



Distr.: LIMITEE

CEA/TNG/CDSR/GEC/01/2
Mars 2001

Original: FRANÇAIS

NATIONS UNIES

COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

**Centre de Développement Sous-Régional
pour l'Afrique du Nord (CDSR)**

*Réunion de groupe spécial d'experts sur la commercialisation
des résultats de la recherche en Afrique du Nord.
Tanger, 12-13 mars 2001*

COMMERCIALISATION DES RESULTATS DE LA RECHERCHE EN AFRIQUE DU NORD

*Document de base préparé pour la réunion ad-hoc du groupe d'experts sur
la commercialisation des résultats de la recherche en Afrique du Nord.
Tanger, 12-13 mars 2001*

Par

Mehdi LAHLOU
Professeur d'économie
Institut National de Statistique et d'Economie Appliquée
INSEA, Rabat, Maroc

*Les points de vue exprimés dans ce documents sont ceux de l'auteur et
ne reflètent pas nécessairement ceux du CDSR pour l'Afrique du Nord.*

RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNOLOGIQUE ET COMMERCIALISATION

DES PRODUITS DE LA RECHERCHE EN AFRIQUE DU NORD

I- La recherche scientifique et technologique en Afrique du Nord et les nouvelles données liées à la globalisation

Les pays d'Afrique du Nord, à l'image de l'ensemble des pays en voie de développement, sont confrontés, en ce début de millénaire, à des mutations profondes et à nombre de défis qui peuvent se réduire à la nécessité d'accéder au développement économique et social. En parallèle, ils doivent, aussi, faire face à des problèmes devenus d'une extrême complexité, dans une situation économique mondiale marquée par l'ouverture des frontières et l'exacerbation de la concurrence et de la compétitivité.

Globalement, il s'agit pour ces pays d'améliorer le niveau de vie d'une population de plus en plus nombreuse, en lui trouvant suffisamment de ressources alimentaires, d'eau, d'emplois, de biens industriels et de services de toutes natures. Cela, dans une situation environnementale très précaire et alors que les nouvelles règles économiques et commerciales internationales appellent, de plus en plus, au retrait de l'Etat et à l'ouverture totale des frontières face aux mouvements de biens, de services et de capitaux.

La Globalisation et le devenir des Nations

En réalité, le concept de Globalisation, entendu aussi sous le vocable d'économie-monde, a bousculé les théories économiques et est devenu un élément incontournable pour analyser l'évolution de la production, des échanges internationaux, le mode et le rythme de développement de même que les politiques et les potentiels de recherche scientifique et technique des différentes régions à travers le monde au cours des 20/25 dernières années. Il a aussi pris une place particulière pour les économistes en Afrique du Nord, théoriciens et praticiens, pour les décideurs politiques et syndicalistes, et pour les chercheurs de toutes disciplines à la faveur de la signature des accords du GATT, de la création de l'Organisation Mondiale du Commerce et, aussi, de la signature par nombre de pays de la région d'accords sur la création d'une Zone de Libre Echange avec l'Union européenne.

Le processus ci-dessus détermine dorénavant le devenir des nations à moyen et long termes. Il est en train de faire basculer des situations acquises et de modifier de fond en comble les approches en matière de politiques de développement. Surtout, les avantages comparatifs antérieurs, que certains avançaient comme socles de la croissance, à l'image, par exemple, de la disponibilité d'une main d'œuvre

nombreuse dans des conditions de faibles coûts du travail ou de la proximité physique des marchés, se sont érodés. Ils laissent place aujourd'hui à des facteurs autrement plus déterminants dans la compétition à venir.

La Globalisation, rapports au savoir et à l'innovation

Ces facteurs qui sont, notamment, le savoir, l'innovation et la créativité, fruits d'une recherche scientifique et technologique bien organisée et bien épaulée, vont être, désormais, les principaux supports des processus de production. C'est autour d'eux que s'organiseront les ressources humaines, devenues, par leur niveau de qualification et leurs capacités d'assimilation des technologies les plus avancées et d'organisation, les pivots de la compétitivité et de la concurrence économiques à l'échelle internationale.

La globalisation, qui est l'internationalisation du capital et de la production, c'est-à-dire, la liberté pour les capitaux et les produits, biens et services, de circuler sans contraintes administratives et sans barrières douanières, est aussi une tendance à l'unification des marchés locaux du travail. Mais elle est également, et même essentiellement, fortement liée à un appareil de production complexe et performant dont le bon fonctionnement dépend d'une plus grande qualification de la "force de travail". Celle-ci est devenue, de moins en moins, une simple aptitude physique à la production, et, de plus en plus, l'ensemble des capacités mentales et intellectuelles acquises progressivement par la population active.

Ce sont ces capacités qui permettent aux femmes et aux hommes d'âge actif d'intégrer des modes d'organisation et des schémas techniques de production et d'échanges de plus en plus élaborés et compliqués et, aussi, d'être de plus en plus créatifs, de plus en plus innovants. Et pour cela, les systèmes de recherche scientifique se placent désormais au centre des processus de réduction des coûts, de diversification et d'augmentation de la production et d'amélioration de la qualité.

La Recherche scientifique en Afrique du Nord ; les défis à relever

Il est clair que l'Afrique du Nord - constituée de pays qui, pour la plupart, ont fait le choix de l'ouverture et de l'intégration à l'économie mondiale, avec tout ce que cela implique, comme signalé ci-haut, en termes d'accentuation de la compétitivité et de renforcement de la concurrence, à l'échelle régionale et mondiale, par les coûts, la qualité et la diversification - est appelée à connaître des mutations profondes en relation avec ce choix et avec les changements que connaissent ses principaux partenaires économiques et commerciaux.

Cette région, dont le nombre d'habitants devrait passer de 165,6 millions d'habitants en 1997 à 224,1 millions en 2015, dont le PIB par habitant se situe dans une fourchette comprise entre 290 dollars américains (pour le Soudan) et 5.500

dollars (pour la Libye) vit, déjà, dans une situation de relative dépendance alimentaire. Et, dès à présent, elle connaît des problèmes de pénurie d'eau, avec une disponibilité moyenne par habitant inférieure à 1000 m³ par an .

Ces quatre éléments - qui résument à eux seuls les problématiques démographique, économique, alimentaire et environnementale - rendent l'obligation de redoubler d'efforts en matière de recherche scientifique et technologique, pour trouver des solutions alternatives de développement, encore plus impérieuse que jamais.

En réalité, il revient maintenant à ces pays de surmonter leurs retards économiques et sociaux en atténuant les insuffisances et les défaillances en recherche scientifique et technologique qu'ils ont accumulées au cours des dernières périodes.

Ces retards, et les effets de ralentissement qu'ils ont produits sur les efforts locaux d'innovation et d'accumulation de la technologie représentent, désormais, de réels freins qui bloquent les possibilités pour ces pays de tirer le meilleur profit de la mondialisation et de la libération des échanges et des mouvements de capitaux à l'échelle internationale qui l'accompagnent.

II- Les Causes des retards¹ en Recherche scientifique et technologique en Afrique du Nord

Les retards en Recherche scientifique et technologique en Afrique du Nord peuvent être appréhendés à travers tous les indicateurs disponibles, aussi bien ceux qui concernent les efforts fournis - notamment en terme des ressources financières et humaines affectées à la recherche - que ceux qui relatent les produits de la recherche.

Ces retards sont tels, aujourd'hui, qu'il n'est pas possible de procéder à des comparaisons internationales domaine par domaine, résultat par résultat. Ces comparaisons peuvent, en effet, conduire à un sentiment de démobilisation et à l'impression de l'existence d'une "espèce" de vide de la recherche , et, comme conséquence de cela, à une hâtive conclusion tendant à faire passer dans les esprits, aussi bien des décideurs que de l'opinion publique, l'idée d'un impossible " rattrapage " et de l'inutilité de tout effort supplémentaire dans les secteurs de la recherche scientifique et technologique.

En réalité, une approche différente de certains éléments liés à la recherche dans ces pays, permet de relativiser le constat et de conclure à des possibilités d'avancées, non pas dans tous les secteurs de la recherche scientifique, mais dans des "niches de recherche". L'importance de ces niches réside dans les résultats qui y ont été atteints dans certains pays de la région, dans leurs retombées potentielles sur les populations et dans les possibilités qu'elles offrent d'être mieux valorisées aussi bien en Afrique du Nord que dans d'autres pays de conditions (géographiques, humaines et

¹ Voir en annexe certaines des manifestations de ce retard au Maroc, en Algérie et en Tunisie .

