

ABDELKADER DJEFLAT [*]

Recherche et développement et maîtrise technologique au Maghreb : les sources du blocage

INTRODUCTION

L'une des conditions de la bonne conduite et de la maîtrise du développement économique et social des pays du tiers monde a été posée comme la maîtrise de la technologie qu'ils utilisent dans ce développement qu'elle soit importée ou bien d'origine autochtone.

La maîtrise technologique ne pourrait se concevoir sans une capacité réelle à modifier, concevoir et adapter les systèmes technologiques qui ne peut résulter que d'une prise en charge sérieuse de la Recherche et Développement et qui a fait ses preuves dans les pays actuellement développés. Si la maîtrise technologique reste parmi l'un des plus grands défis qui se posent aux PVD, à la fin de ce siècle et au début du siècle prochain, c'est bien à cause de la faiblesse quasi-générale de la R & D dans ces pays.

La faiblesse de la R & D [**] dans les PVD [***] et notamment dans les pays africains n'est plus à démontrer. Les chiffres souvent cités concernant en particulier les investissements consentis en matière de R & D, le nombre de brevets déposés chaque année par ces pays, le nombre de laboratoires et de centres de recherche contribuent tous à le démontrer.

La R & D étant par excellence un produit de l'esprit humain et de la créativité, c'est souvent au niveau de la sphère des ressources humaines que les faiblesses sont appréhendées et analysées. Et c'est au niveau de cette sphère que les pays africains souffrent des faiblesses les plus importantes.

Les faiblesses dont souffrent ces pays en matière de ressources humaines pour la R & D ne sont pas à dissocier de la faiblesse quasi-générale des qualifications existant sur le marché du travail tant au point de vue quantité qu'au point de vue qualité. Elles ont leur origine aussi bien au niveau de la sphère de la formation en amont qu'au niveau de l'utilisation de ces ressources en aval.

L'une des grandes tâches que les pays africains doivent sans plus tarder entreprendre, c'est bien la solution des problèmes, aussi bien humains que matériels et auxquels est confrontée la R & D. Ceci ne peut toutefois se faire sans une analyse approfondie des problèmes et difficultés que

rencontre la R & D et en particulier la formation et l'utilisation des ressources humaines.

Dans ce bref exposé, nous essayerons de cerner les problèmes que rencontre la R & D dans la sous-région africaine du Maghreb. Il s'agira de faire une étude diagnostique des ressources humaines en R & D au niveau des pays du Maghreb et en particulier en Algérie, en Tunisie et au Maroc.

I. RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT AU MAGHREB DANS LE CONTEXTE DE L'HERITAGE COLONIAL

La situation actuelle de la Recherche et Développement et celle des ressources humaines qui lui sont nécessaires au niveau des pays de l'Afrique du Nord et en particulier des trois pays : Algérie, Tunisie, Maroc ne peut être dissociée du passé colonial qu'ont connu ces pays, comme d'ailleurs c'est le cas de beaucoup de pays au niveau du continent africain.

1.1 La période de la colonisation :

Les chiffres de l'époque [1] montre que le pouvoir colonial a très peu investi dans la formation des autochtones susceptibles de prendre en charge à un moment donné la R & D dans les pays du Maghreb. Le Maghreb, dans son ensemble comptait en 1955, 80 ingénieurs si l'on prend l'hypothèse forte alors que les autres professions dites scientifiques ou techniques n'étaient pas plus brillantes.

	MAROC (1955)	ALGERIE (1951)	TUNISIE (1953)
Médecins	19	--	153
Pharmaciens	6	36	79
Ingénieurs	15	20	41

Deux facteurs majeurs semblent expliquer cette situation de faiblesse des ressources humaines en matière de savoir :

- Le premier est d'ordre économique. Du fait que le capital productif était totalement dominé par les colons, les autochtones s'occupaient de ce qui était appelé "métiers d'art indigène" notamment, alors que les Français étaient dans les secteurs technologiques pris dans le sens moderne du terme par excellence : électricité, construction, industrie du bois, métallurgie (à petite échelle), automobile, chemins de fer, etc...

