

Séminaire sur « le financement du développement agricole au Maroc ». Rabat 17 mars 1988.

**Discours d'ouverture prononcé par
M. Abdellali BEKKALI**

Mesdames, Messieurs et chers amis,
Monsieur le Directeur Général de la C.N.C.A.
Monsieur le Directeur de l'Institut,

Nous sommes à la 19^{ème} année depuis la création de l'ANAFID et nous nous retrouvons au niveau de cette manifestation annuelle, 6 mois après la grande manifestation qu'a connue notre Association avec le Congrès International de l'Irrigation et du Drainage organisé sous le Haut Patronage de SA MAJESTE LE ROI HASSAN II. Cette manifestation annuelle est une tradition de notre organisation qui s'est imposée depuis 6 ans d'organiser à l'occasion de son Assemblée Générale, pour qu'elle ne soit pas un simple acte administratif ou légal de notre Association mais surtout, j'allais dire, par égard aux membres et sympathisants de l'ANAFID venant de loin et des différentes régions du Royaume pour participer à ces travaux, de pouvoir à l'occasion de l'Assemblée Générale assister à une activité de réflexion commune et de permettre donc une meilleure connaissance disons des sujets de développement et des adhérents entre eux.

Les journées d'études ont concerné plusieurs aspects, plusieurs facettes des activités et, des axes disons de réflexion de l'ANAFID. Nous avons commencé avec nos amis, des Ponts et Chaussées par une grande manifestation qui avait connu un très grand succès à l'époque, sur les ressources en eau connaissant leur importance dans un pays méditerranéen à écologie variable et multiple d'une année à l'autre. Les années suivantes ont été consacrées successivement à l'énergie du Maroc, à l'eau potable au Maroc et l'année dernière à l'entreprise privée au service du développement rural.

Cette année, nous consacrons nos travaux, qui vont durer deux jours et sont répartis en trois séances, à l'étude du financement de l'Agriculture et du Développement rural d'une façon générale.

L'importance de ce sujet n'a échappé à personne et c'est un des sujets qui existe dans les cartons de l'ANAFID depuis un certain nombre d'années. Le choix de cette année est très important à différents titres : la mutation de l'Agriculture, ainsi que le démarrage du Plan quinquennal de développement économique et social examiné par le Conseil Supérieur du Plan et le Parlement. Cet événement coïncide avec le démarrage du nouveau plan dont le financement de l'Agriculture comme chacun sait, est un élément moteur dans le développement. C'est le nerf de la guerre pour certains, mais en ce qui nous concerne, c'est le nerf du développement d'une façon générale et du développement rural en particulier. C'est cet aspect primordial qui est l'objet de notre réunion.

Faut-il vous signaler que l'ANAFID, dans l'élaboration du programme de ces journées, ne pouvait prétendre à l'étude exhaustive de tous les aspects de financement du développement rural. Je peux signaler parmi les aspects qui ne seront pas abordés celui du financement de la recherche, de la formation des cadres, financement essentiel pour l'épanouissement de notre développement futur.

Par ailleurs, et en conclusion, je voudrais, au nom de l'ANAFID, remercier les différents partenaires pour l'organisation de cette manifestation. Je voudrais tout d'abord remercier Monsieur Ottman DEMNATI, Ministre de l'Agriculture et de la Réforme Agraire; Monsieur Rachid HADDAOUI, Directeur Général de la C.N.C.A, principal organisme de financement de l'Agriculture; Monsieur BENNANI, Gouverneur de BANK AL MAGHRIB; Monsieur Mustapha FARES, Président de la B.N.D.E.; Monsieur Driss TOULALI, Directeur des Collectivités Locales au Ministère de l'Intérieur ainsi que les orateurs et les participants à ce séminaire.

Rabat, le 17 Mars 1988.

Aperçu général sur le financement de l'agriculture au Maroc par Monsieur BELHAJ (Bank Al Maghrib)

L'agriculture occupe, dans l'économie marocaine, une place importante.

En effet, le secteur agricole a contribué en moyenne, au cours des 5 dernières années, pour près de 12 % à la formation du PIB appréhendé en prix constants et 18 % en prix courants.

L'impact du secteur agricole sur l'économie nationale peut être toutefois mieux mesuré à travers la forte corrélation existant entre la performance de ce secteur et celle de l'économie dans son ensemble. A titre d'exemple, soulignons que la croissance remarquable de près de 6 % enregistrée par le PIB en 1986 s'explique essentiellement par l'excellente performance de l'activité agricole et celle de tous les secteurs directement ou indirectement liés à cette activité.