économiques) similaires. Ainsi en est-il, par exemple, de la recherche agronomique ou en matière de mobilisation de l'eau au Maroc ou en Egypte, qui sont parvenus à des résultats opérationnels très appréciables, qui demandent, cependant, à être mieux connus et autrement valorisés pour le bien des populations de la région et de régions à configurations identiques.

Ceci étant, la base de tous les retards est constituée - cela est désormais indiscutable pour tous - par un faible niveau de scolarisation de la population, qui représente, entre autres, le vecteur basique de la recherche scientifique et technologique et le support de ses résultats au sein de la société.

Mais, ce faible niveau de scolarisation peut être comblé, sur une très courte période historique, comme cela a été démontré par des pays tels la Corée, la Malaisie ou Singapour . Un autre motif de retard est la position d'expectative prise par les Etats, qui s'exprime, en particulier, par un faible engagement financier, traduction effective du faible engagement politique en la matière.

Or, il est évident que l'engagement financier, aussi bien de l'Etat que du secteur productif privé, tient très souvent, davantage à des choix précis - qui considèrent la recherche scientifique et technologique soit comme un luxe, soit comme sans effet sur l'activité économique - qu'à des contraintes réelles et insurmontables.

II.1 La recherche en Afrique du Nord encore lestée par l'ampleur de l'analphabétisme et les bas niveaux de scolarisation

La relation entre analphabétisme / bas niveau de scolarisation et développement économique et social n'est plus à faire, surtout dans une phase historique où les secteurs économiques déterminants pour la croissance et l'augmentation de la valeur ajoutée sont ceux qui ont le plus recours aux capacités intellectuelles et aux compétences acquises par les femmes et les hommes impliqués dans la production.

De ce point de vue, les pays d'Afrique du Nord se trouvent dans une situation intermédiaire entre les régions les moins évoluées du Monde et les pays industrialisés . Mais, cependant, ils semblent avoir pris la mesure de cette contrainte, puisque presque tous ont fait de la généralisation de la scolarisation de base une priorité nationale.

C'est le cas de la Tunisie et de l'Algérie, depuis leurs indépendances, de la Libye et de l'Egypte depuis les années 80, et aussi du Maroc, dans les discours depuis les années 60 et dans l'engagement politique avec la dernière réforme élaborée par une Commission nationale ((la COSEF) au printemps de l'année 1999.

Tableau 1: Taux d'analphabétisme et de scolarisation en Afrique du Nord

Pays	Taux d'analphabétisme en %	Taux de scolarisation en %	
		Cycle primaire	Cycle secondaire
Mauritanie	61,6	62,9	nd
Maroc	54	76,6	37,7
Algérie	40	96,0	68,5
Tunisie	33	99,9	74,3
Libye	23,5	99,9	99,9
Egypte	47,3	95,2	75,1
Soudan	47	nd	nd

Source : *Rapport mondial sur le Développement Humain, PNUD, 1999.*

De ce tableau, il se dégage, notamment, qu'un gros effort reste à faire dans toute la région en matière d'alphabétisation, surtout en Mauritanie, au Maroc, en Egypte et au Soudan. En matière de scolarisation les chiffres indiqués ci-dessus laissent apparaître nettement l'effectivité de l'engagement des autorités publiques en matière d'école. Laquelle école joue un double rôle en matière de recherche scientifique.

D'un côté, elle forme les ressources humaines nécessaires, en nombre et en qualification, pour mener l'effort de recherche. De l'autre, en relevant de façon significative (et au delà d'un seuil critique) le niveau culturel de la population et ses aptitudes de production, elle crée chez elle des demandes nouvelles et des exigences plus précises, en termes de biens d'équipement et de consommation. En ce sens, elle impulse autant de catalyseurs à l'innovation et à la créativité.

II.2 La recherche en Afrique du Nord handicapée par les politiques financières limitatives

La recherche scientifique en Afrique du Nord continue d'être affectée par la faiblesse des ressources financières qui lui sont affectées, aussi bien par les autorités publiques que par les entreprises privées. Ceci traduit deux démarches, dont ni l'une ni l'autre ne correspondent aux impératifs de la période quant au rôle des dépenses en recherche scientifique et technologique.

La première démarche - peut-être la moins négative - consisterait à considérer que les ressources financières disponibles sont insuffisantes pour faire face à une recherche scientifique effective, dans les domaines les plus variés, et en mesure d'avoir des retombées significatives sur les politiques de développement. Une telle démarche est complétée par la considération que, dans tous les cas, cette recherche est menée ailleurs - dans les pays industrialisés - et qu'il serait alors moins coûteux

d'accéder à ses résultats en payant les droits nécessaires aux laboratoires et aux pays qui la réalisent.

La deuxième démarche - la plus négative, mais qui a de moins en moins cours notamment au niveau des discours - tendrait à considérer que dans les pays de la région, il existe une abondance de ressources naturelles et humaines qui n'ont pas nécessairement besoin des résultats "improbables" de la recherche scientifique pour produire leurs pleins effets. Une telle démarche - la même qui refuse l'intégration à l'économie mondiale - est celle qui continue de fonder la croissance sur les secteurs primaires. Nonobstant, le fait est que dans toute l'Afrique du Nord, à l'image de l'ensemble du monde arabe et de la plupart des régions en développement, les dépenses nationales en recherche scientifique représentent encore moins de 0,5 % du PIB, alors qu'elles dépassent 2 à 2,5 % dans les pays industrialisés.

Tableau 2: Dépenses en Recherche Scientifique en Afrique du Nord , monde arabe (dont Afrique du Nord) et Principales régions du monde :

Groupements régionaux ou pays	Dépense en RS / habitant	Dépenses en RS / PIB
Monde arabe *	8 USD	0,2 %
Etats Unis d'Amérique	794,4 USD	2,7%
Union européenne	372,5 USD	1,82 %
Japon	715,00 USD	2,91 %
OCDE	452,9 USD	2,21 %

Sources : * *Rapport arabe unifié sur le développement, Ligue Arabe, 1999.*

Principaux indicateurs de la Science et de la Technologie, OCDE, 1999.

II.3 Causes liées aux Faiblesses institutionnelles et organisationnelles de la Recherche Scientifique et Technologique

Aux facteurs humain et financier, cités ci-haut, il est possible d'adjoindre un ensemble de motifs dont l'influence négative sur la recherche scientifique et technologique et sur la valorisation des résultats (aussi minimes soient-ils) auxquels elle conduit demeure très forte. Parmi ces motifs, il y a lieu de citer les aspects institutionnel et organisationnel, même si dans certains pays l'effort de structuration est assez avancé (comme c'est le cas de la Tunisie avec la création d'un secrétariat d'Etat à la recherche, en 1991, et la loi de 1996 dite Loi d'orientation sur la recherche scientifique et le développement technologique, ou du Maroc, avec la création par dahir, en mai 2000, de la Fondation Hassan II de la recherche...) . De même qu'il y a lieu de relever la faible réactivité de l'environnement économique et social des centres de recherche et le peu d'implication du secteur productif .

Ainsi, le problème institutionnel où se débat la recherche scientifique un peu partout en Afrique du Nord, peut-être considéré comme un sous produit du peu de poids qui est encore donné par les décideurs politiques et économiques à la recherche scientifique et technologique. Celle-ci étant encore, globalement, considérée comme un facteur non déterminant dans le développement économique et social, ou, au

moins, un élément résiduel de ce développement. De la sorte, les constructions institutionnelles de nature à fonder la recherche scientifique, à lui assurer les bases de la pérennité, de l'efficacité et du rayonnement sur les différentes composantes de la société n'ont jamais été menées à leur terme.

De la sorte, aussi, l'appareil de recherche est resté fragile, peu autonome, non intégré et isolé de son environnement économique, c'est-à-dire du tissu de production qui doit en être à la fois le débouché, le catalyseur et un des principaux pourvoyeurs en ressources financières.

Dans la plupart des pays d'Afrique du Nord, des centres de recherche, faiblement dotés en chercheurs et en moyens financiers, travaillent en vase clos, le plus souvent en l'absence de communication avec d'autres centres nationaux ou étrangers, et hors tout programme national de recherche. Il s'en suit une préjudiciable dilapidation de ressources, l'enclavement de petits projets de recherche dans des unités qui ne disposent pas de la masse critique en mesure de leur permettre un minimum d'efficacité. Cela renforce l'impression générale, aussi bien auprès des autorités de l'Etat que de l'opinion publique et des agents de production, que la recherche nationale ne sert à rien, et qu'elle est un simple poste de dépense à fonds perdus. Au demeurant, des centres ou unités de recherche qui n'entretiennent aucune collaboration entre eux, et ne semblent répondre à aucune perspective planifiée, ne sont pas en mesure d'entretenir, valablement, une coopération fructueuse avec des institutions de recherche disséminées dans la région. La conséquence directe de cela est l'absence de synergies à l'échelle nationale, et impossibilité de ces synergies au niveau régional.

