés au PIB est donnée dans la figure 3.

Figure 3 : Évolution des IDE entre 1992 et 2003<sup>2</sup>



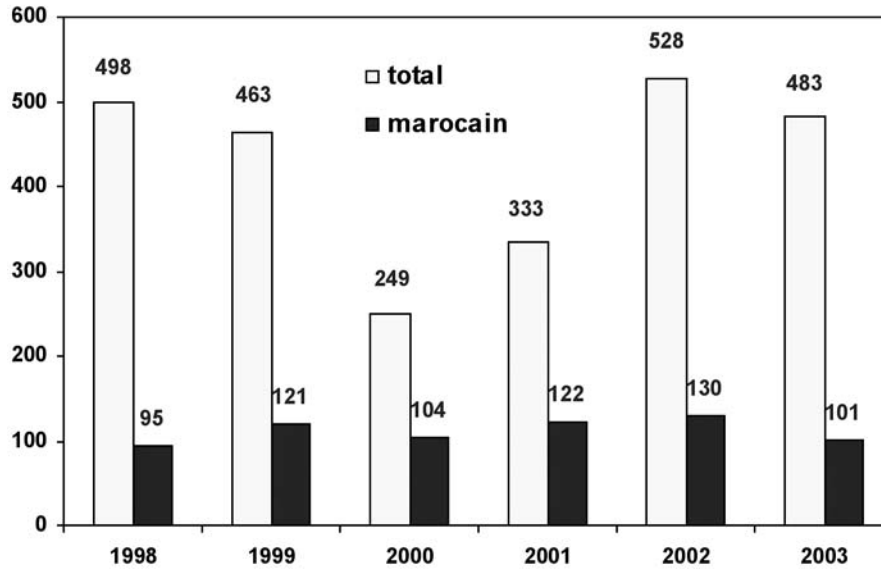
2. chiffres provisoires

#### 2.7.4. Brevets d'invention

Actuellement, les dépôts de brevets sont de l'ordre de 500 (figure 4). En 2000, la loi 17-97 a impulsé, en effet, favorablement le dépôt des brevets notamment dans les secteurs comme la médecine et l'hygiène (30 %), la chimie (20 %), l'électricité et la mécanique (20 %).

Le climat et la dynamique de l'économie marocaine sont attrayants vis-à-vis de l'extérieur, en témoigne le nombre de brevets étrangers qui sont déposés. La proportion étrangère est passée de 38 % en 2000 à 79 % en 2003. Viennent en tête les pays de l'Europe (de l'ordre de 41 %), suivis des États Unis d'Amérique (de l'ordre de 20 %).

Figure 4 : Évolution des dépôts de brevets entre 1998 et 2003



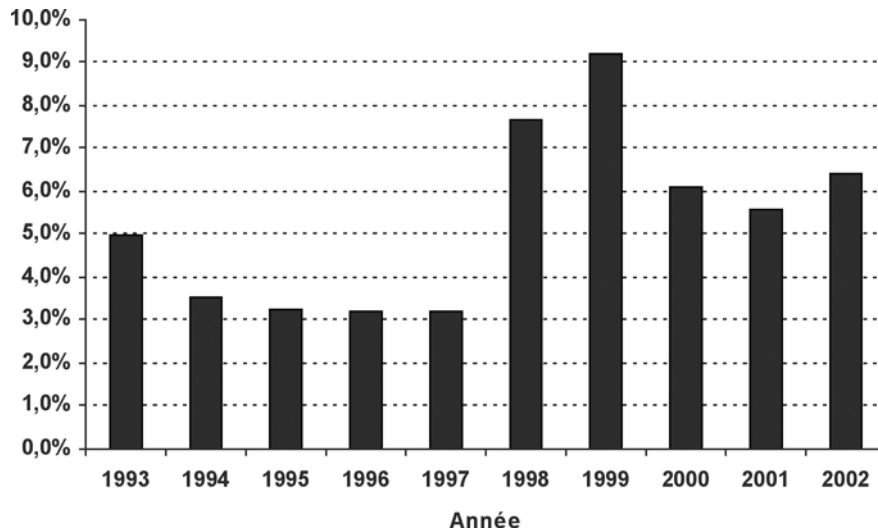
La proportion des dépôts d'origine marocaine est faible (environ 21 %). Dans ces 21 % plus de 78 % sont déposés par des personnes physiques par opposition aux dépôts étrangers où la quasi totalité est faite par des personnes morales. L'autre handicap de la créativité locale résulte du non engagement de la communauté des chercheurs scientifiques dans le processus de création et de mise au point. Seulement près de 50 brevets d'invention sont déposés par cette communauté entre 1997 et 2000. Les résultats de la recherche scientifique ou technologique sont rarement appliqués. La synergie reste à développer, entre les chercheurs, les laboratoires et le monde de la production.

Si le dépôt de brevets étrangers peut avoir des retombées positives sur le transfert du savoir et sur le renforcement de l'infrastructure technologique du Maroc, ces retombées ne sont effectives que lorsque le pays dispose de compétences capables d'apprendre ces technologies, de les exploiter et de constituer, ensuite à son tour, une source de création sinon, le Maroc deviendrait un réceptacle passif.

### 2.7.5. Exportations des biens d'équipement

Cet indicateur est fondamental puisqu'il renseigne sur la capacité du Maroc à produire et exporter des équipements à forte concentration de technologie et de savoir. La part des exportations des biens d'équipement ne représente que 6 % sur les dernières années, à comparer avec le Mexique : 59 %, la Malaisie : 56 %, la Pologne : 36 %, le Portugal : 35 %, la Tunisie : 15,4 %, la Grèce : 11 %.

Figure 5 : Pourcentage des exportations des biens d'équipement par rapport aux exportations totales



Le Maroc n'a pas su construire une infrastructure technologique industrielle capable de produire des équipements de moyenne et haute technologie (figure 5). L'effet pourrait être pervers sur l'ouverture imminente de son économie. En 2000, la segmentation mondiale des exportations est la suivante : 22,9 % de haute technologie, 29,6 % de moyenne technologie et seulement 15,6 % de ressources de base. La croissance des exportations en haute technologie est passée de 5,3 % en 1985 à 22,9 % en 2000.

### 2.7.6. Secteur de l'ingénierie

Le développement de ce secteur renseigne sur la maîtrise du savoir-faire d'un pays. Il est également le témoin d'une évolution vers les activités tertiaires fondées sur les compétences et le savoir.

Au Maroc, ce secteur compte actuellement plus de 350 professionnels en conseil et ingénierie. Ce secteur, quoique ancré dans l'histoire, ne s'est pas bien développé. Cela pourrait être la conséquence d'une économie peu développée et fortement dominée par des PME. Les causes sont dues, essentiellement, au manque de visibilité à moyen et à long termes, à la faible appréciation de la nécessité du conseil et de l'ingénierie, à la fragilité de la capacité financière, au faible input de science et de technologie. Les entreprises font le plus souvent appel à des technologies clés en main, à la fabrication sous licence, au dépannage par des experts étrangers. Ces pratiques s'exercent au détriment d'un appel aux services d'ingénierie locaux jugés peu fiables ou lents et ce, aussi bien dans le domaine de la recherche que de l'ingénierie nationale.

Les statistiques font apparaître une lourde facture des importations d'ingénierie, que l'exigence de compétitivité fait croître. Elle représenterait plus de 5 milliards DH (redevances et droits de licence, services rendus aux entreprises autres que le transport, le voyage, la communication, l'assurance), soit plus de 1,3 % du PIB dépensé en devises. Cependant, les indicateurs sur ce secteur promettent une bonne perspective dans l'avenir. Le chiffre d'affaires moyen par société est de 1 à 3 Millions DH, l'effectif moyen est de 10 personnes. De plus, l'effort moyen des entreprises ayant recours au Conseil en Ingénierie est de seulement 0,1 % de leur chiffre d'affaires

Le besoin d'une recherche « orientée », pour la mise à niveau et la modernisation de l'appareil national de production, est désormais identifié dans plusieurs milieux gouvernementaux. Ce souci rejoint celui de cercles de professionnels novateurs. Une demande nouvelle de recherche technologique voit le jour.