Notons enfin qu'au niveau des échanges extérieurs, les produits agricoles représentent, en moyenne, 30 % des exportations et 25 % des importations globales du pays.

La place fondamentale qu'occupe l'agriculture dans la société et l'économie nationale explique pour une large part l'intérêt particulier accordé par les pouvoirs publics à ce secteur d'activité.

En effet, le Maroc indépendant a toujours considéré la promotion de l'agriculture comme une composante essentielle, voire la pierre angulaire de sa stratégie de développement socio-économique.

Pour illustrer l'importance accordée au secteur agricole par les pouvoirs publics, soulignons que dans le budget d'équipement global prévu pour la période du plan 1988-1992, le Ministère de l'Agriculture occupe, avec une enveloppe de 10.500 millions de DH, représentant plus de 14 % du total des dépenses d'équipement, la seconde place après le Ministère de l'Equipement.

Notons de plus que sur les crédits budgétaires prévisionnels du Ministère de l'Equipement, d'un montant global de 12.950 millions de DH, une enveloppe de 5.350 millions de DH est prévue pour l'hydraulique qui bénéficie également, et même essentiellement, à l'agriculture.

L'intérêt spécial dont jouit l'agriculture se reflète également à travers les actions d'encouragement multiples prises par les pouvoirs publics en faveur de ce secteur d'activité, particulièrement au cours de ces dernières années.

A titre d'exemple, citons notamment, à côté de la révision annuelle des prix agricoles à la production, la suppression de l'impôt agricole et l'exonération de la T.V.A. des ventes de matériel destiné à l'agriculture.

Après avoir brièvement rappelé l'importance de l'agriculture dans notre économie et l'intérêt particulier accordé par les pouvoirs publics à ce secteur, l'Institut d'Emission, dans le cadre de ce séminaire, se propose d'axer son exposé sur l'action spécifique entreprise par les autorités monétaires en faveur de l'agriculture. Il semble cependant opportun de donner, dans un premier temps, un aperçu général sur le financement de l'agriculture au Maroc.

1ère partie : Aperçu général sur le financement de l'agriculture au Maroc.

Le secteur agricole bénéficie non seulement de crédits qui lui sont exclusivement alloués par l'organisme financier créé à cet effet, en l'occurrence la CNCA, mais également de concours auprès du système bancaire.

Le total des crédits dont bénéficie l'agriculture, aussi bien au niveau de la production que de la commercialisation, ainsi que l'agro-industrie, s'élève à 13 milliards de DH environ, soit plus de 25 % des concours consentis par les banques et les organismes financiers spécialisés à l'économie, la CNCA intervenant pour plus de 50 % dans ce montant.

En ce qui concerne les établissements bancaires, leur intervention dans le secteur agricole et agro-industriel a atteint, à la fin du mois de décembre 1987, 5,5 milliards de DH dont près de 1 milliard concerne les crédits à l'exportation. Ces derniers concours représentent 25 % du total des

crédits consentis à l'exportation et financent plus de 2 mois du chiffre d'affaires à l'exportation réalisé par ce secteur.

Dans le financement de l'agriculture, les banques commerciales interviennent indirectement aussi en finançant, dans des proportions non négligeables, l'activité de la CNCA.

En effet, les banques sont tenues par la réglementation en vigueur de constituer un portefeuille de bons de caisse CNCA à 1 an égal à 3,5 % de leurs exigibilités.

L'encours de ces bons de caisse s'élève, à fin décembre 1987, à 1.150 millions de DH, représentant près de 15 % des ressources globales d'emprunt de la CNCA.

L'importance des concours alloués au secteur agricole, aussi bien par la CNCA que par les banques primaires, a été soulignée.

Cependant, l'objectif d'autosuffisance alimentaire, particulièrement mis en avant par l'actuel plan d'orientation, et les différentes conséquences qui lui sont attachées, notamment la diminution de la charge des importations alimentaires sur nos comptes extérieurs, militent en faveur d'un développement futur nettement plus accru des crédits à l'agriculture.

A ce niveau et pour la C.N.C.A., le problème se pose uniquement en termes de ressources, l'activité de cet établissement étant entièrement tournée vers le financement du secteur agricole.

Pour prendre conscience de l'ampleur de la tâche de la C.N.C.A., on peut faire remarquer que le quinquennat actuel prévoit pour cet organisme une enveloppe de crédits à distribuer d'un montant avoisinant 42 milliards de dirhams.