Grosso-modo, on peut résumer les défaillances institutionnelles qui continuent d'entraver la recherche scientifique en Afrique du Nord dans les principaux éléments suivants :

- La non intégration de la recherche scientifique et technologique dans les politiques de développement et, partant, le peu de place qui lui est accordée dans les Plans nationaux de développement économique et social . Le corollaire de cette situation est l'absence, d'une façon générale, de Plans de Développement Scientifique et Technologique indiquant les problèmes à résoudre, les résultats à atteindre et les moyens à mettre en œuvre pour y parvenir selon des échéanciers précis.
- Une autre conséquence de cette situation réside dans le fait qu'il est impossible de constituer des grappes entre centres de recherche aussi bien au niveau des inputs que des résultats à atteindre, ce qui représente un facteur éminent de sur-coûts pour tous les intervenants.

- Conséquence automatique de cela, les instruments juridiques, financiers et institutionnels concernant la recherche scientifique et technologique ainsi que la valorisation et la commercialisation de ses résultats, demeurent très précaires. Les grands secteurs de production, et grands pourvoyeurs de l'Etat en ressources financières (Phosphates au Maroc, Pétrole et gaz en Algérie...) n'interviennent encore que très faiblement dans le financement des institutions de recherche, et demeurent, pour l'essentiel, dépendants pour leurs propres productions et prospections des technologies importées.
- Partout dans la région, les chercheurs ne disposent pas de statuts spécifiques qui préservent leurs droits et les incitent, en conséquence, à demeurer attachés à leur pays et à entretenir leur créativité. Et lorsque ces statuts existent, il demeure une certaine tutelle politique antinomique de l'effort et de l'épanouissement.
- L'absence, dans la plupart des pays de la région, d'institutions dotées de moyens et de structures conséquents et spécialisés dans la valorisation des produits de la recherche et dans l'interface entre centres de recherches et entreprises de production ; De même que l'absence d'organismes, publics ou privés, permettant le transfert et d'acquisition de technologies étrangères, les plus fiables, les moins onéreuses les plus utiles pour les pays de la région.

L'énumération des causes et des faiblesses qui maintiennent la recherche scientifique en Afrique du Nord dans une situation de relative marginalité, nous conduit à ressortir, plus particulièrement, l'absence d'une volonté politique clairement exprimée en faveur de ce secteur. Celle-ci apparaît comme l'élément déterminant, duquel se déduisent les autres contingences liées à l'insuffisance des crédits, à l'absence de formes institutionnelles et organisationnelles adéquates ou au rôle statutaire reconnu aux chercheurs. Et, cependant, il existe une intéressante pratique internationale qui montre l'utilité et l'intérêt de l'engagement politique des Etats dans le secteur scientifique et qui peut servir de référence à la fondation des enseignements, des pratiques et des institutions de la recherche scientifique et technologique en Afrique du Nord.

III- Expériences internationales en matière de promotion et de valorisation des résultats de la recherche

Les multiples développements connus au cours des dernières décennies par le secteur de la recherche et par les modes de circulation des résultats qui y sont obtenus indiquent, notamment, que la nécessaire valorisation - en termes financiers, des compétences acquises, du savoir et de l'innovation - ainsi que la commercialisation

des produits de la recherche scientifique et technologique sous ses différentes formes ont conduit à l'instauration de nouveaux mécanismes et de nouvelles formes d'échanges entre producteurs et utilisateurs d'innovations. En ce sens que les politiques de recherche scientifique et technologique doivent porter, non seulement, sur l'accroissement des connaissances et des innovations opérationnelles, mais doivent aussi s'intéresser aux modalités de transfert, de dissémination et de valorisation des résultats de la recherche. Et ceci, au mieux des intérêts des organismes de recherche, des chercheurs eux-mêmes et des utilisateurs, c'est-à-dire, en fin de compte, des entreprises nationales de production de biens et de services.

III.1 Comment est menée la recherche dans les pays industrialisés?

Dans les pays industrialisés, la recherche scientifique et technologique, aussi bien fondamentale qu'appliquée, est menée essentiellement dans les Universités, les Grandes écoles d'ingénieurs, les centres de recherche à caractère universitaire de même que par les grandes entreprises, aussi bien publiques que privées.

L'orientation stratégique et le support financier, humain et politique de l'Etat ont représenté, tout au long du vingtième siècle, le fondement et le catalyseur pour le développement scientifique, technique et industriel.

Les Etats qui, désormais, interviennent aussi dans un cadre communautaire - à l'image des pays de l'Union européenne - le font à travers le financement et l'organisation du système éducatif, notamment de sa composante enseignement supérieur, ainsi que par le biais du soutien déterminant accordé aux centres de recherche, en particulier à travers de grands programmes militaires et civils axés sur la réalisation d'objectifs de haute technologie pour leur compte propre, et poursuivis en interface avec les programmes et les objectifs de croissance et d'augmentation de richesse retenus par les grands groupes privés et publics de production de biens et de services.

Les exemples européens de l'aviation civile et militaire, les programmes de développement des transports par la voie des chemins de fer, les programmes de développement des nouvelles technologies de l'information et de la communication donnent la mesure de ces interventions aussi bien à l'échelle d'un pays qu'à celui d'une communauté de pays. Ils indiquent, surtout, que même pour les pays développés, le coût de la recherche et de la valorisation de ses résultats est devenu tel qu'il ne peut plus être économiquement supporté que par un groupement de pays et un ensemble d'utilisateurs. L'objectif final de chaque intervenant étant de se maintenir dans la course menée entre les pays développés pour préserver, chacun pour son économie, ses parts de marché et en gagnant d'autres

Lorsque la recherche est menée et développée au niveau non marchand, ses résultats sont publiés par le support, le plus souvent, d'articles et de rapports scientifiques et se présentent après publication sous la forme d'un bien accessible à

tous les utilisateurs potentiels. Au niveau compétitif, c'est-à-dire lorsque les résultats de la recherche peuvent être valorisés sur le plan industriel et commercial, son aboutissement est concrétisé par l'inscription de brevets et le paiement de droits (royalties) d'utilisation.

La valorisation des résultats de la recherche favorise le développement des applications et l'aboutissement au niveau compétitif des investissements en recherche. Elle renforce les liens entre les niveaux non-marchand et marchand ou compétitif de la recherche.

III.2 *Le transfert et la valorisation des résultats de la RS dans les pays industrialisés*

Les activités de transfert des connaissances et de la technologie, et donc la valorisation des résultats de la recherche, se situent dans le prolongement des missions de l'université et des centres de recherche et viennent compléter la formation et la recherche en leur donnant un caractère opératoire et d'ouverture sur les secteurs de production de biens et de services. Elles visent l'accroissement de la valeur de la technologie, la consolidation de l'expertise, le renforcement des positions concurrentielles du pays (ou groupe de pays) et de ses entreprises, ainsi que l'intéressement des chercheurs et leur rétribution à la juste valeur des efforts qu'ils fournissent pour persévérer dans la créativité et l'innovation.

Ces activités de valorisation des résultats de la recherche peuvent s'articuler autour des principaux éléments suivants :

- la valorisation non contractuelle des résultats de la recherche (projets conjoints université/entreprise comme c'est le cas du Canada).
- La recherche contractuelle et l'octroi de licences aux entreprises pour l'exploitation des technologies mises au point dans les laboratoires et les centres de recherche publics et privés.
- La création de structures de coopération ou de partenariat entre institutions d'un même pays, ou de pays différents, pour la commercialisation des résultats de recherche scientifique et technologique menée en Université ou dans différents autres centres de recherche.
- L'intégration par les entreprises de jeunes chercheurs sur des projets intéressant l'entreprise, en liaison avec un laboratoire ou un Centre de recherche public.
- La consultance ou le know how nécessaires pour la faisabilité et le démarrage de processus de production.

- La création d'entreprises innovantes par les chercheurs eux-mêmes, à travers, par exemple le système des "incubateurs", récemment mis en œuvre au Maroc (R&D Maroc, 2000).