- Le second était d'ordre politique, le système éducatif était quasiment fermé aux autochtones mis à part quelques fils de notables en général en faveur de la colonisation : en 1961, il n'y avait pas plus de 600 étudiants algériens à la seule université du pays, l'université d'Alger, toutes disciplines confondues. Le savoir scientifique et technique était quasiment fermé aux autochtones : en 1947 sur 139 étudiants marocains poursuivant leurs études supérieures en France, 14 étaient

inscrits en sciences et 28 dans les instituts et écoles polytechniques. Cela dénotait une politique"... délibérée des tenants du protectorat pour éloigner l'indigène de la mouvance scientifique et technique et encourager quelques autochtones, ayant eu la chance de poursuivre des études supérieures de se spécialiser dans le domaine de la littérature, du droit et de la technologie" [4].

Ceci s'appliquait au cas de la Tunisie mais peut être aussi étendu au cas de l'Algérie et du Maroc.

- Le troisième était d'ordre racial du fait de l'attitude qui prévalait chez l'administration de l'époque et qui attribuait des "tares congénitales" aux indigènes qui étaient incapables d'abstraction et d'acquisition de la science et de la technique.

En conséquence l'héritage de la colonisation en matière de R & D était très pauvre et se caractérisait par :

- une faiblesse de l'industrie ;
- une faiblesse des instituts de recherche : les quelques instituts qui existaient au lendemain des indépendances étaient soit liés très étroitement aux instituts de l'ex-colonisateur dont ils constituaient un très maigre appendice, ex : l'ORSTOM, soit appartenant à des organismes nationaux mais travaillant dans des domaines répondant à la logique de développement de l'économie du pouvoir colonial, ex : l'agriculture d'exportation ;
- une faiblesse du personnel autochtone travaillant dans ces institutions : la grande majorité de ce personnel était d'origine européenne ou provenait des pays développés. Le peu de personnel autochtone qui était admis s'occupait surtout de tâches subalternes ou de support du fait en grande partie de sa qualification limitée.

1.2 : La période des indépendances :

Face à une situation de faiblesse quasi-générale de la Recherche et Développement dans les pays du Maghreb, quelles ont été les attitudes de ces pays et en particulier, quelles ont été les politiques adoptées ?

La première période des indépendances s'est caractérisée surtout par la reconstruction de l'Etat national, ce qui nécessitait la reconstruction de l'appareil administratif et institutionnel tant au niveau économique qu'au niveau politique. Cette reconstruction a nécessité dans la plupart des pays maghrébins la réforme du système scolaire avec pour principal objectif le remplacement des cadres français et étrangers par des cadres nationaux.

Ceci a nécessité la mobilisation du système éducatif et surtout universitaire à la production de cadres pour l'administration. Pour les besoins de la science et de la technique, ces pays sont restés largement tributaires de la coopération étrangère et plus particulièrement de la coopération scientifique et technique française en ce qui concerne surtout la Tunisie et le Maroc.

En conséquence, c'est surtout la recherche dans les sciences humaines et sociales qui s'est développée au détriment de la recherche dans la science et la technologie.

Par ailleurs, les quelques rares techniciens disponibles étaient nantis de responsabilités politiques et administratives pour éviter "... l'effondrement des services techniques, parer au plus pressé et s'atteler de toute urgence à établir un plan de relève" [4] face à un départ massif des Français.

Selon Sraieb, les indépendances du Maghreb n'ont pas permis à ces pays de combler le retard scientifique et technique ni de les faire producteurs de technologie.

II. LA RECHERCHE ET DEVELOPPEMENT DANS LA DYNAMIQUE DU DEVELOPPEMENT ECONOMIQUE ACTUEL

Une première constatation est que la R & D se caractérise à l'heure actuelle par une faiblesse des ressources humaines dans le domaine et par une inadaptation entre le système universitaire et de recherche et les réalités socio-économiques des pays considérés.

Toutefois malgré les similitudes des pays du Maghreb sur plusieurs plans, il est nécessaire de les observer séparément compte tenu du fait qu'ils ont poursuivi des politiques quelque peu différentes sur le plan du développement scientifique et technologique.

2.1. Dans le cas de l'Algérie :

A la veille de l'indépendance, la recherche scientifique s'insérait dans le système de recherche scientifique français. Au lendemain de l'indépendance, toute préoccupation de recherche apparaissait secondaire ou dérisoire par rapport au faible personnel resté sur place, et aux tâches d'enseignement et d'administration qui étaient devenues écrasantes.

A. La recherche à l'université :

La recherche scientifique n'est abordée en tant que problème qu'à partir de 1970 avec la création d'un Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique.