La C.N.C.A. devrait donc s'attacher à mobiliser, autant que faire se peut, un maximum de ressources, tant internes qu'externes.

A ce propos, une action particulière semble devoir être menée au niveau de la collecte des dépôts.

Avec les banques, le problème se pose, à ce niveau, essentiellement en termes de participation plus importante de ces établissements dans le financement de l'agriculture.

En effet, et malgré l'importante contribution directe et indirecte déjà soulignée des banques à l'agriculture, le système bancaire devrait être associé de manière plus active encore au financement de ce secteur vital de notre économie.

Dans cette optique, une meilleure implantation

du réseau bancaire dans le monde rural pourrait être utilement envisagée.

En définitive, de ces quelques actions énoncées, il devrait résulter une plus grande bancarisation et monétarisation du monde rural, un développement de l'épargne rurale, un accroissement des crédits à l'agriculture et, plus généralement, une saine émulation entre les différents intervenants financiers au bénéfice de l'agriculture et du monde rural.

En plus d'un développement quantitatif des crédits à l'agriculture, il s'avère nécessaire également d'orienter ces concours d'une manière telle qu'ils puissent contribuer, aussi efficacement que possible, à la réalisation des objectifs tracés par le planificateur dans ce secteur clé de l'économie nationale.

2ème partie : L'action spécifique des autorités monétaires en faveur du secteur agricole.

Les autorités monétaires apportent une contribution multiforme importante à la C.N.C.A.

En effet, étant membre de droit du Conseil d'Administration de la C.N.C.A., l'Institut d'Emission participe à toute prise de décision concernant la politique générale de cet établissement ainsi que les opérations de crédit qu'il initie.

Par ailleurs, l'Institut d'Emission n'a pas manqué de soutenir financièrement la CNCA en lui accordant, pendant de nombreuses années, une fiche d'escompte dont le montant a atteint jusqu'à 530 MDH.

Pour rendre compte de l'importance de la contribution de Bank Al-Maghrib, notons que les recours aux facilités ainsi ouvertes ont représenté à leur point culminant, atteint en 1970, jusqu'à 30 % des ressources globales de la C.N.C.A.

Dans le même ordre d'idées, notons également que cette fiche d'escompte représentait, à fin 1986, près de 50 % des facilités ouvertes à l'ensemble des organismes financiers spécialisés.

Soulignons de plus que les facilités ouvertes à la C.N.C.A. étaient assorties d'un taux de refinancement préférentiel, 4 % alors que le taux de base des opérations d'escompte de l'Institut d'Emission est fixé à 8,5 %.

Pour des considérations d'ordre général d'une part, et compte tenu de l'amélioration constante de l'assise financière de la C.N.C.A. qui dispose actuellement de fonds propres stables et suffisants,

d'autre part la fiche d'escompte CNCA, à l'instar de celles ouvertes au profit d'autres organismes financiers, a été supprimée à partir de janvier 1987.

Notons également que les autorités monétaires ont, depuis 1981, institué un portefeuille de bons de caisse CNCA à 1 an que les banques sont tenues de constituer, conformément aux règles énoncées par l'Institut d'Emission.

En vertu de la réglementation en vigueur, les banques sont tenues de conserver en permanence, entre le 21 de chaque mois et le 20 au soir du mois suivant, un montant de bons de caisse CNCA à 1 an égal à 3,5 % de leurs exigibilités telles qu'elles ressortent de leur dernière situation comptable mensuelle.

Il est intéressant de souligner également la faiblesse du taux de rémunération de ces bons, 3 % initialement et 4,25 % depuis avril 1987, qui contribue d'autant plus fortement à une diminution du coût moyen des ressources de la CNCA que cette catégorie de ressources, comme déjà indiqué, représente une part non négligeable des ressources d'emprunt globales de cet établissement, 15 % à fin décembre 1987.

Par ailleurs, pour permettre un financement adéquat de la commercialisation de la production céréalière locale et des importations de céréales nécessaires à la couverture des besoins nationaux, Bank Al-Maghrib ouvre chaque année, en faveur du système bancaire, une fiche spéciale, appelée « fiche spéciale céréales », destinée à loger une partie des crédits consentis par les banques commerciales aux organismes coopératifs agricoles « O.C.A. » et aux céréalistes privés.