Partant de ces différents éléments, il y a lieu de retenir qu'il existe en France, par exemple, de nombreuses structures de transfert et de diffusion technologique : les centres technologiques et industriels, les sociétés de recherche sous contrat, les Centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie (CRITT), les technopoles et les Réseaux de diffusion technologique (RDT).

Dans ce même pays, la relation université/entreprise se limite à un simple contrat sauf pour le cas d'INSAVALOR. En effet, pour les universités, la part des contrats avec les PME est supérieure à celles avec les grandes entreprises. Alors que pour les écoles d'ingénieurs, la part des contrats industriels est de l'ordre de 10%.

Aux Etats-Unis - pays dont on peut affirmer que les performances économiques spectaculaires qu'il a réalisées au cours de la dernière décennie sont largement liées à l'effort immense qui y est mené en matière de recherche scientifique - les résultats spectaculaires atteints entre 1980 et 1996 (Rapport Guillaume, 1998) - avec la création de 1.633 nouvelles sociétés à partir de licences accordées par les universités, sont le fruit de la politique entamée dès le début des années 80, lorsque le Congrès américain a opté pour une nouvelle démarche en matière technologique visant à améliorer l'impact des dépenses fédérales en Recherche-Développement. C'est le cas de "Bayh-Dole University and Small business patent procedure act" de 1980 qui a accordé aux universités et aux PMI, dont la recherche était cofinancée par des fonds fédéraux, la propriété intellectuelle de leurs découvertes et donnée aux universités qui ont le droit de les transférer sur la base de licences exclusives. Aujourd'hui, les universités américaines engendrent 10 fois plus de ressources que les laboratoires fédéraux. Le caractère majoritairement non exclusif des licences accordées par les agences fédérales répond, certes, au souci de discrimination maximale de l'acquisition de savoir soutenu par l'Etat, mais ce mécanisme semble inadapté aux impératifs stratégiques et technologiques. De plus, ces agences sont, davantage, orientées vers le développement que vers la recherche de base.

Au contraire, une université déposera un brevet, si elle a trouvé un partenaire industriel assumant le coût de la protection en échange d'une concession d'exclusivité (option agreement). Dans le cas d'un essaimage, la politique de l'université est de prendre une participation dans une start-up en échange de son apport de brevet (Equity policy).

L'expérience américaine est, par ailleurs, fondée sur d'autres éléments qualitatifs et de structure très importants:

- La politique de transfert s'appuie sur des structures professionnelles "les Office of technology licencing (OLT)" rattachés aux universités, mais bénéficiant d'une gestion autonome.

- La notion de masse critique est fondamentale. En effet, les 7 premières universités perçoivent 60 % des royalties. Cette notion a conduit certains Etats à inciter au regroupement des ressources technologiques de plusieurs universités ou écoles.
- Le dynamisme de l'activité de transfert de technologie ne s'effectue pas au détriment de la qualité de la recherche fondamentale. En outre, cette activité est portée au crédit du chercheur lorsque celui-ci est évalué. De même, la législation américaine de la propriété industrielle octroie à tout chercheur un délai de grâce d'un an, à partir de la publication de ses résultats scientifiques, pour déposer une demande de brevet, ce qui constitue, indiscutablement, un facteur très favorable à la valorisation de la recherche.

IV- Recommandations et axes d'intervention : la science et le savoir pour le développement économique et social

A partir du diagnostic de l'état de la recherche scientifique et des conditions de valorisation des résultats dans chacun des pays d'Afrique du Nord, et à partir des présentations des principaux domaines de recherche de chaque pays, il y a lieu d'élaborer une stratégie globale, aux niveaux national et régional, en tenant compte des principes et éléments d'approche suivants :

- ❖ Dans le nouveau contexte créé par la mondialisation accrue - telle qu'analysée ci-dessus- et l'établissement de réseaux internationaux, non seulement de nouvelles possibilités s'offrent aux universités, mais encore celles-ci se trouvent-elles confrontées à de nouveaux défis. Elles devraient, ainsi, jouer un rôle de plus en plus important dans le système d'innovation, de même qu'elles devraient prendre en charge, davantage que par le passé, la formation du personnel hautement qualifié de l'avenir et donner à leurs étudiants les capacités nécessaires pour traiter des problèmes mondiaux. Elles devraient, aussi, faire preuve de plus de flexibilité et actualiser régulièrement les savoirs qu'elles enseignent. Les universités des pays de la région devraient, également, intensifier la coopération entre elles et avec celles des pays développés, notamment par le biais d'accords de jumelage. L'UNESCO devrait, à cet égard, faire office de centre d'échange d'information et de facilitateur.
- ❖ Inciter les universités à veiller à ce que, dans toutes les disciplines scientifiques, les programmes mettent l'accent aussi bien sur l'enseignement et la recherche que sur les synergies entre les deux, et incluent la recherche dans l'enseignement scientifique. Les techniques de communication et des éléments de sciences sociales devraient aussi être inclus dans la formation des Scientifiques.

- ❖ Les établissements de recherche et d'enseignement devraient tenir compte des nouvelles technologies de l'information et de la communication, évaluer leur impact et favoriser leur utilisation, par exemple, en développant l'édition électronique et en créant des environnements virtuels de recherche et d'enseignement ou des bibliothèques numériques. Les programmes d'enseignement des sciences devraient être adaptés afin de prendre en compte l'impact de ces nouvelles technologies sur le travail scientifique. Il faudrait envisager la création d'un programme régional d'enseignement scientifique et professionnel sur Internet, lequel, en étant associé au système traditionnel, permettrait de pallier les lacunes de l'infrastructure éducative et de dispenser un enseignement scientifique de haute qualité jusque dans des régions les plus éloignées.

- ❖ Les organisations professionnelles de scientifiques, telles que les académies nationales et internationales, les unions scientifiques et les sociétés savantes, ont un rôle important à jouer dans la promotion de la recherche ; c'est pourquoi elles mériteraient d'être largement reconnues et de recevoir une aide publique en conséquence. De même qu'il conviendrait de les encourager à promouvoir la coopération régionale et internationale sur des questions d'intérêt commun.

- ❖ Les gouvernements des pays de la région devraient, pour déterminer les besoins de leurs économies respectives, faire appel à des mécanismes de concertation auxquels participeraient tous les secteurs et acteurs concernés, et soutenir, prioritairement, la recherche publique qui est nécessaire pour accomplir des progrès dans les différents domaines, en garantissant un financement stable à cet effet. Les parlements devraient adopter des mesures et voter des crédits budgétaires en conséquence.

- ❖ Les gouvernements et le secteur privé devraient trouver un juste équilibre entre les divers mécanismes de financement de la recherche scientifique. Et il conviendrait d'explorer ou de favoriser de nouvelles possibilités de financement par des systèmes appropriés de réglementation et d'incitation, en ayant recours à des partenariats, entre le public et le privé, basés sur des formules souples ; Les gouvernements garantissant l'accessibilité aux connaissances et autres résultats qui en découleraient.

- ❖ La recherche scientifique devrait s'appuyer sur un cadre juridique approprié aux niveaux national et régional, et s'insérer dans les Programmes nationaux de développement économique et social. Le cadre juridique ainsi déterminé, devrait, également, veiller au respect des libertés politiques, et, notamment, la liberté d'opinion et la protection des droits de la propriété intellectuelle.

- ❖ Faire en sorte que les groupes, centres et établissements de recherche ainsi que les organisations non gouvernementales compétentes, renforcent leur

coopération aux niveaux national et régional afin de faciliter la formation scientifique, de partager des installations nécessairement coûteuses, de favoriser la diffusion de l'information scientifique, d'échanger des connaissances acquises et les données scientifiques et de s'attaquer ensemble à aux différents problèmes de la région.

- ❖ Déterminer, dans un esprit d'ouverture et de complémentarité, pour chaque Etat, le domaine de recherche principal et/ou celui où il dispose des structures les plus complètes et des résultats les plus avancés.
- ❖ Instaurer, autant que possible, un partenariat opérationnel dans le pays en question autour du domaine (ou des domaines) retenu. Ce partenariat peut s'instituer, dans un premier temps, en recourant aux nouvelles technologies de l'information et de la communication, dans un large échange d'informations et de données, dans des conditions profitables à tous. Une instance technique régionale peut être créée pour initier et accompagner ce partenariat. Celle-ci aurait le soutien et l'appui d'institutions internationales telles que l'UNESCO et autres ONG scientifiques.