La recherche devait se faire d'abord au sein des universités et être dirigée vers le secteur productif. Le développement économique créait une très forte demande aussi bien au niveau des cadres de niveau universitaire, mais posait aussi d'une façon particulière les problèmes de choix technologique, de l'ingénierie et de la maîtrise de procès qui relevaient du domaine de la recherche.

Parmi les principes adoptés, on retient celui de la non-séparation des fonctions d'enseignant universitaire et celle de chercheur, la création d'une carrière de chercheur professionnel étant considérée comme prématurée au départ.

Cette étape qui a vu un dynamisme institutionnel remarquable (création du CNR : Conseil National de la Recherche, de l'ONRS : Organisme National de la Recherche Scientifique) a très vite abouti à un goulot d'étranglement vu le niveau rudimentaire des infrastructures (laboratoires, équipements, documentation, etc...) l'absence de traditions de recherche et surtout la faiblesse du potentiel humain.

Comme il a été souligné par ailleurs [7], un certain nombre de contradictions existaient au sein de la recherche et parmi lesquelles, on peut noter :

- Antagonisme entre la demande de l'université dont la demande en enseignants-chercheurs était grandissante du fait des effectifs grandissants et celle du secteur productif d'Etat confronté à des problèmes de recherche et qui ne disposait pas de structures de recherche en son sein. Les quelques structures de recherche qui existaient au niveau de quelques entreprises : INRA (agriculture), ARDES (économie), les structures de la SONATRACH (pétrochimie) souffraient d'un manque douloureux de chercheurs.
- La double appartenance des enseignants chercheurs à l'université et à l'ONRS était source de confusions et d'inefficacité.
- Enfin la coordination au niveau national de la recherche par un département ministériel, celui de la recherche scientifique ne pouvait pas ne pas soulever des tensions ou conflits avec les autres ministères qui considèrent cette coordination comme un empiétement dans leur domaine.

Parmi les problèmes qui ont été soulevés, certains ont trait directement aux ressources humaines :

- Population de chercheurs qui demeure faible face à une demande grandissante en matière de recherche ;
- La demande provenant du secteur productif surtout pour un personnel hautement qualifié pour la R & D ;
- La demande grandissante de l'université en potentiel d'encadrement pour son propre fonctionnement et son propre développement.

Comme le montre le cas de la recherche dans l'université de Constantine, la recherche a souvent été dépendante :

*** du point de vue personnel :**

La recherche étant largement le fait d'enseignants étrangers venus dans leur grande majorité de France, des pays du Proche-Orient et de certains pays de l'Est, Pologne notamment.

*** du point de vue matériel :**

Pour une grande partie de ses équipements et matières, la recherche est tributaire de l'étranger pour sa fourniture, sa maintenance et son fonctionnement.

B. La recherche et Développement dans l'industrie :

Dans le cas particulier de la recherche appliquée au développement de l'industrie, un certain nombre de contraintes explique le niveau de performance relativement limité enregistré [8] :

- La recherche appliquée dans le secteur industriel ne bénéficie pas de statut clairement défini du fait de la non-application des textes qui prévoient la création d'unités de recherche au sein de tous les secteurs et non pas seulement au sein des universités. Les projets de création d'unités de recherche dans le secteur industriel rencontrent de nombreuses difficultés et souffrent d'un délai trop long pour être concrétisés.

Ces unités avaient en principe plusieurs objectifs dont :

- constituer un creuset de l'innovation et du compter sur soi en matière de transfert de technologie ;
- contribuer à l'amélioration de la productivité ;
- contribuer à l'amélioration de la qualité des produits ;
- contribuer à la mise au point de produits nouveaux.

En fait, elles parviennent difficilement à atteindre ces objectifs compte tenu des problèmes qu'elles rencontrent et parmi lesquels le problème de financement reste parmi les plus importants :

- l'absence de textes d'applications liés au texte de base existant (art. 17 du décret 83.455) ;
- le retard souvent constaté dans l'attribution des crédits alloués ;
- les procédures compliqués et lourdes pour le financement des équipements ;
- le problème des ressources humaines.