Le montant de cette fiche spéciale « céréales » est déterminé annuellement sur la base de

deux éléments, à savoir les importations et la commercialisation des céréales locales. Il a varié, au cours des 5 dernières campagnes, de 250 à 450 MDH, soit 20 % environ de l'ensemble des crédits bancaires mis à la disposition du secteur « céréales ». Le taux de refinancement est de 6 %, soit 2,5 points de moins que le taux de base de Bank Al-Maghrib.

Notons enfin que, suite à la décision prise par Bank Al-Maghrib de ne réserver, depuis janvier 1988, son refinancement qu'aux seuls crédits bancaires à l'investissement et à l'exportation, il a été décidé également de continuer exceptionnellement à avantager le secteur des céréales en maintenant l'ouverture à son profit de la fiche spéciale.

Par ailleurs, chaque année, les autorités monétaires fixent, en accord avec le Ministère de l'Agriculture, l'enveloppe des crédits qui devraient être consentis par les banques et la CNCA aux organismes coopératifs agricoles.

Les établissements bancaires et la CNCA sont tenus de respecter les plafonds qui leur sont fixés, de manière à financer dans les meilleures conditions les besoins des O.C.A.

Le taux de ces crédits a été limité à 8 % et son refinancement auprès de l'Institut d'Emission à 6 %.

Malgré les problèmes que connaissent actuellement les SCAM et CMA sur le plan organisationnel et financier, les banques continuent à leur consentir le financement fixé par les autorités monétaires. Il serait cependant souhaitable que ces organismes puissent disposer d'une meilleure assise financière de manière à participer effectivement et valablement à l'effort de financement des récoltes céréalières.

SITUATION DE LA RECHERCHE ET DU CHERCHEUR MAROCAIN DANS LE DOMAINE AGRONO- MIQUE

par M. Mohamed BESRI

professeur — Institut Agronomique et Vétéri-
naire Hassan II

RESUME

Pour le Maroc, le développement du secteur agricole doit obligatoirement passer par celui des capacités de la recherche agronomique nationale. Celle-ci doit être au service du développement. Actuellement, la recherche agronomique est effectuée par au moins 4 institutions : l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), les établissements d'enseignement supérieur universitaires et agronomiques, particulièrement l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, certaines administrations et organismes publics de développement, enfin des associations professionnelles directement concernées par la production. Les types de recherches conduites ainsi que les objectifs visés varient d'une institution à une autre.

Pour développer sa recherche agronomique, le Maroc considère ce secteur comme une activité scientifique et un instrument important de politique agricole. Aussi, le pays donne une attention particulière à la formation du chercheur. Cette formation commence d'abord par celle de l'étudiant et continue avec celle du chercheur. Au cours de sa scolarité, l'étudiant doit obligatoirement présenter un travail personnel de recherches originales, travail qui dure au moins une année et qui porte sur un sujet d'intérêt national. Même après sa sortie de l'école, la formation du jeune chercheur ou de l'enseignant-chercheur se poursuit par une formation de longue durée et par une formation permanente. La formation de longue durée aboutit généralement à l'obtention d'un doctorat Es-Sciences Agronomiques, délivré par l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II. Le sujet de recherches pour l'obtention de diplôme doit obligatoirement porter sur un problème d'intérêt national, posé par le développement agricole, et être traité entièrement au Maroc, ou en cas de besoin seulement, en partie dans une université ou centre de recherches étrangers.

La formation permanente est également indispensable pour améliorer le niveau scientifique du chercheur, de la qualité de la recherche et des résultats obtenus. A cet effet, de nombreux séminaires nationaux, des stages et des missions d'appui de spécialistes étrangers sont-ils régulièrement organisés. Mais le nombre de ces derniers est encore insuffisant. Cependant, malgré la volonté politique de vouloir accorder un intérêt particulier à la recherche et aux chercheurs, ces derniers affrontent de nombreux problèmes, parmi lesquels nous pouvons citer l'absence d'une politique globale de recherche, les nombreux inconvénients posés par les statuts du chercheur, l'insuffisance en nombre de chercheurs qui fait que ces derniers ne peuvent répondre à toutes les demandes et à tous les besoins du pays, les critères de sélection et de recrutement du chercheur. Les moyens matériels pour financer la recherche ou pour diffuser les résultats obtenus sont également insuffisants. Enfin, si plusieurs structures de coordination de la recherche dépendant de différents ministères (Agriculture, éducation nationale, plan etc...) ont été créés, particulièrement le centre national de coordination et de planification de la recherche scientifique et technique, ces structures de coordination ne sont pas encore en mesure de prendre des initiatives dans le domaine de la recherche agronomique.