Dans ce cadre, il s'agira de mettre en commun, notamment pour atteindre une taille critique en deçà duquel rien de significatif ne peut être fait, les ressources humaines affectées à la recherche, les ressources financières et les moyens matérielles de même que les résultats intermédiaires. La participation aux résultats, et la valorisation de ceux-ci au niveau de chaque pays, se fera à des conditions conventionnelles à fixer par les instances politiques et scientifiques de l'ensemble des pays de la région.

- ❖ Inciter les institutions et organismes internationaux de promotion et de financement de la recherche scientifique à appuyer financièrement, humainement et matériellement ce partenariat. Le cas échéant, en y intervenant directement.
- ❖ Faire une place importante, pour la fiabilité et l'opérationnalité des résultats, à des groupes privés nationaux ou étrangers présents dans différents secteurs de production dans la région. Se servir de ces entreprises pour, dans certains cas, assurer la valorisation des résultats obtenus dans d'autres régions du monde.
- ❖ Renforcer le statut du chercheur :
 - Pour le rendre plus créatif
 - Pour réduire la propension des chercheurs résidents à l'émigration
 - Pour faire revenir à la région - à titre périodique ou de façon permanente - les chercheurs d'Afrique du Nord installés à l'étranger
 - Impliquer les chercheurs dans l'élaboration des politiques scientifiques

- Leur faire prendre une part active dans la valorisation, la promotion et la circulation des produits de leurs recherches
 - Leur reconnaître, sous une forme contractuelle, des droits raisonnables sur les fonds recueillis au titre de la commercialisation de ces produits. Ici, il est possible, par exemple, de faire référence au cas français où deux décrets, datés de 1996, ont prévu un intéressement des chercheurs selon deux principes : a/ Les sommes qui leur sont versées représentent 25 % du produit, hors taxes, des redevances perçues par l'établissement de recherche du fait de l'exploitation de l'invention, sans plafonnement, et après déduction de la totalité des frais directs perçus par la personne publique bénéficiaire. b/ L'intéressement est versé au chercheur en complément de sa rémunération d'activité, sans limitation au cumul des rémunérations .
- ❖ A ce propos, définir les conditions de propriété des résultats de la recherche et identifier les incitations qui existent au sein des établissements de formation et de recherche, au niveau des chercheurs et de l'administration, pour encourager la recherche et la conduire à un aboutissement commercial. Le contrat de recherche devrait comprendre, entre autres, l'inscription des droits de propriété impliquant les différents partenaires ainsi que les formes de participation des établissements de recherche et des chercheurs à la valorisation commerciale des résultats de la recherche.
- ❖ Instaurer des mesures réglementaires et de rétribution en faveur de la mobilité - mobilité entre centres de recherche, mobilité entre centres de recherches et entreprises et, également, mobilité entre les pays. Cette mobilité est un des facteurs essentiels de nature à permettre d'accélérer les transferts de technologie propres à promouvoir le développement industriel, économique et social, en favorisant, notamment, la création de réseaux de recherche et de partenariats interentreprises et inter-centres de recherche de plusieurs pays.

En réalité, la mobilité est bénéfique à un triple niveau :

- pour le laboratoire, d'abord, par la possibilité de définir de nouveaux axes de recherche étroitement concertés avec les décideurs de la sphère industrielle et de nouer des relations contractuelles avec l'entreprise.
- pour le chercheur, ensuite, par les opportunités qui lui sont données de voir ses travaux déboucher sur des réalisations économiques concrètes, par la connaissance d'un milieu nouveau, aux conditions de travail souvent plus attractives.
- pour l'entreprise, enfin, et à travers elle l'ensemble de l'économie, par l'apport de compétences de haut niveau, immédiatement disponibles, capables de prendre du recul par rapport aux problèmes de court terme, en ouvrant les portes des laboratoires et en facilitant le dialogue avec la communauté scientifique.

Cette mobilité des hommes et des femmes, entre le système de formation et de recherche et les entreprises, qui constitue un des vecteurs les plus efficaces du transfert des idées, des savoir-faire et de la technologie, peut revêtir plusieurs formes : mises à disposition et détachement de chercheurs statutaires, départ définitif vers l'entreprise, essaimage, accueil de boursiers, de thésards, de post-doctorants...etc.

Mais, il n'existe pas, dans l'absolu, de recette miracle, permettant d'opérer dans le court terme un changement quantitatif significatif du flux de mobilité. Il convient, cependant, et en priorité, de sensibiliser, aussi bien les chercheurs que les établissements de production ou de recherche d'accueil, à l'intérêt d'une meilleure connaissance du monde économique et d'une mobilité qui peut revêtir des formes variées aux différentes étapes de leur carrière. Une politique efficace de mobilité suppose aussi que son intérêt soit perçu aussi bien par l'organisme que par l'organisation d'accueil, et que les moyens nécessaires soient mis en œuvre à cet effet.

- ❖ Mettre en place des procédures d'évaluation de la recherche et de ses résultats: constituer, à ce propos, des commissions techniques crédibles pour l'évaluation des activités de recherche et les modalités d'affectation des ressources allouées à cette recherche. Ces commissions doivent, nécessairement, impliquer les chercheurs qui sont invités à définir des projets de recherche et à respecter des normes précises d'emploi de leur temps de travail.
- ❖ Instaurer des procédures de participation des professionnels, à travers leurs associations professionnelles, dans la valorisation et la commercialisation des résultats de la recherche. Pour cela, il serait nécessaire de :
 - Tenir les industriels informés du potentiel de recherche existant, des recherches qui y sont conduites et des résultats obtenus ou à en attendre.
 - Développer des rapports de partenariat entre les laboratoires universitaires et les laboratoires d'essai et de contrôle du secteur privé.
 - Tenir, autant que possible, les chercheurs et les responsables des laboratoires universitaires informés des besoins actuels et à venir de recherche du secteur privé. Pour cela, instituer, le cas échéant, un observatoire de la recherche pour suivre les évolutions internationales et pour tenir compte de l'évolution des métiers et des qualifications qui s'y rapportent.
- ❖ Il conviendrait, notamment avec l'aide des pays développés et d'institutions internationales à vocation savante, de faciliter la publication et la plus large diffusion des résultats de la recherche scientifique menée dans les pays de la

région et ce, grâce à la formation, à l'échange d'informations et au développement de services bibliographiques et de systèmes d'information répondant mieux aux besoins de la communauté scientifique et de différents utilisateurs.

- ❖ La communauté des chercheurs devrait se concerter régulièrement avec celles des éditeurs, des bibliothécaires et des spécialistes des technologies de l'information pour veiller à ce que l'évolution du système électronique d'information ne fasse pas perdre à la littérature scientifique son authenticité et son intégrité. Comme la diffusion et le partage des connaissances scientifiques constituent un élément essentiel de la recherche, les gouvernements et les organismes de financement devraient veiller à ce que les budgets de la recherche couvrent les infrastructures nécessaires et autres coûts. Des cadres juridiques appropriés doivent également être établis.
- ❖ Les pays d'Afrique du Nord disposent d'un très grand patrimoine constitué d'un savoir scientifique informel, le plus souvent oral. Aussi, conviendrait-il, pour bénéficier pleinement de ce patrimoine, d'associer le savoir scientifique moderne et le savoir traditionnel dans des projets interdisciplinaires portant sur les liens entre culture, environnement et développement dans des domaines tels que la conservation de la diversité biologique, la gestion des ressources naturelles, la compréhension des risques naturels et l'atténuation de leurs conséquences. Les collectivités locales, et d'autres acteurs concernés, devraient intervenir dans ces projets. Il incombe aux scientifiques, à titre aussi bien individuel que collectif, d'expliquer en des termes clairs ces problèmes et les moyens dont la science dispose pour jouer un rôle décisif dans leur solution. Bien évidemment, les gouvernements ont un rôle éminent à jouer à ce niveau . Ils devraient, en effet, en collaboration avec les universités et les établissements d'enseignement supérieur et avec le concours des institutions compétentes du système des Nations Unies, développer et améliorer les moyens d'éducation, de formation et de mise en valeur du potentiel humain disponible, pour tirer le meilleur parti des savoirs traditionnels locaux.
- ❖ Enfin, les gouvernements, à travers diverses institutions spécialisées, ainsi que les organisations savantes et divers organismes professionnels compétents, devraient mettre en place - ou développer lorsqu'ils existent - des programmes de formation à l'intention des journalistes scientifiques, des spécialistes de la communication et de toutes les personnes qui peuvent servir de relais et contribuer à sensibiliser le grand public à la science, à ses effets et à son utilité pour la société. Il faudrait envisager de créer un programme régional (intégré, le cas échéant, à un programme international) qui viserait à rendre la culture scientifique et les connaissances fondamentales en science et technologie accessibles à tous, en diffusant, sous une forme aisément compréhensible, des apports scientifiques et technologiques appropriés et propices au développement des communautés locales, nationales et régionales.