### 3. Les perspectives à l'horizon 2025

#### 3.1. *Les objectifs dans le contexte actuel*

Apprécier l'évolution de la recherche académique et technologique marocaine à l'horizon 2025 est évidemment un exercice très difficile, mais il est néanmoins possible de réfléchir à différents scénarios en considérant à la fois les réformes en cours dans ce champ particulier et les orientations fixées par la Charte pour l'Éducation et la Formation à l'enseignement supérieur d'abord, mais aussi, en amont, aux enseignements primaire, secondaire et professionnel. Ces différents éléments fixent le cadre dans lequel évoluera prochainement l'enseignement supérieur marocain et sur lequel s'appliqueront les efforts actuels de structuration du champ de la recherche. Il conviendra également de réfléchir à la manière de renforcer le système d'incitation et de fonctionnement global du secteur pour aller au-delà des évolutions attendues.

Au plan de l'innovation technologique, les évolutions à venir dépendront d'abord de la transformation du tissu productif marocain et ensuite de la capacité des autorités à accélérer cette transformation dans un sens plus favorable à la création et au maintien d'emplois à fort potentiel d'innovation et d'adaptation technologiques. Les actions déjà entreprises dans le secteur de la recherche technologique vont dans ce sens; elles devront nécessairement s'accompagner d'une action publique volontariste favorisant l'implantation au Maroc d'unités de production à fort potentiel de transfert technologique à destination des ingénieurs et cadres nationaux. Limiter la fuite des cerveaux, offrir aux cadres nationaux de réelles opportunités d'accès aux technologies nouvelles, relèvent d'une politique qui cherchera à saisir toutes les opportunités de la mondialisation des échanges et des productions tout en limitant les aspects les plus négatifs. Les expériences en cours d'implantation au Maroc d'unités de production délocalisées à fort potentiel technologique répondent à ce défi; elles devront être suivies et évaluées dans ce sens.

L'analyse des perspectives de la recherche et de l'innovation technologique se fera en examinant ces évolutions prévisibles face à la capacité du système à atteindre les trois objectifs suivants qui semblent constituer des réponses aux faiblesses actuelles de la recherche marocaine qui ressortent de l'état des lieux présenté précédemment.

##### 3.1.1. *Renforcer l'articulation recherche, innovation, maîtrise des technologies existantes et développement du pays*

Les analyses les plus récentes de l'impact de l'éducation sur la croissance (Aghion et Cohen 2004) soulignent, après de nombreuses autres études, qu'il existe un fort effet positif de la croissance du niveau d'éducation des actifs sur le développement économique. Elles mettent également en évidence l'existence de plusieurs « modèles » qui peuvent correspondre à des moments différents du développement des états. L'alternative principale oppose la recherche de l'innovation (qui conduit à se rapprocher de la frontière technologique occupée par les pays les plus développés, notamment les USA) à celle du rattrapage (ou l'adaptation de technologies existantes).

Le choix entre les deux stratégies est dicté par la distance à la frontière technologique, plus celle-ci est faible et plus les États ont intérêt à promouvoir l'innovation; plus elle est importante et plus il convient d'investir dans l'adaptation (un investissement dans l'innovation, sauf à supposer des « niches » technologiques spécifiques, faisant courir le risque d'une importante fuite des cerveaux en plaçant les meilleurs chercheurs sur les marchés des pays situés près de la frontière technologique).

Le choix entre ces deux options a des conséquences sur l'organisation globale du système d'enseignement et de recherche (les auteurs parlent d'institutions « adaptées ») et sur son articulation avec le monde productif. Le marché de l'innovation suppose un système ouvert, élitiste, de gestion très libérale et une forte complémentarité entre enseignement et recherche; la promotion de l'adaptation technologique peut relever d'activités plus planifiées et dirigées, avec une forte participation publique, à l'exemple des activités développées dans les pays d'Asie dans leur période de très forte croissance, ou de celles mises en place en France dans les années d'après guerre. Elle offre une place plus importante à l'enseignement technologique et suppose une population active bien formée, à même de faciliter les productions dérivées de la technologie existante. La recherche d'un équilibre entre ces deux objectifs pouvant être fixés au système d'innovation et de recherche n'est évidemment pas à exclure mais elle suppose un relatif polymorphisme des institutions et des modes d'organisation propres à faciliter leur atteinte.

### *3.1.2. Augmenter le potentiel et surtout la productivité de la recherche*

L'objectif du système de recherche marocain est de mobiliser davantage les enseignants chercheurs et d'obtenir une production individuelle plus importante. Les récentes évaluations de la recherche dans les domaines scientifiques (qui placent le Maroc au 3<sup>e</sup> rang des publications et références en Afrique) soulignent la relative concentration des producteurs, et, pour le plus grand nombre, l'évasion relativement rapide du milieu de la recherche après seulement quelques années de carrière. La mobilisation accrue des enseignants chercheurs doit tenir compte de la situation de dualité actuelle du secteur (enseignement et recherche technologique dans le secteur des écoles et de la formation des cadres; recherche académique dans les universités) et doit prendre place dans les choix de « modèles » évoqués précédemment.

À l'horizon 2015, compte tenu de la structure par âge des enseignants de l'enseignement supérieur en 2003, ce sont près de la moitié des enseignants en poste aujourd'hui qui atteindront (ou auront atteint) 60 ans. La réflexion sur l'orientation du système d'innovation et de recherche doit donc être associée en parallèle à une réflexion sur les formations/incitations qui devront être offertes dans l'enseignement supérieur à moyen terme, le renouvellement important du corps enseignant et la gestion de leur carrière devant correspondre à la satisfaction de ces deux objectifs complémentaires.

### *3.1.3. Limiter les conséquences négatives de la mondialisation du marché de la recherche et en capter toutes les opportunités*

L'émigration des talents est déjà une réalité au Maroc et constitue évidemment un manque à produire pour la recherche nationale. La limitation des conséquences de ce phénomène passe par une réforme du financement de l'ensemble de l'enseignement supérieur mais aussi par une utilisation efficace de cette diaspora dans le sens du développement du pays. Cette dernière stratégie est déjà suivie par l'amorçage de réseaux structurés et de manifestations scientifiques mobilisatrices; elle pourrait prendre plus de force dans le cadre d'une évolution institutionnelle du système d'enseignement supérieur et de recherche rendant plus fluide (et attirante) la participation (temporaire) directe des nationaux émigrés aux activités d'expertise, d'enseignement et de recherche dans le cadre national (création de chaires d'accueil sur appel d'offres, par

exemple...). Tel est le cas de la stratégie Forum International de la Communauté Marocaine Expatriée (FIN-COME) mise en place par le Gouvernement.

Dans le même temps, la mondialisation des productions offre au Maroc, concurrentement à de nombreux autres pays, l'opportunité d'attirer sur son sol des unités de production capables à la fois d'offrir de réelles opportunités d'emploi pour ses cadres de haut niveau et d'assurer en direction de ces derniers des transferts de compétences utiles à l'adaptation et à la diffusion locales de technologies nouvelles.

### ***3.2. Les savoirs à l'université, quelles perspectives ?***

L'évolution de la production et de la transmission des savoirs à l'université dépend, d'une part, de la place que ce niveau d'enseignement occupe et occupera dans l'ensemble de l'édifice éducatif national et, d'autre part, des évolutions amorcées en son sein.

#### ***3.2.1. La dynamique prévisible de l'ensemble du système éducatif***

La réforme du système éducatif inspirée par la Charte pour l'Éducation et la Formation devrait conduire à un changement important du paysage scolaire dans les quinze à vingt années à venir. La croissance actuelle des effectifs de l'enseignement primaire, les efforts déployés pour améliorer la rétention et la transition vers les cycles post-primaires sont susceptibles de conduire, à l'horizon 2025, à une pression renforcée sur l'enseignement supérieur. Les prévisions d'effectifs réalisées par le Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche Scientifique en prenant en compte les objectifs de la Charte conduisent à un triplement des effectifs de l'enseignement secondaire qualifiant d'ici 2025 et donc à une augmentation sensible de l'accès à l'enseignement supérieur auquel on voit mal comment l'université marocaine pourrait répondre si elle devait évoluer d'ici cette date dans sa configuration actuelle.

Cette pression sur l'enseignement supérieur pourrait être atténuée par un recours plus large à l'enseignement professionnel comme alternative à la poursuite d'études longues, même si l'autonomie dont jouit aujourd'hui ce secteur en charge de l'enseignement professionnel peut conduire à douter du fait que la mise en place coordonnée de passerelles systématiques entre l'enseignement général et l'enseignement professionnel se fasse à l'échelle et au rythme prévus par la Charte.