En dépit de l'importance des problèmes matériels et financiers que connaît cette recherche, le problème le plus important reste celui des ressources humaines :

- Il faut souligner tout d'abord la difficulté de recruter de jeunes ingénieurs de bon niveau : ces jeunes ingénieurs préfèrent souvent rester à l'université pour y continuer une post-graduation du fait que les carrières universitaires sont plus attrayantes (salaires plus élevés, possibilités de détachement à l'étranger, horaires de travail plus souples, etc...)
- Il faut souligner, en second lieu, l'absence de textes d'application relatifs au statut du chercheur qui a été promulgué qui reste un obstacle majeur.
- Il faut mentionner également la spécialisation à l'étranger qui est soumise à une procédure beaucoup plus longue pour les entreprises.

Exemple de tentative de mise en place d'une R & D dans le domaine de la sidérurgie.

Malgré les insuffisances, des expériences positives montrent qu'il est parfaitement possible de mettre en place des structures de recherche performantes dans l'industrie au niveau du Maghreb avec les ressources humaines dont disposent ces pays à l'heure actuelle. Nous pouvons citer à titre d'exemple la sidérurgie où une recherche appliquée a été lancée dès 1979 en créant une Direction de Recherche Appliquée (DRA) [9].

Les objectifs majeurs de cette direction étaient :

- d'améliorer la productivité au sein du complexe sidérurgique d'El Hadjar à l'Est du pays (Annaba) ;
- d'améliorer certains procédés existants ;
- d'améliorer la qualité des produits existants ;
- et enfin de développer des produits nouveaux.

Les résultats obtenus ont été probants dans la mesure où les convertisseurs sont passés de 400 à 700 coulées en moyenne et les rouleaux de 300.000 à 500.000 tonnes. Par ailleurs, les actions menées pour éliminer les "fissures" sur grammes, le canal de laminage et les tâches de températures sur les tôles étamées ainsi que d'autres actions ont considérablement amélioré la productivité par la diminution des rebus et des déclassés.

Cette Direction de la Recherche Appliquée en est encore à une étape prématurée (moins de dix années d'existence) mais elle démontre déjà qu'avec les ressources humaines disponibles au niveau de la production, il y a de grandes possibilités de promouvoir la R & D.

2.2. Dans le cas de la Tunisie :

L'extraversion de l'économie tunisienne accentuée par le développement de la sous-traitance, notamment après la promulgation des lois d'avril 1972 favorisent l'installation de capitaux et d'entreprises étrangères, mettant l'enseignement tunisien au service de ces entreprises. Ces entreprises monopolisent complètement la R & D et de ce fait la soustraient complètement des Tunisiens [1].

- Le secteur public se caractérise par une concentration de cadres supérieurs dans deux branches industrielles : la branche "Electricité - Gaz - Eau" et la branche de l'industrie chimique (près de 40 % des cadres supérieurs).

- Les entreprises étrangères implantées en Tunisie ont un personnel d'encadrement surtout étranger : elles se concentrent surtout dans le textile et la confection. Dans ces entreprises, il est très peu probable que la R & D soit faite au niveau local du fait que celle-ci est souvent concentrée à bon escient au niveau des sièges de ces entreprises surtout lorsqu'elles sont de type multinational. Nos études sur l'Egypte l'ont clairement démontré [3].

- Le secteur privé, quant à lui dominé par les petites et moyennes entreprises se caractérise par une faiblesse du niveau technologique.

- Par ailleurs, il faut noter qu'un bon nombre de cadres techniciens supérieurs qui exercent dans tous les secteurs économiques ne sont pas passés par l'enseignement supérieur : le recensement de 1975 révèle que 35 % seulement des "architectes, ingénieurs et techniciens supérieurs ont le niveau de l'enseignement supérieur. Ceci indique par conséquent que 65 % des cadres sont théoriquement exclus des cadres potentiels de la R & D si l'on considère que les chercheurs dans l'industrie sont aussi, pour une bonne partie prélevés des cadres de l'industrie ayant un niveau universitaire et quelques années d'expérience.

Du point de vue des méthodes d'acquisition du savoir et du Know-how elles semblent souffrir d'une faiblesse réelle par rapport aux exigences de la R & D. Ainsi au niveau des formations de techniciens, on adopte une méthode d'enseignement pratique concret" ... prenant parfois l'aspect d'un véritable matraquage d'atelier, de laboratoire ou sur le terrain dans le but de leur apprendre le rythme, la précision, les réflexes et autres nécessités du travail industriel" [2]. L'aspect théorique universitaire est totalement négligé dans le processus mais il se retrouve dans la formation d'ingénieurs où une grande partie de l'enseignement est axée sur la formation des capacités d'abstraction, de théorisation pour inculquer à l'ingénieur "l'esprit d'initiative, le sens de la responsabilité et du commandement" [2]. Toutefois, il semblerait que cette approche adéquate en théorie pour favoriser l'éclosion d'un esprit R & D n'ait contribué qu'à "... adapter les hommes aux techniques importées" et à développer un esprit élitiste renforcé par l'appartenance à des clubs à finalité culturelle et sportive.