Annexe 1 : Manifestations directes et indirectes des retards de la recherche scientifique au Maghreb

Informations tirées des actes du Séminaire Maghtech'96 sur " Technologie, transition et stratégie de développement au Maghreb ". Document publié sous la direction de Mehdi Lahlou (INSEA, Rabat) et Abdelkader Djeflat (Université d'Oran) .

En ce qui concerne le nombre d'innovations, présenté comme premier indicateur pertinent, les chiffres disponibles montrent une réelle faiblesse. Ainsi en **Algérie**, un total de 204 innovations ont été faites et enregistrées à l'Institut National de Propriété Industrielle (INAPI) en 1989 dont 53% (91) ont concerné la mise en œuvre d'un nouveau procédé ou d'un nouveau produit, 37% (75) l'amélioration d'un produit ou d'un procédé existant et le reste 17% d'autres formes d'innovations.

Au **Maroc**, la situation est quasiment analogue, les chiffres montrent qu'une moyenne de 311 brevets annuellement ont été délivrés dans la période allant de 1970 à 1993. Toutefois lorsque l'on observe les chiffres d'une manière beaucoup plus étroite, on constate que 12% seulement ont été délivrés aux résidents alors que 88% l'ont été à des entreprises non résidentes. Par ailleurs, comme il a été noté par ailleurs, certains de ces brevets ne représentent en fait qu'une protection supplémentaire des marques de fabriques utilisées localement par des firmes étrangères afin de se prémunir de la concurrence locale et d'un éventuel mimétisme ou piratage. Ils ne représentent donc pas un apport de technologie net au pays.

Le deuxième indicateur pertinent souvent utilisé ce sont les dépenses en R&D et en RST (Recherche Scientifique et Technique). Ces dépenses restent souvent très limitées et loin des moyennes des pays avancées. Ainsi en Algérie, le budget total de la recherche en 1992 n'a pas excédé 472 Millions de DA (équipement plus fonctionnement). En ce qui concerne sa distribution, la majeure partie de ce budget est allée vers 3 secteurs combinés : 36% pour la sidérurgie/métallurgie, 20% pour la mécanique/industries métalliques et 27% aux industries électriques et électroniques faisant un total de 83%. Au Maroc, les crédits alloués à la RST ont atteint 0,24% du PIB durant la période du plan 1981-1985. En Tunisie, la part des dépenses en R&D est restée autour d'une moyenne de 0,25% pendant les années 1991 à 1993 ce qui a représenté une moyenne de 0,74% du budget de l'Etat durant la même période

Le troisième indicateur concerne les ressources humaines impliquées dans la recherche. Là aussi la faiblesse des chiffres est notoire. Ainsi en Algérie, le ministère de l'industrie tous secteurs confondus réunit 137 chercheurs et 527 personnels de soutien ce qui représente environ 0,2% de l'effectif global du ministère de l'industrie. La plupart de ces chercheurs sont impliqués dans la R&D. Le gros des effectifs, personnel de soutien non compris, se trouve concentré dans les secteurs de la pharmacologie (21%) dans l'informatique (26%) et dans la sidérurgie (27%) totalisant ainsi à eux trois 74 % . En Tunisie, on enregistre un total de 1755 d'employés dans les centres de recherche en 1992 dont seulement 31% (542) sont des scientifiques,

ingénieurs et chercheurs. Le reste, c'est à dire 70% sont des techniciens et des personnels auxiliaires qui fournissent un soutien important mais qui ne contribuent pas à la recherche directement.

Au **Maroc**, les chiffres recueillis sont plus importants tout en restant faibles comparés à ceux des pays avancés. Ainsi, l'effectif des chercheurs de 5122 est à dominance marocaine: (92%). Les chercheurs étrangers ne représentent que 8% avec une proportion importante de chercheurs français. Il faut noter à cet égard le nombre relativement élevé des institutions de recherche par rapport aux deux autres pays maghrébins : 812 unités de recherche presque 40% sont concentrées à Rabat seulement. Il est inutile de mentionner que 81% des effectifs mentionnés sont des femmes.

De ces effectifs, les chercheurs à plein temps ne représentent que 6%, ce qui voudrait dire qu'une bonne partie de ces chercheurs sont des enseignants académiques opérant dans des universités.

Pour compléter cette image, on peut examiner les effectifs étudiants dans les disciplines scientifiques et technologiques. En **Tunisie**, les effectifs dans l'enseignement supérieur ont atteint 87780 étudiants en 1992/93 dont seulement 12,50% dans les disciplines scientifiques et techniques. En **Algérie**, en 1988/1989, la technologie et les sciences appliquées représentent aux environs de 40% des effectifs en graduation., les sciences exactes 7,3%, les sciences médicales et vétérinaires 18,36% alors que les sciences de la nature ou encore sciences fondamentales, elles représentaient 7,55%. Le reste est représenté par les sciences juridiques, économiques sciences sociales et sciences islamiques. Au **Maroc**, les filières sciences fondamentales sont supérieures aux deux autres pays avec un pourcentage de 32,5%. Par contre les filières sciences médicales et ingénierie et technologie sont faibles ne représentant respectivement que 3,17% et 0,83% de l'effectif total. En **Mauritanie**, le même déséquilibre en défaveur des filières scientifiques se constate où en 1992/1993, les effectifs de l'enseignement supérieur atteignent 6595 étudiants tous établissements d'enseignement supérieur confondus avec seulement 595 (9%) dans les enseignements scientifiques et 126 (1,9%) dans les filières techniques.

L'appréciation de la capacité technologique peut être exprimée à partir de deux indicateurs économiques: la diversification des produits exportés et le taux d'utilisation des capacités installées en particulier.

En ce qui concerne la diversification des produits exportés elle varie d'un pays à l'autre. Très peu diversifiés dans le cas de l'Algérie et la Libye en ce qui concerne la production hors hydrocarbures, les exportations de produits sont plus diversifiées dans le cas de la Tunisie et du Maroc. Les chiffres de 1992 montrent qu'en Algérie l'énergie représente 96,3% du total des exportations vers l'étranger. Au Maroc, les 5 principaux produits se partagent les exportations : alimentation-pêche 26,4% produits bruts 14,2% , demi-produits 24%, produits finis 32,3% et biens de consommation 27,9%. En Tunisie, trois grandes catégories de produits se partagent le gros des exportations: 15,1% pour les marchandises, 50,6% pour les produits finis et 45,8%

pour les biens de consommation. Toutefois un examen attentif des chiffres montre que parfois le contenu technologique des exportations reste relativement faible comme le montre la nature des produits exportés dans le cas du Maroc pour 1993: confection, acide phosphorique, crustacés, engrais bonneterie et agrumes. en plus des phosphates».

Annexe 2: Expériences de valorisation des produits de la recherche scientifique et technologique

Expérience canadienne :

Le Centre Québécois de l'Innovation en Biotechnologie (le CQIB)

L'objectif du Centre, créé en Mai 1996 est de soutenir les nouvelles entreprises en démarrage créées par des chercheurs du Québec ou de l'extérieure dans le secteur de la biotechnologie en contrepartie d'un loyer.

Cet organisme offre une gamme de services dont les locaux du parc scientifique, les services administratifs, des appareils scientifiques sophistiqués, des laboratoires modernes équipés d'appareils scientifiques sophistiqués qui répondent à toutes les normes environnementales et de sécurité, des séminaires spécialisés.

Le Centre comprend :

- Le conseil d'administration du CQIB composé de membres provenant de l'industrie, des fonds d'investissements spécialisés, du gouvernement, des universités et des bureaux de liaison université/entreprise.

- Un comité de sélection responsable de l'évaluation des entreprises candidates: les projets sont examinés en tenant compte des critères scientifiques(les fondements scientifiques) et des critères d'affaires(la viabilité économique). Et cette évaluation est un processus continue.

A leur arrivée à l'incubateur, ces entreprises candidates auront déjà réalisé la plus grande partie de leur R&D et seront assurées du financement adéquat. Les laboratoires et les services généraux fournis par le CQIB leur permettront de finaliser leur recherche ,de perfectionner les méthodes de production et d'élaborer une stratégie de commercialisation.