En revanche, la volonté affirmée de renforcer les filières scientifiques et techniques au sein de l'enseignement secondaire (accompagnant le renforcement souhaité des activités pratiques dans les écoles primaires et les collèges) pourrait modifier sensiblement le profil des futurs bacheliers et faciliter le développement déjà amorcé du secteur technologique et professionnel de l'enseignement supérieur. Cependant, l'atteinte de cet objectif sera difficile si on en juge par la stabilité de la répartition des différentes filières du baccalauréat au cours des quinze dernières années.

Sur le plan économique, l'élévation du niveau d'éducation et le recul de l'analphabétisme dans la population active qui accompagneront la réforme du système éducatif, à condition qu'on soit en mesure de promouvoir effectivement un enseignement de qualité tout en atteignant les objectifs quantitatifs fixés, devraient favoriser la mise en place de techniques de production plus évoluées dans les entreprises (de même que l'élévation des investissements étrangers directs qui ne manquera pas d'accompagner l'ouverture du marché national en 2010) et offrir de réelles opportunités d'emploi d'encadrement en matière d'ingénierie (techniciens et ingénieurs).

Ainsi, le développement des enseignements primaire et secondaire, réellement amorcé aujourd'hui, pour-

rait offrir des opportunités favorables à l'économie marocaine, satisfaire les besoins nationaux en cadres qualifiés et finalement enclencher un cercle vertueux entre le système d'enseignement et le développement. Ce scénario optimiste est néanmoins conditionné par la maîtrise de plusieurs éléments : une élévation de la qualité moyenne de l'enseignement à ces différents niveaux, dont les rares comparaisons internationales disponibles montrent qu'elle est modeste ; un net renforcement de la régulation inter-cycles et inter-types (général/technique/professionnel) qui conduirait à réduire la part croissante de la jeunesse qui se tourne vers un enseignement supérieur universitaire qui est déjà en situation difficile. La relative limitation de la croissance du nombre des étudiants au cours des 10 dernières années ne doit pas masquer ses faiblesses structurelles : en regard de l'économie marocaine, l'enseignement supérieur est déjà relativement hypertrophié<sup>1</sup>. Il présente aujourd'hui dans de nombreuses disciplines les caractéristiques d'un mode d'enseignement de masse qui l'éloigne des objectifs qui devraient être les siens vis-à-vis de la collectivité :

- l'efficacité interne relativement faible conduit aujourd'hui à ce qu'on dépense en moyenne dans le secteur universitaire ouvert 9,3 années d'études pour former un diplômé au niveau de la licence (soit plus que deux fois ce qui devrait être dépensé dans un système efficace) ;
- l'enseignement est peu diversifié et répond mal quantitativement et qualitativement aux attentes du marché comme en témoigne la croissance continue du taux de chômage des diplômés au cours des 15 dernières années ;
- l'afflux d'étudiants dans les universités conduit parfois à privilégier aujourd'hui des recrutements « d'encadrement » ce qui ne manque pas de nuire à la qualité des formations et évidemment à la production de recherche déjà menacée par l'importance du temps que les enseignants consacrent à l'enseignement.

Ces différents éléments militent dès aujourd'hui pour une régulation progressive et une diversification de l'accès à l'enseignement supérieur qui devrait donc être encore renforcée si la dynamique des enseignements placés en amont venait, à moyen terme, à accroître la pression qu'il supporte aujourd'hui.

### 3.2.2. *Évolutions annoncées ou en cours au niveau de l'enseignement supérieur lui-même*

Le paysage institutionnel de l'enseignement supérieur marocain, notamment universitaire, est aujourd'hui en profonde transformation. Deux éléments pourraient conduire à de nombreux changements pour l'avenir ayant de réelles incidences sur la recherche : l'autonomie accordée aux établissements, d'une part, et la remise en cause, même encore très prudente aujourd'hui, de la gratuité, d'autre part. En revanche, la « fuite des cerveaux », qui prive la collectivité de ses meilleurs talents, fait peser une menace durable sur le système d'enseignement supérieur et sur celui de la recherche et de l'innovation.

L'*autonomie des établissements* est de l'avis de nombreux observateurs, un des éléments qui est à l'origine des transformations les plus importantes qui affectent aujourd'hui le fonctionnement des universités françaises. À travers la contractualisation Établissement-État, et sans remise en cause immédiate et brutale des « tabous » les plus résistants concernant l'université (libre accès à tous les bacheliers), l'autonomie des établissements consacre une évolution importante du système (certains y font référence comme l'acte fondateur de véritables universités par opposition au précédent long règne des facultés). On lui doit le développement de projets d'établissement cohérents, la naissance de véritables politiques de gestion et la

---

1. Le nombre d'actifs employés titulaires d'un diplôme d'enseignement supérieur est au Maroc aujourd'hui de l'ordre de 600 000 personnes alors que dans le même temps on compte plus de 280 000 étudiants en cours d'études et déjà 150 000 diplômés de l'enseignement supérieur sans emploi (source : Annuaire statistique du Maroc).

reconnaissance du rôle pilote de l'équipe regroupée autour des présidents des universités. Elle porte en germe une diversification des politiques d'offre de formation et de recherche, un affichage de réelles spécificités associé au développement de diplômes dont les contenus seront de fait de plus en plus diversifiés (mastères). Le changement de statut des établissements universitaires au Maroc a toutes les chances de produire les mêmes résultats, pour peu évidemment, qu'il s'accompagne d'une politique de financement (contractualisation sur projets, perception de ressources propres,...) qui pousse à la définition de projets audacieux.

Sur ce dernier plan, *la remise en cause de la gratuité* au niveau de l'enseignement supérieur pourrait faciliter une régulation qui ne s'opère pas spontanément et rendre plus convergents intérêts individuels et intérêt collectif à ce niveau d'enseignement. L'élévation des coûts pour les usagers tend à réduire le choix d'études peu rentables; il rend les étudiants collectivement plus exigeants quant à la qualité et à la pertinence de l'enseignement qui leur est offert; il permet aux autorités une régulation souple des flux par la réduction ou l'exemption des coûts dans les filières les plus utiles à la collectivité. Il permet également la mise en place d'un financement contractuel des études qui pourrait limiter la fuite des cerveaux en créant des obligations aux futurs diplômés : obligations financières ou engagement de service pour une période déterminée (mais pas obligatoirement continue). Enfin, il est susceptible d'alimenter le financement interne des activités innovantes d'enseignement, de recherche, dans des universités plus autonomes et, quelque part, plus concurrentes.

À ces effets positifs, attendus et reconnus, du renoncement à la gratuité de l'enseignement supérieur, on oppose le plus souvent la question de l'équité. Les arguments développés dans la Charte en faveur de l'établissement d'une contribution des ménages au financement de l'éducation mériteraient d'être étoffés et de faire l'objet d'un véritable débat national. Dans la situation présente, les étudiants qui accèdent à l'enseignement supérieur sont, d'une certaine manière, relativement privilégiés, socialement d'abord car dans leur majorité ils ne sont pas issus des couches les plus défavorisées de la population marocaine, économiquement, ensuite, parce qu'en parvenant à ce niveau d'enseignement, ils ont plus que tous les autres enfants de leur génération déjà bénéficié d'une part importante des ressources publiques consacrées à l'éducation; enfin, les arguments d'équité perdent leur sens premier (en termes de justice sociale) si la gratuité qui les fonde conduit à une offre de formation de faible qualité et économiquement peu pertinente (cf. encadré « gratuité et équité »).