La recherche est rentable si les résultats obtenus sont rapidement mis à la disposition de l'agriculteur. Or, au Maroc, si la recherche agronomique est effectuée par plusieurs structures, la vulgarisation est confiée à une entité totalement autonome, la direction de la vulgarisation et de la réforme agraire. Aucun lien structurel n'existe entre la recherche et la vulgarisation. Par conséquent, si de nombreux résultats sont disponibles, certains attendent depuis de nombreuses années d'être vulgarisés et mis à la disposition de l'agriculteur.

(1) Communication présentée lors du Congrès de la Fédération des Conseils arabes de la Recherche Scientifique (Damas : 14-16 mars 1987).

I. INTRODUCTION :

L'agriculture tient une place de choix dans l'économie nationale. Elle contribue pour 18 % au produit intérieur brut, fournit 45 % des emplois. Près de 56 % de la population est encore rurale. L'agriculture alimente près de 33 % des exportations mais représente 17 % de la valeur des importations marocaines. Les denrées alimentaires importées le sont essentiellement sous forme de produits de base comme le blé tendre, le sucre, les huiles végétales. Depuis l'indépendance du Maroc en 1956, l'agriculture est considérée comme le secteur clef du développement du pays. Ainsi, près d'un million d'hectares ont pu être irrigués grâce à l'édification d'une vingtaine de barrages, soit en moyenne près de 25.000 ha annuellement.

En ce qui concerne l'autosuffisance alimentaire, au lendemain de son indépendance par exemple, 96 % des besoins du pays en sucre étaient importés. Actuellement, le Maroc produit 62 % de ses besoins en cette denrée. Il en est de même pour d'autres produits. Cette progression du développement de l'agriculture marocaine n'aurait jamais pu se réaliser sans la **volonté politique** du pays qui a fait du développement du secteur agricole une priorité nationale. Cependant, les résultats obtenus sont encore bien en deçà des potentialités agricoles du Maroc. Nous illustrons ceci par trois exemples : les céréales, la tomate et les agrumes.

Sous nos conditions, les rendements de la tomate ont connu une évolution constante durant les dix dernières années. Ces rendements étaient en moyenne de 20 T/ha il y a 10 ans. Aujourd'hui, on peut enregistrer près de 100 T/ha dans certaines parcelles; mais ce rendement est encore nettement inférieur à celui obtenu dans certains pays européens comme la Hollande, pays où on peut obtenir près de 300 T/ha. Cette augmentation de la production et de la qualité est due essentiellement à l'introduction et à l'adaptation de nouveaux hybrides et variétés, à la mise au point de nouvelles techniques culturales, à l'introduction de tunnels plastiques et à la définition de calendriers de traitement précisant les pesticides à utiliser et les cadences de traitement.

Les rendements de nos vergers d'Agrumes sont actuellement de l'ordre de 20 T/ha, alors qu'ils atteignent 30 T/ha. Cette augmentation de 5 T/ha ne pourrait être possible qu'en vulgarisant et qu'en appliquant les résultats connus et actuellement disponibles de la recherche sur les techniques culturales, l'utilisation de nouveaux porte-greffes résistants/susceptibles de remplacer avantageusement le Bigaradier, la protection phytosanitaire contre les principaux ravageurs et maladies.

En 1960, le Maroc exportait des céréales. Actuellement, il importe près de 25 % de ses besoins chaque année. Des études récentes ont montré que le pays peut produire 112 millions de quintaux au lieu des 44 millions produits en année moyenne. Ce niveau ne peut être atteint que si les techniques culturales modernes, le choix et l'utilisation de semences certifiées, la lutte contre les maladies des plantes etc... sont utilisées. Aussi, de nombreuses recherches sont-elles encore nécessaires pour arriver à ce résultat.