Prochainement, cet incubateur prévoit de doubler le nombre d'entreprises en incubation et de construire un immeuble multi-actif abritant des entreprises émergentes afin que la marche soit moins haute à la sortie de l'incubation et ainsi le chaînon manquant dans le processus de la recherche et de l'innovation sera comblé.

Expériences françaises

L'Institut National de Statistique Appliquée (INSA)

En prenant le cas de l'INSA, il s'avère que le transfert des résultats de la recherche fait partie des obligations statutaires de cet établissement, de ses enseignants et de ses chercheurs.

Sa stratégie de valorisation de la recherche s'articule autour des axes suivants :

- A la recherche de la production des connaissances, la priorité est accordée au partenariat avec les entreprises pour les programmes de R/D appliquée.
- Le droit de la propriété industrielle est attribuée à l'entreprise assorti d'un contrat en cas d'exploitation industrielle ou commerciale.
- Il est nécessaire de mettre en place les procédures qui facilitent le passage des laboratoires à l'entreprise en l'absence de partenariat industriel .

En effet, dès 1986, la loi SAVARY et ses décrets d'application ont autorisé la création de filiales industrielles et commerciales par les établissements universitaires.

Insavalor offre un certain nombre de services au profit des entreprises :

- Expertise et conseil auprès des laboratoires.
- Sous-traitance de technologie en procédant à des essais et des analyses.
- Etudes dans le cadre de projets de fin d'études ou de stages concernant un problème de qualité ou de fabrication.
- Réalisation de programmes des recherches appliquées au profit des groupes industriels publics et privés.

Les objectifs visés derrière la création de ce centre de ressources technologiques sont :

- La croissance de l'activité avec les PME/PMI en cohérence avec les orientations nationales de la recherche.
- La mise en place d'une politique de communication avec ces entreprises.
- La qualité des services et des prestations.
- La valorisation de la recherche réalisée en offrant une assistance administrative, commerciale et juridique permanente.
- L'amélioration du suivi des contrats.

L'Agence Nationale de la Valorisation de la Recherche (ANVAR)

L'ANVAR a été créée il y a 30 ans avec pour objectifs :

- de valoriser d'une part les résultats de la recherche scientifique qui a été transférée dans les petites et moyennes entreprises.
- de faciliter au-delà de ces questions de transfert de technologie.
- Et maintenant, elle est surtout spécialisée dans l'aide à l'innovation c'est à dire le soutien aux petites et moyennes entreprises innovantes dans le cadre de leur projet de développement technologique.

Cette agence est rattachée à deux ministères :

- Ministère de l'Economie des Finances et de l'Industrie,
- Ministère de l'Education Nationale de la Recherche et de la Technologie.

Son personnel est de l'ordre de 365 salariés avec 4 bureaux à l'étranger et les moyens financiers à sa disposition s'élèvent à 1,4 milliard de francs français pour le soutien des activités d'innovation des petites et moyennes entreprises.

Globalement, sa mission est de promouvoir l'innovation, de faciliter les transferts de technologie (cession de technologie ou acquisition de technologie) et de soutenir des projets en coopération en direction, surtout, des petites et moyennes entreprises qui sont liées à l'industrie et qui ont un objectif de finalité de marché ; et ce soutien de l'innovation s'applique à tous les secteurs technologiques.

L'Anvar intervient auprès d'entreprises dont l'effectif est inférieur à 2000 salariés. C'est l'industriel qui prend l'initiative de son projet, qui définit sa stratégie de développement, ses partenaires et ses objectifs de marché. Un projet d'innovation n'a pas le caractère de recherche et développement (R&D). C'est à dire qu'il a un contenu technologique qui présente une nouveauté mais aussi qui comporte un risque technologique et financier. L'Anvar intervient car cela se situe à un niveau de risque technologique et donc l'agence va accompagner l'entreprise dans son développement.

Les projets sont généralement des projets d'une durée de 2 à 3 ans (plutôt 2 ans).

Les résultats de ce projet ont donc des finalités de marché puisque cela va permettre à l'entreprise ou aux entreprises, ou à l'entreprise en association avec un laboratoire, ou un centre technique d'améliorer ses parts de marché.

Généralement, les projets se situent au niveau des technologies de pointe, mais l'agence essaie de soutenir aussi des projets à caractère technologique mais plutôt dans les secteurs traditionnels.

Jusqu'en janvier 1998, l'Anvar avait une série de procédures en fonction de la nature du projet et de son état de développement.

Pour des raisons de communication, il y a eu une simplification en 1998 vis à vis des entreprises : un seul régime d'aide : "L'Aide à l'innovation" qui va couvrir les stades de développement du projet donc depuis la faisabilité soit la phase d'identification (projet viable ou non) jusqu'au pré-lancement industriel et commercial c'est à dire la préparation de la phase d'industrialisation et commercialisation qui comprend :

- La validation des prototypes
- Les préséries

Le principe de base du transfert de technologie consiste à accroître le lien entre le secteur de la recherche et le secteur des PME pour mieux exploiter les résultats de la recherche, en particulier de la recherche publique.

Donc un système d'aide au transfert qui fait partie de l'aide à l'innovation.

Au niveau du transfert de technologie, l'Anvar aide tous les acteurs = les offreurs de technologie, les intermédiaires.

Bien que l'interlocuteur de l'Anvar soit toujours l'entreprise, l'ensemble des acteurs peuvent trouver leur place dans le système d'aide à l'innovation.

Il n'y a pas uniquement l'aspect transfert des technologies, mais aussi tout ce qui tourne autour des recrutements au niveau des petites et moyennes entreprises.

En France, ont été mis en place des systèmes qui permettent de recruter des techniciens, des docteurs au niveau de la recherche. De même il y a des actions vis-à-vis des sociétés de recherche sous contrat qui vont pouvoir réaliser des travaux de recherche en sous-traitance des entreprises.

Si l'entreprise n'a pas les capacités de R et D en interne, elle peut passer un contrat avec une société de recherche sous contrat ou un centre technique qui va réaliser pour son compte des travaux ; tout cela est pris dans l'enveloppe de " l'aide à l'innovation"

Au niveau des réseaux, il y a le réseau de diffusion technologique qui se situe au niveau régional mais dont les coordinations inter régionales sont assurées par l'Anvar. Le réseau implique un grand nombre de régions et de partenaires au niveau des régions.

Le réseau de diffusion technologique s'adresse aux entreprises qui veulent faire du développement mais qui ont peu de contacts avec les milieux de la recherche ou qui n'ont pas les capacités internes pour effectuer ces recherches. Ce réseau délivre des prestations plafonnées à environ à 36.000 FF, qui permettent de faire un diagnostic ou une pré-étude.

En terme de partenariat, la plupart des projets s'effectuent en configuration Franco-française. Le partenariat associe plusieurs entreprises avec un partenaire pour la recherche. L'intérêt du partenariat, en plus de l'effet d'échelle en terme de production est :

- D'aller plus loin dans les activités de recherche et développement.
- D'associer des compétences à caractère complémentaire plutôt que concurrentiel
- D'élargir les marchés en terme d'augmentation du nombre de partenaires internationaux qui peuvent se répartir les résultats de la recherche (commercialisation et industrialisation).

Dans le cadre des aides à l'innovation, l'Anvar prend en compte un ensemble de considérations liées à la réalisation du projet avec tout son environnement (étude de marché, Indice de valeur, le contrat de propriété industrielle, l'identification de partenaires, le recrutement de chercheurs pour l'Innovation). Lorsque le projet s'arrête, elle cherche à mettre en contact l'entreprise avec les milieux financiers potentiellement concernés, surtout avec les milieux du capital- risque (essentiellement risque commercial).

Pour faciliter les contacts, il existe en Europe une association "**TAFIT**" qui a pour objet le développement de la technologie en Europe; et un programme visant les Etats-Unis et le Canada. Des fonds communs de placement/innovation servent à financer les fonds d'innovation dans les entreprises, et l'Anvar est chargée de la qualification des entreprises. Il y a aussi les projets de "fonds amarrage" qui vont en avant du capital – risque et qui permettent l'accompagnement du projet depuis sa genèse.

Le réseau international de diffusion technologique est en synergie avec les conseils régionaux, et les actions à caractère européen et international. En terme d'action européenne, l'Anvar est impliquée dans les programmes de recherche technologique et dans la participation des PME à ces programmes .

La démarche **EUREKA** qui repose sur l'initiative industrielle est analogue à l'Anvar en France. A la demande des ministères de tutelle, se sont développés des appels à proposition pour l'innovation dans les services.