### Gratuité et équité

- même si les statistiques sur l'origine sociale des étudiants font défaut, il ne fait aucun doute qu'ils appartiennent collectivement aux segments plutôt favorisés de la société marocaine, qui ont bénéficié d'une offre de qualité tant au niveau primaire que secondaire (par exemple, parmi les nouveaux inscrits dans le système universitaire en 2000 on comptait 28 % d'étudiants dont les parents sont des ruraux dans le secteur universitaire ouvert et 11,6 % dans le secteur universitaire sélectif alors que les ruraux représentent au même moment 45 % de la population totale). Ce biais social est sans doute renforcé lorsque, à l'intérieur de l'enseignement universitaire on oppose les filières ouvertes et les filières sélectives, et plus largement les écoles aux universités.
- les 10 % d'une classe d'âge qui accèdent à l'enseignement supérieur, outre les ressources publiques qui leur sont consacrées à ce niveau d'enseignement ont déjà bénéficié des ressources publiques investies dans l'enseignement primaire et secondaire (l'étude comparative des systèmes africains conduite par B. Suchaut et A. Mingat estimait pour 1992 à 36 % la part des ressources publiques totales d'éducation qui bénéficiait au Maroc aux étudiants accédant à l'enseignement supérieur, ce qui constituait le plus mauvais score des 5 pays du Moyen orient et d'Afrique du Nord considérés dans la comparaison).
- en apparence, cette situation de décalage entre investissement public et coût privé est encore plus forte lorsqu'il s'agit de l'accès aux filières sélectives. Mais les considérations de qualité et de pertinence de la formation conduisent

à nuancer ce jugement : alors que le taux de chômage des licenciés de l'université en 2001 dépassait 35 % dans les filières ouvertes de l'enseignement universitaire, il était inférieur à 5 % dans les filières sélectives ; dans le même temps la dépense annuelle par étudiant plus élevée dans le secteur fermé (de l'ordre de 36 000 dhs en 2001) que dans le secteur ouvert (de l'ordre de 11 000 dhs) est en grande partie compensée par la plus faible efficacité interne du second secteur (9,3 années élèves dépensées par diplômés.\*) qui, en outre, scolarise plus de 90 % des étudiants.

- Enfin, les arguments d'équité n'ont de sens que par rapport à une offre d'enseignement pertinente (au plan économique et social) et de bonne qualité, à même de garantir une véritable mobilité sociale. La situation actuelle ne saurait être considérée comme satisfaisante sur ce plan puisque la grande majorité des étudiants accède à des études de qualité très moyenne, peu demandées sur le marché du travail et qui ne jouent pas, par conséquent, leur rôle d'ascenseur social (le chômage des diplômés par l'image quelle offre aux populations des débouchés des études peut même constituer un frein puissant au développement indiscutablement nécessaire de la scolarisation primaire et collégiale). Des études payantes, moins fréquentées, plus orientées en quantité et en qualité vers les besoins économiques nationaux, une politique de soutien financier effectif aux plus démunis à travers un système de subvention ou de prêts, permettraient d'atteindre collectivement un niveau d'équité plus élevé.

\* Si l'on ne dispose pas de la comparaison de l'efficacité interne des deux secteurs dans les statistiques publiées par la direction de l'évaluation et de la prospective de l'ancien ministère de l'enseignement supérieur, on peut avoir une idée grossière de l'écart qui devrait séparer ces indicateurs en constatant que le taux de promotion de la première à la deuxième année du cycle est en moyenne en 2001 de l'ordre de 26 % dans le secteur ouvert et de 79 % dans le secteur sélectif.

La remise en cause de la gratuité dans le cadre d'une politique judicieuse qui s'attache aux besoins du pays sans négliger les attentes de la population peut permettre à la fois une amélioration de l'efficacité et de l'équité du système d'enseignement supérieur et de recherche. Il s'agit d'une réforme majeure, sensible, qui suppose pédagogie et progressivité. Il importe, comme le fait la Charte, de la lier profondément à une amélioration de la qualité et de la pertinence des formations ; ce qui peut se faire, à travers l'autonomie des établissements, par la mise en place de formations nouvelles (sélectives, payantes, mais à forte efficacité externe), mais aussi au travers d'une politique publique plus globale d'aide aux élèves les plus démunis en amont de l'enseignement supérieur.

La fuite des cerveaux est aujourd'hui une réalité dont tout le monde s'accorde à reconnaître les dommages. Elle est indiscutablement aggravée par la situation actuelle de l'enseignement supérieur qui conduit de nombreux étudiants à choisir d'étudier à l'étranger et finalement à s'y installer. Elle concerne aussi le départ de diplômés formés au Maroc (le plus souvent dans les filières les plus pertinentes en regard du marché mondial et aussi national). La gratuité de l'enseignement qui au niveau national opère un transfert des plus pauvres aux plus riches conduit le Maroc, avec ces départs d'étudiants et de diplômés, à subventionner les pays les plus développés.

On peut évidemment se réjouir de voir des nationaux occuper des postes de haute responsabilité à l'étranger (ils contribuent indiscutablement à valoriser l'image du pays) mais on peut difficilement occulter ce qu'ils ont coûté à la collectivité pour parvenir à ce niveau d'études et dont l'équivalent est sans doute la scolarisation de nombreux enfants dans l'enseignement primaire ou l'amélioration du niveau des élèves de l'enseignement secondaire (qui eux aussi contribuent à l'image que les investisseurs se font des opportunités d'entreprendre dans le pays). Une solution consiste effectivement à mobiliser cette diaspora très compétente et qui dispose de nombreux réseaux utiles pour le développement national à travers des initiatives comme celle de FINCOME ; une autre, complémentaire de la précédente, peut consister en une hausse substantielle du coût pour les usagers en ménageant des réductions importantes à ceux qui s'engagent contractuellement à collaborer pour une période définie (même en vivant durablement hors du Maroc) avec les établissements nationaux d'enseignement et de recherche.

L'amélioration de la situation actuelle de l'enseignement supérieur constitue une nécessité en soi (eu

égard aux objectifs que la nation fixe à ce niveau d'enseignement) et une nécessité en regard de l'hypothèse que son fonctionnement actuel et les pressions qu'il pourrait encore connaître à moyen terme font peser sur le système d'innovation et de recherche. Dans ce contexte, les actions directement mises en place pour favoriser ce dernier secteur constituent un élément d'accompagnement important mais ne devraient pas, à elles seules, inverser les tendances lourdes relevées précédemment.

### *3.2.3. Les conséquences de la structuration actuelle du secteur de la recherche*

Les chantiers ouverts ces dernières années par le département de la recherche ont été jugés bien orientés par les experts européens qui ont mené en 2003 l'opération d'évaluation du système marocain de la recherche. Le chantier qui concerne la structuration de ce secteur permet aujourd'hui d'avoir une plus grande cohérence dans l'action menée par les pouvoirs publics dans ce domaine d'activité.

Le comité permanent interministériel de la recherche mis en place en 2002, fournit le cadre d'élaboration d'une programmation harmonieuse et de partage de sa mise en œuvre. Cela est, en particulier, indispensable dans les domaines transverses tels que l'eau, la mer, la santé, l'agriculture, l'énergie ...

En créant en 2001 la direction des sciences et la direction de la technologie au sein de département de la recherche, le gouvernement est en mesure aujourd'hui d'élaborer et de mettre en œuvre des politiques scientifique et technologique.

L'Académie des Sciences et Techniques et le CNRST, à travers leurs nouvelles missions, complètent le dispositif de pilotage du système de recherche. Reste à ce niveau la nécessité d'avoir des instances d'évaluation en mesure d'instaurer les conditions d'une saine compétition entre organismes et de contribuer à une évolution continue de la production vers l'excellence scientifique.

Des informations sur le système de recherche scientifique et technique marocain pourraient être régulièrement mises à jour par la création d'un observatoire. Ce dernier aurait pour mission de construire des indicateurs pour mesurer l'efficacité des inputs :

- données sur les axes/ thèmes/ sujets de recherche ;
- données sur la valorisation de la recherche : publications, brevets, contrats, collaborations nationales, coopérations internationales... ;
- mesure des collaborations engagées avec le secteur productif, plus généralement avec la société civile, le monde socio-économique ;
- données sur les impacts des actions institutionnelles (ministères, établissements).

Il fournirait ainsi aux autorités un véritable tableau de bord permettant d'apprécier l'effet des mesures prises et d'aider à formuler des priorités d'action.

La réorganisation et la mise à niveau des structures opérationnelles de la recherche sont nécessaires à cette recherche de l'excellence scientifique. Dans la quasi-totalité des cas, les laboratoires, équipes et unités de recherche, dans les universités, ont vu leur existence décidée par des enseignants-chercheurs sans concertation avec leur hiérarchie et sans liens avec les stratégies de développement de leur institution et du pays. Dans ces conditions, les laboratoires universitaires n'ont pas d'existence officielle, pas de budget régulier et de ce fait ne sont soumis à aucune évaluation et sont sans visibilité pour les partenaires y compris les nationaux.