- En matière de formation des ingénieurs, la production actuelle estimée à 400 ingénieurs/ an est jugée suffisante, ajoutée aux 3000 ingénieurs existants : elle permet d'assurer un encadrement acceptable en 1980. Ces cadres devront toutefois tous être versés vers la production et ne suffiraient pas à une prise en charge réelle de la R & D.

- Les espoirs existent toutefois du côté ingénierie en effet, l'autorité publique a encouragé depuis une décennie la création et le développement de bureaux d'ingénieurs - conseils en vue de faire assurer localement la conception et le contrôle des projets de développement. Cette ingénierie apparaît toutefois être concentrée dans le secteur de la construction et du bâtiment et ne participe que marginalement à la réalisation de complexes industriels faisant appel à des technologies non encore maîtrisées par l'ingénierie tunisienne et "... de toute manière intégrée dans la fourniture des équipements" (4). Par ailleurs le surplus de capacité en matière d'ingénierie semble être dirigé vers l'exportation et non vers la R & D face aux problèmes de sous-emploi que connaît le pays et devant"..... la qualité des prestations de nos bureaux d'études qui ont démontré leur aptitude à affronter la concurrence internationale" [4].

2.3. Le cas du Maroc :

La lecture des différents plans de développement semble refléter une absence de politique scientifique et technologique nationale claire [5].

Trois facteurs principaux sont identifiés comme source de cet état de fait : tous les trois sont, paradoxalement liés à la recherche.

1. L'absence d'une structure centralisée de recherche opératoire au niveau national.

L'organisation de la recherche dans le domaine scientifique et technologique se caractérise fondamentalement par la dispersion tant au niveau institutionnel qu'au niveau des sujets abordés. La plupart des ministères et des grandes entreprises publiques disposent de leurs propres centres de recherche et de développement expérimental, les uns n'étant pas intégrés aux autres.

2. Le financement inadéquat de la recherche :

Il semble difficile de mesurer l'effort consenti en matière de R & D au Maroc du fait de l'absence d'un budget "science et technologie" et d'un chapitre unique de la loi de finances regroupant tous les crédits consacrés à la R & D.

Si on estime la part consacrée de la R & D à moins de 1 % du budget général, ces fonds sont répartis très inégalement, la part de la recherche agronomique par exemple restant symbolique.

En termes comparatifs, le Maroc ne consacre qu'un dirham par habitant rural, ce qui représente 70 fois moins que la moyenne française et 200 fois moins celle des USA [5].

La faiblesse des dépenses en R & D est un indicateur d'une dépendance scientifique et technologique du Maroc comme du reste du Maghreb.

3. L'absence de relations adéquates entre la formation et la recherche.

L'université est caractérisée comme un monde quasi-fermé se reproduisant indépendamment des exigences ou des contraintes du développement. Les causes avancées pour expliquer cela sont nombreuses parmi lesquelles quatre sont prédominantes :

- la nature scolastique du système général de l'enseignement qui marginalise l'enseignement professionnel et technique ;

- l'anachronisme des critères d'accès à l'université où les deux tiers des étudiants sont absorbés par les filières juridiques et littéraires. En 1976, le Maroc disposait de trois fois moins d'ingénieurs qu'il n'en avait besoin ;

- le "dualisme" entre d'une part un enseignement d'élite et de l'autre un enseignement de masse, marginalisé ;

- la marginalisation de la recherche fondamentale ou appliquée qui est pratiquée à l'université comme une activité secondaire.

4. L'utilisation inadéquate des hauts cadres diplômés. Ce problème est bien illustré par les ingénieurs agronomes au Maroc [6] : les ingénieurs

hautement sélectionnés pour leur formation deviennent une fois sortis des agents de l'Etat où ils sont confrontés brutalement avec les pouvoirs : pouvoir politique, intérêts économiques, groupes de pression, etc... et ainsi ils doivent : soit opter pour le discours techniciste de l'Etat et accepter de justifier, "d'habiller" techniquement des options politiques prises en dehors d'eux, soit se réfugier dans un discours critique extérieur à la technique qui les marginalise dans leur métier, sans leur apprendre grand chose sur leur société. Dans les deux cas, ils abandonnent le terrain qui est justement celui de la technique".