II. LA RECHERCHE AGRONOMIQUE AU MAROC

A. Recherche et développement

Le monde agricole est un monde en constante évolution. De nouvelles variétés, de nouveaux produits et de nouvelles techniques permettant l'amélioration aussi bien quantitative que qualitative de la production agricole doivent être régulièrement proposés par les chercheurs. La mise au point de ces différents facteurs de développement agricole demande généralement de longues années de recherche et d'expérimentation dans différents domaines : amélioration des plantes, amélioration des techniques culturales, protection des cultures, amélioration des techniques de transport et de conservation. Pour toute spéculation, les recherches portent à la fois sur ces différents aspects. Le généticien travaille quotidiennement à la création d'une nouvelle variété plus productive, plus résistante aux maladies, plus adaptée aux conditions locales. L'agronome met au point et précise différentes techniques culturales permettant, pour une variété donnée, d'obtenir un rendement maximum :

labours, semis, plantation, taille, fertilisation, etc... Le phytiatre veille au bon état phytosanitaire de la culture en étudiant la biologie des agents pathogènes, des ravageurs et des compétiteurs, et en mettant au point des méthodes de lutte adéquates. Enfin, d'autres chercheurs étudient les différentes méthodes de transport et de conservation des produits végétaux permettant de réduire au maximum les pertes.

Le développement agricole passe donc par deux séries de techniques : les techniques qui font que la production augmente et les techniques qui font que ce qui est produit nous reste. La recherche de ces techniques doit par conséquent être conduite parallèlement. En effet, obtenir une semence de bonne qualité, choisir les techniques culturales les plus sophistiquées n'auraient aucun effet sur l'augmentation de la production agricole si la culture est laissée par exemple sans protection.

Le développement agricole d'un pays doit donc obligatoirement passer par celui des capacités de la recherche agricole nationale. Celle-ci doit être au service du développement. Pour atteindre cet objectif, la recherche agricole doit être considérée à la fois comme une **activité scientifique** et un **instrument de politique** agricole. Elle doit également avoir le **support politique** du pays. Ce sont là les 3 conditions nécessaires et indispensables pour réussir un développement agricole.

B. Les structures de recherches

L'organisation de la recherche agronomique varie d'un pays à l'autre. La recherche agronomique au Maroc est effectuée par au moins 4 institutions : l'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), les établissements d'enseignement supérieur, universitaires et agronomiques, certaines administrations et organismes publics de développement, enfin des associations professionnelles directement concernées par la production.

1. L'Institut National de la Recherche Agronomique (INRA)

Au Maroc, l'INRA est la seule institution publique marocaine chargée et spécialisée dans la recherche agronomique. L'INRA a été créée en 1919. Il possède 78 stations de recherches expérimentales, emploie près de 2.300 travailleurs permanents dont 228 chercheurs dans toutes les spécialités. Des résultats extrêmement encourageants ont été obtenus par cette institution, aussi bien dans les domaines des productions animales que végétales.

2. Les établissements d'enseignement supérieur, universitaires et agronomiques

Pour ces établissements, la recherche constitue une activité normale et indispensable à la qualité de l'enseignement. Ils dépendent soit du ministère de l'éducation nationale (Facultés des Sciences, Ecoles normales Supérieures etc...), soit du ministère de l'agriculture (formation agronomique).

a— Etablissement d'enseignement supérieur universitaire

Quelques Facultés des Sciences entreprennent des programmes de recherches agronomiques seules ou en collaboration avec les établissements d'enseignement supérieur agronomique ou avec l'Institut National de la Recherche Agronomique. Dans le cas d'une telle collaboration, des étudiants ou enseignants par exemple, quoiqu'inscrits dans les Facultés des Sciences, effectuent leurs recherches dans les laboratoires des instituts agronomiques et sont encadrés par les professeurs ou les chercheurs de ces instituts. Cependant, l'importance des recherches agronomiques dans les différentes Facultés des Sciences marocaines est extrêmement faible par rapport à l'importance des autres types de recherches conduites dans ces établissements.

b— Etablissements d'enseignement supérieur agronomique

Ces établissements concentrent un nombre élevé de cadres de haut niveau qui participent à l'effort national de recherche agronomique. Le plus ancien d'entre eux est l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès. Le plus important est l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, basé à Rabat avec une antenne à Agadir. Cet Institut créé en 1966, compte 330 enseignants-chercheurs d'un niveau au moins égal à celui d'ingénieur d'état (Master). Cet institut peut être considéré comme une véritable université des sciences agronomiques puisque toutes les disciplines des sciences agricoles y sont enseignées : Agronomie, médecine vétérinaire, hydraulique et aménagement de l'espace rural, topographie et géodésie, technologie, économie alimentaire et nutrition humaine, machinisme agricole, horticulture et phytologie, halieutique, aménagement des espaces verts etc... Ainsi, de part la diversité des filières de formation qu'il abrite, l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II constitue en quelque sorte, l'Université des Sciences et Techniques de l'Agriculture, de la Médecine Vétérinaire et de l'Agro-industrie de notre pays.