Un début de structuration de ces laboratoires a été entrepris sous l'impulsion du département de la recherche, du CNRST et des Universités – Les appels à proposition de financement de projets de recherche autour de thématiques prioritaires (PROTARS), la création de réseaux thématiques (pôles de compétences), les bourses de recherche sont autant d'initiatives propres à regrouper les chercheurs, à les engager autour

d'axes prioritaires et à soumettre leurs travaux à une évaluation. L'effort devra être poursuivi au cours des prochaines années pour avoir des laboratoires et unités de recherche aux mêmes normes que dans les pays développés.

L'activité doit s'organiser en système. En matière de recherche, le Maroc dispose bien des éléments du système : des établissements qui se livrent à des activités de recherche, des outils de coordination, des équipements, des budgets, de pratiques et de valeurs enracinées chez les chercheurs actifs... Paradoxalement, la difficulté de fond est peut être que la fonction reste à reconnaître. Certes, la fonction recherche est officiellement incluse dans les missions de l'Université comme dans celles des instituts dédiés. Mais il s'agit d'autre chose : que la recherche ne soit plus poursuivie comme un sous produit (de l'organisation de l'enseignement) un auxiliaire (de la mission de service), une sous-traitance (de sujets étrangers), mais qu'elle soit reconnue comme ayant « un rôle spécifique » système de recherche, est en voie de transformation grâce aux chantiers ouverts. Il s'agit au cours des années à venir de persévérer sur la même voie.

#### *3.2.4. Les activités et réformes complémentaires à mettre en œuvre en matière de gestion des ressources humaines pour atteindre les objectifs fixés au système de recherche*

La charge d'enseignement et de régulation administrative devrait rester importante à l'université à l'horizon de 15 à 20 ans dans le contexte d'une poursuite de la croissance des effectifs. Dans ce contexte, la question se pose de savoir comment développer des incitations efficaces pour conduire les enseignants chercheurs à se mobiliser dans les différentes dimensions de leur activité et, notamment, à participer au développement d'une recherche de qualité ? Subsidièrement on doit se demander comment mobiliser efficacement la communauté scientifique nationale à l'étranger ?

L'activité des enseignants chercheurs est typiquement une activité multi-tâches (enseignement, administration, recherche, expertise) avec toutes les difficultés soulignées par les recherches conduites dans le cadre de la théorie des incitations à obtenir une mobilisation effective des personnels sur les différentes dimensions de leurs activités (Aghion et Cohen 2002). La situation est plus complexe dans les systèmes publics qui tendent dans leur fonctionnement courant à limiter les incitations inter-individuelles.

Cette multi-activité se retrouve clairement dans les objectifs qui sont à atteindre pour un système moderne d'enseignement supérieur qui vise plus l'innovation que le rattrapage. Ce système doit générer une recherche de pointe, être capable de se connecter à la recherche plus appliquée, produire un enseignement de qualité que ce soit au niveau des 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> cycles universitaires qu'à celui des 3<sup>e</sup> cycles, éviter la sclérose des enseignants en soumettant les plus âgés à la concurrence des plus jeunes, être capable de se régénérer en sélectionnant les meilleurs projets, les meilleures équipes et les meilleurs étudiants, ce qui suppose une importante activité d'évaluation et de sélection de la part du milieu.

Traditionnellement dans une activité dont les produits sont aisément mesurables, une incitation directe liée à la performance individuelle est garante de la production maximale. Dans le cadre d'un système multi-tâches, dont certaines sont en outre difficilement mesurables, il y a un risque à se baser uniquement sur une forte incitation salariale liée aux seules performances mesurables (par exemple la recherche fondamentale au détriment de la qualité de l'enseignement ou de la contribution à l'évolution du système en participant à une évaluation de la qualité des productions et des programmes de recherche,...). Il convient de combiner incitations salariales directes et incitations indirectes (carrières, incitations non monétaires,...)

Le système nord américain d'enseignement supérieur, qui demeure la référence en matière d'innovation, repose sur plusieurs éléments qui visent précisément à favoriser la mobilisation des enseignants chercheurs dans les multiples activités qui sont les leurs en articulant incitations directes et incitations indirectes :

- éventail de salaires relativement large
- marché interuniversitaire actif avec une capacité financière des établissements autonomes à recruter les meilleurs talents
- accès à des bourses pour les jeunes chercheurs sur la base d'une cooptation académique de haut niveau
- système de titularisation qui intègre une période probatoire relativement longue (6 à 9 ans) et repose sur un système de sélection exigeant
- possibilité de passerelles université – industries (services) à travers l'exploitation de brevets et la conduite d'activités d'expertise
- possibilité pour les établissements de disposer de ressources publiques et privées importantes

La combinaison de ces différents éléments assure une régulation performante à l'ensemble du système.

- Les jeunes enseignants chercheurs les plus productifs se voient récompensés par le recrutement puis la titularisation dans une bonne université (du fait de la vitalité du marché inter-universitaire, du système de titularisation différé, et de l'efficacité du système d'attribution de bourses).
- L'existence d'un large éventail de salaires et d'un marché inter-universitaire actif maintient les incitations à produire pour les enseignants plus anciens qui sont ainsi toujours à même d'attirer de bons étudiants
- La titularisation tardive oblige les jeunes enseignants chercheurs à trouver un équilibre entre recherche académique et expertise
- Le maintien de la qualité de l'enseignement est assuré par le souci d'attirer les meilleurs étudiants, de leur obtenir des soutiens financiers de recherche et de les intégrer pleinement à la production de recherche des équipes et des départements.

En référence à ce schéma, la situation marocaine présente des points forts et des faiblesses qu'il convient d'examiner pour accompagner l'évolution du système d'enseignement supérieur et du système d'innovation et de recherche vers la satisfaction des objectifs fixés au départ de cette section

Les points forts sont très nettement ceux qui concernent la structuration actuelle du système de recherche lui-même et la mise à disposition de moyens financiers et techniques auprès des équipes. Ils concernent, également, la mise en place de conditions nouvelles au sein des universités (participation des usagers, autonomie, contractualisation sur projets). Les points faibles concernent les difficultés à inverser les tendances lourdes du système d'enseignement et la structure d'incitation des enseignants-chercheurs.

La situation actuelle de l'université est en partie le fruit de l'absence de régulation qui caractérise l'ensemble du système d'enseignement. En ce sens elle constitue une « institution adaptée » au sens de Aghion et Cohen puisqu'elle assure à un coût supportable l'absorption de la très grande majorité des jeunes bacheliers tandis que se développent, à la marge, des institutions sélectives qui fournissent en quantité et en qualité les cadres nécessaires au développement du pays et qu'une part non négligeable des jeunes sortants de l'enseignement secondaire émigre à la recherche de meilleures conditions d'études et d'emploi. On peut douter que cette situation puisse se maintenir sans danger, dans l'avenir, avec le développement de l'éducation à tous les niveaux d'enseignement suite aux efforts entrepris pour offrir un enseignement de base à la quasi-totalité des jeunes marocains. Il y a donc un très important travail à effectuer au niveau de l'ensemble du secteur pour offrir un enseignement de qualité et des orientations attractives et économiquement pertinentes aux différents paliers du système éducatif.

Le système d'incitation proposé aux enseignants-chercheurs ne répond pas totalement aux multiples tâches que l'on attend d'eux. Même si les conditions d'une recherche de qualité sont rendues plus favo-

rables par la mise à leur disposition d'aides financières et techniques (programmes mobilisateurs, plates-formes techniques,...) l'éventail des salaires est figé, et il n'existe pas de marché inter-établissements offrant aux meilleurs enseignants-chercheurs des opportunités spécifiques de rémunération ou de carrière. Dans le même temps les exigences académiques ne paraissent pas encourager la production. Le remplacement de la thèse d'état par l'Habilitation à Diriger la Recherche (HDR) devrait constituer une occasion de dynamiser la recherche en substituant à un travail de longue haleine, très académique, souvent solitaire, la constitution d'un dossier solide de travaux servant de support à l'habilitation. En se basant sur l'opinion commune (à défaut d'éléments factuels disponibles sur ce plan), il ne semble pas que les conditions actuelles d'attribution des HDR correspondent à un niveau d'exigence suffisamment élevé pour assurer le bénéfice attendu de cette réforme. La nécessité de recruter pour faire face à l'afflux des étudiants pourrait tendre à réduire encore davantage les exigences dans un contexte où la production de recherche est déjà rendue difficile par le poids des activités d'enseignement. Cette exigence scientifique doit être renforcée, comme doit l'être la qualité des thèses, parallèlement aux efforts déployés pour faciliter l'environnement de recherche et permettre la mobilité des chercheurs vers le monde socio-économique qui, sans aucun doute, devra renforcer l'infrastructure marocaine en ingénierie, conseil et expertise, réduire le coût de son importation (cf. III.3).