5. Certaines attitudes qui prévalent au niveau des responsables et qui conduisent à la marginalisation de la recherche et développement. Ainsi dans le domaine de l'agriculture, est solidement ancré dans l'esprit de certains, l'idée qu'il est plus rapide de chercher d'emblée des techniques adaptées que d'élaborer des réflexions théoriques qui permettent d'expliquer les processus de production, attitude qui conduit à ce qui est appelé "un empirisme expérimental" [6] qui consiste à n'établir que des relations technique-production sous forme de recettes. Par ailleurs, l'idée que la recherche théorique est un luxe est aussi solidement ancrée dans l'esprit de beaucoup de responsables.

CONCLUSION

La Recherche et Développement au niveau du Maghreb a beaucoup de potentialités pour se développer. Elle a pu faire ses preuves aussi bien au niveau de l'industrie qu'au niveau de l'université. Elle souffre néanmoins d'un certain nombre de problèmes pour pouvoir surmonter les difficultés en matière de compétences en particulier.

Les solutions préconisées sont nombreuses, nous pouvons en citer quelques-unes parmi tant d'autres.

- il y a nécessité de rapprochement de la recherche et des besoins du client ;
- besoins de créer une unité de recherche au niveau de chaque entreprise ;
- veiller à la gestion et au développement du fonds documentaire scientifique et technique de l'entreprise ;
- nécessité d'une concertation périodique entre entreprises et université pour définir les programmes de recherche à confier à l'université, en développant avec cette dernière la formation continue et le perfectionnement des ingénieurs, l'organisation pédagogique et le suivi des stages des élèves-ingénieurs au sein des entreprises ;
- nécessité d'orienter d'une manière systématique les meilleurs ingénieurs vers les entreprises ;
- nécessité d'harmoniser les carrières entre les entreprises et l'université ;
- nécessité d'assouplir les procédures actuelles pour faciliter la mission du chercheur : formation, acquisition de matériel, etc...

Ce n'est que lorsque la Recherche aura acquis son statut réel au sein de nos sociétés en voie de développement qu'elle pourra prétendre jouer le rôle qui est le sien : faire avancer la roue du progrès scientifique et technologique et contribuer au bien-être social.

Notes

[*] Directeur de Recherche CREAD

[**] R & D : Recherche et Développement.

[***] PVD : Pays en voie de développement.

[1] SRAIEB N. "Retard scientifique et technologique et évolution historique : le cas marocain et tunisien". Les Cahiers du CRESM. Editions du CNRS, 1982, pp. 156-181.

[2] MAHFOUD D et BACCAR CH ; "Enseignement supérieur, formation des cadres techniques et industrialisation en Tunisie". Les cahiers du CRESM. Editions du CNRS, 1982, pp. 182-200.

[3] United Nations "Egypt's Experience in Regulating Technology imports". Economic and social commission for western Asia, New-York, 1987.

[4] GANA M. "Politiques scientifiques et technologiques au Maghreb et Proche-Orient : Tunisie". Les Cahiers du CRESM. Editions du CNRS, 1982, pp. 201-209.

[5] EL MALKI H. "Pour un autre développement scientifique et technologique : réflexions sur le cas marocain". Les cahiers du CRESM. Editions du CNRS, 1982, pp. 218-230.

[6] BOUDERBALA N. et PAPY F. "Discours politiques et autonomie du savoir technique : Réflexions autour d'une expérience pédagogique". Les Cahiers du CRESM. Editions du CNRS, 1982, pp. 231-247.

[7] BENZAGHOU B. et MAHIOU, A. "Remarques sur l'université algérienne et la recherche scientifique". Les Cahiers du CRESM, Editions du CNRS, 1982, pp. 286-303.

[8] BENTAYEB M. A "La recherche appliquée pour le développement de l'industrie" Pour l'industrie. Revue du Secteur de l'Industrie Lourde, n° 9, p. 37.

[91] BENRAFMA. A. "Participation de la recherche appliquée à l'amélioration de la productivité". Pour l'industrie, Revue du Secteur de l'Industrie Lourde, n° 9, pp. 55-56.