L'Incubation

Expérience marocaine

L'Ecole Mohammadia des Ingénieurs (l'EMI)

La mise en place d'incubateurs représente un moyen de valorisation de la recherche de plus en plus recherché. L'incubation d'entreprises peut être considérée comme une forme d'essaimage des établissements de recherche, qui ne peuvent développer d'entreprises de production en leur sein. Il résulte, souvent, d'initiatives de grandes entreprises qui souhaitent externaliser la valorisation de leur expérience dans des espaces de recherches spécifiques. Les incubateurs se situent, généralement, à proximité des sites scientifiques.

Leur fonction essentielle consiste à assurer la maturation des technologies préalablement à leur transfert dans de nouvelles entreprises exploitantes en offrant plusieurs services qui vont de l'hébergement, à la recherche de partenariats, au financement partiel et à la mise au point définitive, sous forme de services de conseil et de formation, de processus de production par la constitution d'équipes associant scientifiques et gestionnaires.

Tout cela devant se faire en respectant les droits et les obligations de l'Université et autres centres de recherche aux plans de l'imputabilité et de l'équité envers les chercheurs et divers intervenants dans la recherche, comme c'est le cas au Canada, ou en impliquant plusieurs établissements et collectivités locales comme c'est le cas de la France.

L'organisation technique de l'incubation :

A ce niveau, on distingue trois étapes :

- La phase de maturation technologique : il s'agit de passer de la percée scientifique en déclarant les inventions acquises à la validation technologique aboutissant au dépôt de brevets.
- La phase de soutien à la valorisation : elle consiste à procéder à l'analyse d'opportunités du marché, à la mise au point des applications et au test du marché.
- La phase de maturation entrepreneurial : il s'agit d'éveiller les chercheurs à la création des entreprises et de les former en matière de création d'entreprise et d'élaboration de projets.
- La phase de post-crédation : une fois l'entreprise mise sur pied, on passe à la mise en production, à l'expansion, au développement et à l'ouverture sur le marché domestique et international .

L'expérience de l'EMI en matière d'incubation a commencé en 1995/ 1996. Il s'est agi, alors, d'un projet tripartite qui comprenait l'EMI, l'Association des ingénieurs de l'EMI et un groupe privé. Il a débouché sur la création d'une entité dont la mission consistait à "incuber" des projets des lauréats de l'école. Celle-ci disposait de locaux, de laboratoires, d'équipements scientifiques, d'une part, et d'enseignants prêts à encadrer les chercheurs-entrepreneurs, d'autre part.

Une convention en ce sens a été signée en juin 1993 et la mise en place d'un centre d'incubation devait avoir lieu en juillet 1995, avec objectif d'accueillir les 3 premiers projets dès janvier 1996.

Les missions de ce Centre consistaient, en particulier, à :

- Attirer et inciter les lauréats des Ecoles d'ingénieurs et Universitaires à créer des entreprises technologiques.
- Soutenir ces promoteurs et les accompagner.
- Mettre à leur disposition des locaux et une logistique
- Améliorer le taux d'utilisation des équipements des laboratoires
- Encourager les industriels à investir

Les domaines d'incubation sont l'informatique, la pharmacie, la biotechnologie et l'agro-alimentaire. Cependant, cette expérience a échoué en raison de la nature juridique imprécise de la structure (espace privé ou patrimoine public).

Par la suite qu'une nouvelle formule est apparue : le Centre d'innovation technologique (CIT). Ce centre est basé sur les centres d'excellence de l'EMI. Il s'agit d'une entité départementale de recherche gérée par un enseignant-chercheur désigné par le directeur de l'EMI et dont l'orientation est assurée par un conseil scientifique présidé par le directeur et où siègent le directeur du centre d'excellence, les chercheurs et les industriels portant un intérêt au centre.

Les lauréats et les jeunes promoteurs ont, dans cette nouvelle formule, un accès gratuit aux locaux sans possibilité de domiciliation des personnes morales.

Deux Découvertes en Recherche Agronomique au Maroc.

Agriculture biologique

INV - Agadir

1/ Elevage et production de masse du virus de la granulose de la teigne de la pomme de terre. Ce virus a été isolé à partir de larves de la teigne de la pomme de terre collectées en Afrique du Nord. Avec l'aide du "Centre international de la pomme de terre (CIP)", le virus a été identifié à l'université d'Oxford en **Grande Bretagne**. **Une technique simple de multiplication de ce virus sur du matériel vivant a été par la suite développée au Maroc.** Les préparations de virus produites ont été testées en essai de lutte biologique contre la teigne de la pomme de terre pendant trois années dans le cadre d'un projet financé par le IFS (International Foundation of Science) et les résultats ont été publiés.

* *Utilisation*

Lutte biologique contre la teigne de la pomme de terre qui représente l'ennemi numéro 1 de la pomme de terre en plein champ et en stockage au Maroc comme dans tous les pays d'Afrique du Nord, Afrique sub-saharienne et Moyen Orient.

* *Technologie*

- Formulation liquide pour une utilisation localisée
 - Formulation sous forme de poudre (mélange avec talc) pour la commercialisation du produit auprès des producteurs. Possibilité d'export du produit.

* *Justification*

- Dans le cas du stockage de la pomme de terre de consommation, l'utilisation de produits chimiques toxiques représente un risque énorme pour le consommateur et donc, l'utilisation de virus de la granulose sur pomme de terre de consommation en stockage représente une alternative saine et durable.
- Pratiquement la seule solution au problème de la teigne si l'objectif est de produire de la pomme de terre biologique.
- L'efficacité du virus de la **granulose a été testée contre** celle d'une préparation commerciale d'une bactérie (*Bacillus thuringiensis*) et le virus de la granulose a donné des résultats supérieurs (Résultats publiés).
- Technique facilement exportable vers d'autres pays **africains ou du Moyen Orient où** le problème de la teigne sévit.

Ce virus a été découvert en 1988 et mis en œuvre en 1989 / 1991.

L'exploitation au Maroc a commencé dans une entreprise privée, en 1998.

En Tunisie, la commercialisation a commencé en 1992. Elle a été menée, auprès des exploitants, par l'Institut National de la Recherche Agronomique de Tunisie .

L'utilisation de ce virus a permis de renoncer à l'utilisation de produits chimiques toxiques sur la pomme de terre de consommation.

2/ Elevage et production de masse (conditionnement artisanal) des prédateurs et des parasitoïdes des insectes et acariens ravageurs. L'Afrique du Nord en général et le Maroc en particulier sont très riches en faune auxiliaire. Ceci revient non seulement **à leur situation** géographique mais également au nombre élevé de petits producteurs en plaine et en montagne qui n'utilisent **pas, ou très peu, de** produits chimiques dans leur agriculture. Cet état des choses fait que l'environnement au Maroc reste relativement **équilibré** ce qui permet **d'y trouver** beaucoup d'insectes utiles et d'autres auxiliaires. **Et certaines** multinationales viennent s'approvisionner en Afrique du Nord pour leur élevage de masse qu'elles exportent de nouveau vers **d'autres pays, y compris ceux d'Afrique du Nord.**

****Utilisation***

Lutte biologique naturelle contre les principaux insectes et acariens ravageurs des cultures maraîchères, arboricoles ou des herbes médicinales. Certains agents biologiques très abondants dans la nature au Maroc ne sont même pas disponibles dans le commerce international.

****Technologie***

- Techniques simples et adaptées aux conditions du petit producteur.
- Conditionnement artisanal des auxiliaires. **Ce conditionnement artisanal ne permettra pas, évidemment, d'exporter ces insectes utiles vers d'autres pays.**
- Le conditionnement des insectes et auxiliaires est encore **l'un des points faibles du système mis en place; faiblesse dont bénéficient les entreprises étrangères.**

****Justification***

- La presque totalité des auxiliaires utilisés en lutte biologique au Maroc sont importés d'Europe, **ce qui pose un problème de distance et de disponibilité de l'offre, en plus du coût élevé que cela occasionne.**

- **Cette production domestique** est une solution adaptée aux conditions locales.

- Si le secteur « Produits biologiques » doit se développer au Maroc, il est essentiel de développer en parallèle des petites unités artisanales de production des auxiliaires, **dans l'objectif d'en faciliter aussi la commercialisation.**

Découverte en 1993, mise en œuvre entre 1994 et 1999 et exploitation à partir de 2000 au Maroc.

Auteur : Abdelhak Hanafi, Professeur, Chercheur, INRA, Agadir.