En parallèle à la nécessité de renforcer les incitations à la recherche, il convient évidemment de préserver celles qui concourent à la qualité de l'enseignement et notamment à la création et au développement de nouvelles filières pertinentes au plan économique. Sur ce dernier plan, offrir de réelles opportunités aux enseignants chercheurs de participer à des expertises avec le garde fou que constituerait une HDR plus exigeante au plan scientifique pourrait permettre d'améliorer leur connaissance du marché, valoriser les produits de leurs recherches, transférer leur savoir à l'économie et imaginer les formations et les contenus d'enseignement les plus à même d'y répondre. La mise en place d'une contribution des étudiants devrait assez naturellement amener ces derniers à exercer une évaluation de la qualité de l'enseignement dispensé et de l'engagement des enseignants.

Sans remettre brutalement en cause le système actuel des rémunérations, il est possible de mettre en place des incitations personnelles visant à stimuler la qualité de l'enseignement et de la recherche. Aujourd'hui, les incitations individuelles à la création de nouveaux diplômes sont relativement faibles et il est nécessaire de stimuler l'innovation et de compenser la charge pédagogique et administrative qui découle de la gestion des étudiants (en particulier dans le cadre d'une professionnalisation accrue des enseignements qui est très exigeante en termes d'encadrement). Ces incitations pourraient également viser la mobilisation des scientifiques nationaux à l'étranger laquelle constitue une recommandation forte de la Commission des Nations Unies de la Science et la Technologie. Il convient, sur ce registre, de concentrer les efforts sur la stratégie FINCOME qui bénéficie de l'engagement des départements ministériels et d'autres partenaires privés. L'exemple le plus intéressant est celui de la possibilité pour les universités de créer (en nombre très restreint) des chaires de haut niveau des postes hors cadre de la fonction publique, dont le niveau de rémunération serait fonction du marché international. Il est ainsi possible, dans le cadre du projet de recherche de l'établissement, de recruter des nationaux installés au Maroc ou à l'étranger dans le cadre d'une procédure de sélection et de cooptation très rigoureuse. Cette stratégie est également de nature à soutenir toutes les initiatives propres des compétences marocaines pour la création d'entreprises innovantes et pour l'investissement dans la technologie.

### ***3.3. Les savoirs et l'innovation dans l'entreprise, quelle perspective ?***

La situation actuelle de l'entreprise marocaine, souvent familiale, de taille modeste, faiblement capitalisée et sous-encadrée, ne lui permet pas de se doter des technologies modernes et appropriées. Elle ne lui per-

met pas non plus d'offrir en quantité et en qualité des opportunités attrayantes pour les jeunes cadres et ingénieurs nationaux. Cette structure freine assurément l'adoption, l'adaptation et le développement de nouvelles technologies.

L'histoire économique montre que les évolutions dans ce domaine relèvent davantage d'un système de sélection (disparition des entreprises les moins performantes) que d'une adaptation des entreprises existantes. La mise à niveau des entreprises et l'institutionnalisation du secteur informel ne se décrètent pas. L'État, en ce domaine, peut cependant contribuer très significativement à l'amélioration d'un environnement plus favorable à la création et à l'implantation d'entreprises performantes

La situation actuelle pourrait évoluer en fonction des efforts qui sont accomplis aujourd'hui pour la préparation d'un tissu économique plus favorable à l'application des accords de libre échange conclus avec les USA et l'UE et du fait de l'implantation au Maroc d'entreprises étrangères que ces accords devraient drainer.

Des efforts supplémentaires sont à entreprendre pour orienter ces délocalisations vers des secteurs à fort encadrement et forte valeur ajoutée technologique et pour ne pas se contenter de délocalisations à forte intensité de main d'œuvre peu qualifiée. C'est le sens des efforts actuellement entrepris par les autorités qu'illustrent trois exemples récents :

- Matra Automobile Engineering, filiale du groupe mondial PININFARINA, s'est engagée à former au plus haut niveau 70 ingénieurs et techniciens en Europe et à les intégrer dans une unité de conception et de design automobile à Casablanca.
- ST-Microelectronics, leader mondial en microélectronique renforce sa présence au Maroc en se dotant d'un centre de design et de conception de circuits intégrés. À terme 500 ingénieurs travailleront dans leur centre de recherche développement à Rabat.
- Lead Design, une start-up marocaine dans le domaine de l'ingénierie en microélectronique vise la réalisation d'un centre de conception intellectuelle et matérielle de microprocesseurs où une centaine d'ingénieurs sera employée..

Ces projets, à côté d'autres déjà existants (ASSYSTEM, SNECMA ENGINES, VALEO, etc.) contribueront à renforcer les activités technologiques toutes naissantes au Maroc. On peut attendre de ces expériences qu'elles favorisent l'emploi et la formation de jeunes diplômés de haut niveau (limitant ainsi d'éventuels départs) et qu'elles soient à l'origine, quelques années plus tard de créations d'entreprises par ces mêmes jeunes diplômés. Il sera donc nécessaire de suivre ces expériences pilotes et d'en évaluer les résultats en regard du coût supporté par le Maroc.

À la lumière de ces différents exemples il apparaît qu'il conviendrait de structurer l'offre marocaine en matière d'attraction et de renforcement de ces activités au Maroc. L'accent devra être mis sur la mise en place d'un 'package' incitations orientées et destinées tout particulièrement à ce type d'activités. Les mécanismes d'incitation actuels sont à mettre à jour pour répondre aux besoins précis des investissements dans ce domaine notamment en formation (initiale, continue et ponctuelle) et en exonération fiscale (partielle ou totale).

Partant du fait que l'innovation consiste à mettre au point un nouveau produit ou service destiné au marché dont la rentabilité est à risque, l'instrument fiscal s'impose comme encouragement incontournable à la fonction d'innovation et ce, pour compenser les effets inhérents à ce risque. Les mesures fiscales concernent, d'une part, les entreprises innovantes, les capitaux-risques, les fonds d'amorçage, les provisions allouées à la recherche et au développement. Ces mesures sont, par ailleurs, une simple incitation au profit de l'instrument de financement.

De plus, il est admis que les activités économiques n'apportent pas la même valeur ajoutée et n'offrent pas la même capacité technologique. Il est ainsi préconisé d'encourager davantage les investissements dans

les filières de pointe et d'opérer un recentrage de l'action en adéquation avec les avantages comparatifs du pays afin de garantir plus de succès et d'optimiser le coût supporté par l'État.

Ces incitations ne sauront susciter, à elles seules, l'intérêt souhaité vis-à-vis de l'investisseur en technologie si elles ne sont pas apparées à d'autres avantages compétitifs : une capacité intrinsèque en technologie, des ressources humaines bien qualifiées avec des formations bien adaptées, des salaires compétitifs.

Si le rôle des ressources humaines est important pour tout développement, il est fondamental pour le savoir et l'innovation. Ce sont les compétences qui créent le savoir, le développent et l'appliquent. La priorité doit être accordée à l'amélioration de l'encadrement au sein de l'entreprise, à la formation continue, la formation par la recherche, à la mobilité des compétences de l'université vers l'entreprise et à la mobilisation des compétences marocaines à l'étranger.

Il est également proposé de récompenser l'initiative d'innovation par un prix prestigieux qui serait un stimulateur de la créativité et de l'émergence des talents. Aussi, la récompense de personnalités dont l'apport à la science et la technologie est important, est proposé comme instrument d'hommage et de reconnaissance d'une longue carrière riche et généreuse pour le progrès de la science et de la technologie.