L'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II s'est fixé trois objectifs : Formation de scientifiques, amélioration des connaissances par la recherche, enfin participation aux actions de développement. Pour répondre à ces objectifs, les enseignants-chercheurs de cet établissement n'entreprennent des thèmes de recherches que s'ils ont un impact direct sur le développement agricole du pays et consacrent près de 50 à 60 % de leur temps à la recherche et aux actions de développement.

3. Les Administrations et organismes publics de développement

Certaines administrations et organismes publics de développement dépendant du ministère de l'Agriculture réalisent directement des activités de recherches ou d'expérimentation lorsqu'elles ont à gérer des projets de développement intégrés dont certains comprennent une composante recherche : choix des cultures, méthodes culturelles, introduction de nouvelles variétés etc...

Ces administrations et organismes publics introduisent une composante recherche dans leur projet de développement lorsqu'il s'agit de répondre à des problèmes non couverts par la recherche agronomique et dont les délais qui, de leur point de vue, ne peuvent être respectés par les structures de recherches officielles.

Cependant, de plus en plus, ces administrations s'adressent aux institutions d'enseignement et de recherches pour des problèmes qu'ils ne peuvent eux-même résoudre. Ainsi, de nombreux projets de développement ont été confiés à des enseignants chercheurs de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II pour être réalisés. Ces projets sont financés par l'administration intéressée, l'Institut Agronomique agissant ainsi comme un bureau d'études.

4. Associations professionnelles et organismes semi-étatiques ou privés

Quelques associations professionnelles, (Association de producteurs d'agrumes, de primeurs etc...) des sociétés de développement agricole chargés de la production ou de la commercialisation de produits végétaux, des agriculteurs privés etc... sont également actifs dans la recherche et l'expérimentation. Ils le sont en tant qu'utilisateurs ayant des besoins opérationnels immédiats. C'est ainsi que grâce en partie au dynamisme du secteur agricole privé que de nombreuses innovations ont été introduites au Maroc : nouvelles variétés de cultures maraichères; arbres fruitiers etc... Introduction de nouvelles cultures et

de nouvelles techniques culturales (culturales florales, bananes sous serre etc...). Cependant, ces organismes professionnels font davantage de l'expérimentation que de la recherche. Ils se heurtent quotidiennement à des problèmes pratiques (Techniques d'irrigation, fumure, traitements phytosanitaires etc...) qu'ils ne peuvent résoudre qu'en s'adressant et en travaillant avec les structures organisées de recherches (INRA et établissements d'enseignement supérieurs).

C. Politique de formation du chercheur

Toute structure de recherche désirant contribuer au développement agricole du pays doit être consciente de ses responsabilités qui sont au nombre de trois : formation de jeunes scientifiques, avancement des connaissances par la recherche, enfin, diffusion et vulgarisation des résultats obtenus. L'importance relative de chacune de ces fonctions ainsi que de leur coordination varie d'un pays à un autre, et au sein d'un même pays d'une structure à une autre. Nous nous limiterons dans ce qui va suivre, uniquement à la description du système adopté par le Maroc, pour la formation scientifique des étudiants et des chercheurs dans le domaine agronomique.

1. Formation de l'étudiant par et pour la recherche

Si la recherche agricole s'est considérablement développée et constitue actuellement une des principales activités de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, c'est que, dès la création de l'établissement, la recherche a été considérée comme faisant partie intégrante du programme de formation. En effet, près de 20 % du temps consacré à la formation du jeune ingénieur est réservé à une recherche personnelle. L'étudiant doit obligatoirement, à la fin de sa scolarité, présenter un travail de recherches personnelles. Ainsi, près de 450 thèses touchant toutes les spécialisations agronomiques sont annuellement présentées à l'Institut.

La maturité et l'ardeur des étudiants et le temps consacré à ce travail (près d'un an) garantissent une qualité qui est d'autant plus élevée que le thème choisi vise généralement à résoudre un problème concret se posant au développement agricole. Toutes ces conditions font des thèses un temps fort et décisif dans la formation des ingénieurs et des vétérinaires, une activité privilégiée pour l'apprentissage au travail personnel, à l'esprit d'initiative, à la réflexion scientifique et aussi à l'expression écrite et orale.