Les évaluations disponibles concernant la recherche académique et surtout technologique font ressortir les difficultés que rencontrent les bureaux d'études nationaux face à des concurrents étrangers. Une part très importante de l'ingénierie au Maroc est importée. Dans ce type de marché le prix des prestations n'est pas forcément un élément de poids face à l'incertitude qui entoure la qualité des prestations fournies (les grandes entreprises, les organismes internationaux, sont prêts à payer beaucoup plus cher des consultants ou des experts étrangers dont la réputation garantit la qualité du travail fourni). Ceci veut dire qu'il existe sur ces marchés particuliers un réel problème de crédibilité des équipes de recherche et des bureaux d'études nationaux qui ne peut être dépassé qu'à travers une politique très sélective de labellisation et de garantie de la part d'une autorité scientifique assurant une certification et un contrôle très exigeants.

Parallèlement, la simplification et l'allègement des procédures pour le bénéfice des financements existants en faveur du recours à l'ingénierie devront donner une forte impulsion pour la dynamisation de ce secteur.

La conjugaison de ces actions et leur mise en œuvre d'une manière parallèle et cohérente dans le court et moyen termes devraient avoir des effets positifs sur l'économie et sur le progrès technologique du Maroc à plus long terme. Il est communément admis que la science et la technologie sont à impact différé. L'impact n'est apprécié qu'après une phase d'induction relativement longue. Ceci est d'autant plus vrai pour le Maroc qui est considéré comme un pays loin de la frontière technologique.

En 2025, le taux d'encadrement devrait être porté dans les entreprises marocaines à des niveaux assez suffisants : au moins 15 % en moyenne. Ce taux devrait être supérieur pour certaines activités : ingénierie, pharmacie, automobile, électronique, finances. La capacité interne en technologie des serait ainsi renforcée et le positionnement de leur production sur des produits à forte valeur ajoutée amélioré.

### ***3.4. Le rapprochement université-entreprise, quelle stratégie ?***

Dans le domaine de la technologie et afin d'initier des liens entre les savoirs développés dans les universités et les entreprises, les réseaux de développement technologique (RDT), du génie industriel (RGI) et celui d'incubation et d'essai (RMIE) développés dans le cadre d'un large partenariat national et international constituent des outils efficaces d'aide à la mise à niveau technologique et organisationnelle des entreprises. Le début de leur mise en œuvre est encourageant et mérite d'être soutenu plus fortement au cours des prochaines années. Ce soutien doit avoir comme objectif central leur pérennisation.

Parallèlement, un programme s'est mis en place pour encourager les universités et les aider à se doter de structures professionnelles (interfaces) chargées notamment de créer le partenariat d'« affaires » avec les entreprises et les collectivités, de valoriser les résultats et les compétences de l'université et mieux orienter la recherche et l'innovation vers les besoins précis de l'économie marocaine lesquels sont dans la plupart des cas financés par des fonds publics.

Ce programme s'intègre parfaitement dans les objectifs de la Charte de l'éducation et de la formation et consacre le principe de la loi 01-00 organisant l'enseignement supérieur et visant la contribution de l'université au 'développement global du pays'. L'objectif à long terme est de faire muter le secteur de la recherche vers une recherche technologique pour l'ériger enfin en un secteur productif créateur de valeur ajoutée et source d'innovations pour tous les secteurs de l'économie.

En 2025, les universités devront être des 'entreprises' productives. Leurs outputs, sont bien évidemment, la formation des ressources humaines mais une formation orientée vers les besoins précis du marché. Ils devront aller également vers les produits de la recherche et de l'innovation, l'expertise, la consultance, la diffusion du savoir, la création d'entreprises et le partenariat d'affaires. Ces outputs pourront générer aux universités des revenus qui couvriraient une partie appréciable de leurs charges. Cette situation de rentabilité socio-économique dotera les universités des moyens performants de fonctionnement et de formation et leur conférer l'autonomie voulue à travers la charte de l'éducation et la formation et par la loi 01-00, à l'instar des universités des USA, du Canada et de la Grande Bretagne.

Reste à savoir comment les universités doivent-elle devenir des « entreprises » productives de recherche et de ressources humaines orientées vers les besoins précis du marché? L'enseignement, la recherche et les besoins de l'économie ne peuvent être analysés séparément. Ils ne peuvent pas non plus être appréhendés sous forme des paires traditionnels : les enseignements/économie, enseignement/recherche, économie/recherche. L'approche la plus riche consiste à les envisager sous forme de triade.

Le développement économique d'un pays peut dépendre de l'enseignement et de la recherche s'il existe une forte interaction, voir intégration, entre eux. C'est à partir de ce moment seulement que l'innovation industrielle peut avoir lieu.

## *Conclusion*

Embryonnaire au lendemain de l'indépendance, l'Université marocaine a rapidement connu une très forte croissance stimulée par le besoin en cadres nationaux. La massification de l'Université et la forte réduction des besoins de la fonction publique vers lesquelles elle était prioritairement orientée justifient aujourd'hui une réforme de grande ampleur d'un secteur qui ne prépare plus efficacement les jeunes à entrer dans la vie active et surtout, au cœur des préoccupations du présent rapport, ne joue pas le rôle qui devrait être le sien dans la production d'une recherche de qualité au service de la connaissance et du développement. La restructuration et la dynamisation du secteur de la recherche entreprises au Maroc depuis une dizaine d'années ne pourront porter leurs fruits dans une université en voie de « secondarisation ». Pour faire face aux effectifs souvent pléthoriques, phénomène qui devrait s'amplifier avec les perspectives de croissance de l'enseignement secondaire ouvertes par la Charte, les critères de recrutements d'enseignants tendraient à être moins exigeants et la recherche prendrait de moins en moins de place dans l'accès aux emplois de haut rang.

Les perspectives ouvertes par la Charte et la réforme de l'enseignement supérieur (autonomie des universités, mise en cause de la gratuité, adoption du LMD (Licence Master Doctorat) devraient permettre d'amorcer de profonds changements. L'autonomie et l'adoption du LMD devraient faciliter une diversification des filières et rompre avec la situation actuelle qui consacre la prépondérance des sciences humaines. La remise

en cause de la gratuité pourrait permettre de réguler les flux, d'augmenter l'attrait pour les filières professionnelles courtes, de doter les universités des moyens qui leur font défaut et de développer une politique d'aide aux étudiants brillants appartenant aux milieux défavorisés. Pour renforcer la productivité de la recherche ces changements devraient sans doute s'accompagner d'une réforme du statut des enseignants (niveau d'exigence lors des recrutements et des passages de grade), contrepartie logique des efforts accomplis par l'État dans le domaine de la structuration de l'aide à la recherche (programmes mobilisateurs, plate-forme technique et documentaire, ...). Ces efforts devraient s'accompagner d'une mobilisation accrue de la diaspora constituée par les chercheurs marocains à l'étranger que des modalités d'accueil spécifique (chaires d'excellence hors cadre, statut plus attractif de professeurs et de chercheurs associés, par exemple) pourraient attirer temporairement (voire en alternance) dans les universités marocaines.

Le secteur de la technologie et de l'ingénierie qui, dès sa naissance, s'est développé hors de l'université dans le cadre d'écoles et d'instituts à accès sélectifs, n'a pas souffert de l'explosion des effectifs. Il se compare avantageusement avec les secteurs du même type en Europe et offre de réelles perspectives. La limitation des effectifs à ce niveau vient davantage du tissu productif, faiblement encadré et peu innovant. Cela dit, des tensions sont perceptibles sur le marché qui révèlent des déficits et justifieraient une augmentation du nombre de diplômés. Dans ce domaine, mais cela vaudra aussi pour une université offrant des formations professionnalisées, la régulation de l'offre devra être souple et basée sur une analyse fine et fréquente des marchés. Cette souplesse exigera une réactivité importante des établissements concernant autant l'augmentation ou la réduction des effectifs que la détermination des « profils » des étudiants formés. Les efforts, en ce domaine, devraient donc davantage se concentrer sur l'amélioration de l'environnement économique au travers d'activités spécifiques de mise à niveau des entreprises marocaines et en cherchant à tirer le meilleur parti de la mondialisation. Les accords de libre échange signés par le Maroc avec les États-Unis et l'Union Européenne devraient accélérer cette mise à niveau des entreprises marocaines mais condamnerait à la disparition les entreprises les moins performantes. Plutôt que de subir les délocalisations qui accompagneront cette ouverture du marché national, le Maroc a néanmoins dans ce contexte un intérêt évident à orienter ces délocalisations dans le sens le plus favorable à son développement en poursuivant et en renforçant la stratégie suivie récemment en matière d'implantation d'entreprises à haut potentiel technologique. L'évaluation de ces premières expériences qui associent transfert technologique, emploi et formation de personnels de haut niveau, devrait permettre, à terme, en mettant en place une stratégie adéquate, de positionner le Maroc sur le marché des entreprises innovantes.

## Sources et bibliographies

- AGHION, P. et COHEN, E. (2004) Éducation et croissance. La documentation française, Paris.
- B.E.P.M. (1955), Bulletin de l'Enseignement Public au Maroc, 42 (1955 nD spécial hors série)
- B.1.M. (1947), « Comité franco-marocain de la Recherche Scientifique », Bulletin d'information du Maroc, n° 5, 31 mars 1947, pp. 26-27
- C.N.R. (1997), Annuaire des Unités de Recherche au Maroc. Rabat : Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Formation des Cadres et de la Recherche.
- D.I.P. (1950), « Bilan 1945-1950 », La Recherche Scientifique. Rabat : Direction de l'Instruction Publique, pp.9-10.
- MESFCRS (janvier 1999), Préparation du plan quinquennal, 1999-2003, Commission spécialisée Recherche Scientifique, Développement Technologique et Ingénierie, p. 16

Secrétariat d'État Chargé de la Recherche Scientifique : État des lieux de la Recherche Scientifique et Technique au Maroc, décembre 1998 (Rapport non publié).

Secrétariat d'État Chargé de la Recherche Scientifique (juin 2000), La Recherche Scientifique – Situation à la veille du XXI<sup>e</sup> siècle.

Commission des Nations Unies de la Science et la Technologie pour le Développement Objectifs du Millénaire pour le Développement, Nations Unies

BONNEUIL C. AND PETITJEAN P. (1996), Recherche scientifique et politique coloniale. Les chemins de la création de l'ORSTOM, du Front populaire à la Libération. 1936-1945« in PETITJEAN P. ed. Les Sciences coloniales, Figures et Institutions, Paris : IRD, pp. 113-160.

EL MASSLOUT (1999), La mission inachevée de l'Université marocaine, Casablanca : Toubkal

GALLIARD L, KRISHNA V.V. & WAAST R. eds (1997), Scientific communities in the developing World New Delhi : Sage.

GERARD E. & KLEICHE M. (2002), Les sciences humaines et sociales au Maroc repères sur leurs composition et production, Rabat : CJB/IRD.

KLEICHE M., « L'Institut pasteur de Tanger (1913-1956) », communication au colloque INERM/IRMC, La Méditerranée Médicale entre modernité et tradition XIX<sup>e</sup> et XX<sup>e</sup> siècle, Hammamet, juin 1994, 10 p.

KLEICHE M. (2000), La Recherche Scientifique au Maroc, Paris : IRD, 103 p.

LABERGE P. (1987), Politiques scientifiques du Maghreb : l'implantation du système scientifique dans les sociétés maghrébines de 1830 à 1980, Thèse de Ph.D., Université de Montréal

MOATASSIME A. (1978), « La politique de l'enseignement au Maroc, 1957 à 1977 », Maghreb-Machrek, 79, pp.20-46.

PAYE L. (1957), L'Enseignement et la société musulman. Introduction et évolution de l'enseignement moderne au Maroc, Thèse de doctorat. Tunis : Université de Tunis. 482 p.

ROCHETEAU G. (2000), Rapport d'évaluation des Programmes d'Action Intégrés (PAT), Paris : GRET.

SOUALI M. & MERROUNI M. (1981), « La question de l'enseignement au Maroc », in Bulletin de l'Enseignement Supérieur Marocain BESM, n quadruple 143-144-145-146

VERMEREN P. (1996), « Emergence et apogée de la contestation étudiante contre l'État au Maroc (1963-1974) », cahiers du CERES. série histoire, 6, pp. (Tunis)

VERMEREN P. (2000), « École, élite et pouvoir au Maroc et en Tunisie au XX<sup>e</sup> siècle », Rabat : Alizés, 582 p.

WAAST R. (2001), Les sciences en Afrique, Synthèse bibliométrique Paris : IRD, 172 p.

Loi n° 01-00 portant organisation de l'enseignement supérieur.

Loi cadre n° 18-95, formant charte de l'investissement.

loi n° 53.00 formant charte de la PME.

Loi n° 08-00 relative aux groupements d'intérêt public.

Loi n° 17-89 instituant l'impôt général sur le revenu.

Loi n° 24-86 instituant l'impôt sur les sociétés.

Dahir portant loi n° 1-72-184 relatif au régime de la sécurité sociale

Loi de finances pour l'année budgétaire 2001, (Article 25 portant création d'un compte d'affectation spéciale intitulé « fonds national de soutien à la recherche scientifique et au développement technologique »).

Loi de finances n° 26-99 pour l'année budgétaire 1999-2000, (article 29 portant Création d'un compte d'affectation spéciale intitulé : « Fonds de Promotion des Investissements »).

Loi de finances n° 26-99 pour l'année budgétaire 1999-2000 (article 8 relatif à la provision pour recherche et développement);

Décret n° 2-73-633 portant création de la taxe de formation professionnelle, fixant le taux et les conditions de recouvrement de ladite taxe et déterminant les conditions relatives à la conclusion des contrats pour la réalisation de programmes spéciaux de formation professionnelle.

Décret n° 2-95-785 modifiant et complétant le décret n° 2-73-633.  
Décret n° 2-98-523 modifiant et complétant le décret n° 2-73-633.  
Décret n° 2-00-895 pris pour l'application des articles 17 et 19 de la loi cadre n° 18-95 formant charte de l'investissement.  
Dahir 1-00-19 du 09 Kaada 1420 (15 février 2000) portant promulgation de la loi n° 17-97 relative à la protection de propriété industrielle.  
Dahir 1-00-20 du 09 Kaada 1420 (15 février 2000) portant promulgation de la loi n° 02-00 relative aux droits d'auteur et droits voisins.  
Dahir 1-00-225 du 02 rabii I 1421 (5 juin 2000) portant promulgation de la loi n° 06-99 sur la liberté des prix et de la concurrence.  
Dahir 1-70-157 du 26 Joumada I 1390 (30 juillet 1970) relatif à la normalisation industrielle, en vue de la recherche de la qualité et de l'amélioration de la productivité.  
Décret n° 2-00-1019 portant institution du comité permanent interministériel de la recherche scientifique et du développement technologique.  
Décret n° 2-01-2723 fixant le taux des cotisations dues à la caisse nationale de sécurité sociale.  
Projet de loi n° 36-02 relative aux organismes de placement en capital risque.  
Livre blanc : La PME, moteur de la croissance économique, 2002.  
R&D dans les industries de transformation, MICA novembre 2001.  
Colloque sur le secteur du conseil et ingénierie au Maroc, Casablanca, 2003.  
Stratégie FINCOME, MESFCRS, avril 2004.  
Objectifs du Millénaire pour le Développement, Nations Unies.  
Lettre Royale adressée aux participants aux journées maroco-françaises sur « La valorisation de la recherche et le transfert des savoirs entre l'université et l'entreprise au Maroc, Rabat, avril 1996.  
Rapport FACS-MAROC : le secteur industriel à l'aube du XXI<sup>e</sup> siècle, MICA et Banque Mondiale, 2002. Investment and technology policies for competitiveness, Nations Unies, 2003.  
Rapports Observatoire de la Compétitivité Internationale de l'Économie Marocaine 1994, 1995, 1996, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003.  
Rapport d'évaluation du système de la recherche scientifique dans les domaines des sciences exactes, sciences de la vie et sciences de l'ingénieur, MESFCRS, mai 2003.  
Enquête sur l'utilisation des technologies de l'information dans le secteur des industries de transformation, MICA, 2002  
Statistiques de la formation professionnelle, OFPPT, 2003. [www.ofppt.org.ma](http://www.ofppt.org.ma).  
Statistiques de Banque Al Maghreb, 2004. [www.bkam.ma](http://www.bkam.ma).  
Statistiques Office des Changes, 2004, [www.oc.ma](http://www.oc.ma).  
Statistiques Office Marocain de la Propriété Industrielle et Commerciale, 2003. [www.ompic.ma](http://www.ompic.ma).

# Annexe 1

## Organisation du secteur public de la recherche