2. Formation du chercheur

a— Formation de longue durée

Dans la plupart des universités des pays développés, les programmes de recherches sont tellement sophistiqués et orientés qu'ils n'ont souvent rien à voir avec les problèmes spécifiques des pays du Tiers-Monde. Or, jusqu'à présent, la plupart des pays en voie de développement ont formé leurs scientifiques à l'étranger. De retour au pays avec les plus hauts diplômes, ils trouvent des difficultés à s'adapter aux situations locales. Plusieurs d'entre eux, souvent par une inaptitude à s'adapter aux réalités locales ou par ignorance des problèmes concrets du pays, tentent de continuer les recherches déjà entreprises dans les universités étrangères et demandent par conséquent des moyens et des facilités qu'ils ne pourront jamais obtenir ni entretenir.

La politique de formation de l'enseignant-chercheur dans le domaine agronomique adoptée par le Maroc a permis de résoudre ce problème. Elle concilie à la fois le souci d'une formation scientifique supérieure à l'étranger et celui de réaliser toutes les recherches dans les conditions marocains. Après son recrutement, le jeune enseignant-chercheur est intégré dans un département. Il se familiarise alors avec les problèmes pédagogiques, de recherches et de développement. Il commence également un programme de recherches d'intérêt national.

Après deux années, il peut demander à partir en stage dans une université étrangère. Celle-ci est choisie en fonction de l'orientation que le département souhaite donner au jeune cadre. Pendant son séjour à l'étranger, séjour qui ne peut excéder 2 années, l'enseignant suit des cours approfondis, se familiarise avec de nouvelles techniques et avance ses recherches scientifiques et bibliographiques. Il retourne ensuite au Maroc pour y continuer son travail. Il doit trouver les moyens pour renforcer l'équipement de son laboratoire, encadrer des étudiants, rédiger et soutenir sa thèse de Doctorat Es-Sciences Agronomiques délivrée par l'Institut. Afin de garantir le niveau international de cette thèse, un jury international composé de personnalité connues dans le domaine est réuni.

Jusqu'à présent, une trentaine de thèses de doctorat es-sciences agronomiques ont été soutenues. Le même titre est délivré aux enseignants de toutes les filières de formation de l'Institut.

L'Institut National de la Recherche Agronomique adopte également une politique de formation similaire pour ses chercheurs.

b— Formation permanente

La formation permanente est indispensable pour améliorer le niveau scientifique des chercheurs et la qualité des recherches et de leurs résultats. A cet effet, de nombreux séminaires nationaux, des stages et des missions d'appui de spécialistes étrangers sont régulièrement organisés.

— Organisation de séminaire nationaux.

Ces séminaires sont régulièrement organisés par l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, l'INRA, les Associations Nationales de Développement Rural (ANAPPAV, ANPA, ANAFID, AMSOL), les différentes structures du ministère de l'Agriculture etc... Ces séminaires ont pour objectif, d'une part, l'enrichissement mutuel des participants, d'autre part une meilleure perception des besoins de recherches de nature à permettre la préparation plus approfondie des programmes de recherches.

— Stages de courte durée à l'étranger.

Ces stages sont organisés individuellement sur des problèmes scientifiques et techniques aussi bien pour les chercheurs, les adjoints techniques que pour les administrateurs, gestionnaires de la recherche.

— Missions d'appui de spécialistes étrangers.

Ces missions sont généralement organisées sur des thèmes très précis, scientifiques ou organisationnels.

II. PROBLEMES DE LA RECHERCHE ET DU CHERCHEUR

Les problèmes rencontrés par la recherche et par le chercheur sont multiples. Nous passerons en revue les plus importants.

A. Définition d'une politique générale de recherche.

Une certaine liberté est donnée aux chercheurs dans le choix des thèmes de recherches. Il n'existe actuellement, dans tous les établissements s'occupant de la recherche agricole, aucune politique générale ou orientation de la recherche à long terme. Cependant, nous assistons à une prise de conscience générale de l'importance à donner aux problèmes de développement rural nécessitant des recherches pluridisciplinaires, sans pour autant négliger les recherches monodisciplinaires.

1. Recherches monodisciplinaires

Dans certains départements, les recherches sont déterminées par des individus, en l'absence de toute concertation avec leurs collègues, donc de toute définition préalable d'une stratégie collective

et concertée de recherches. Cependant, ces travaux quoiqu'ayant toujours le caractère de réponse monodisciplinaire à des questions précises posées par les organismes régionaux de développement, ont l'inconvénient d'entraîner parfois l'éclatement d'un même département et la coexistence en son sein de différents projets de recherches conçus séparément. Le choix de thèmes de recherches monodisciplinaires s'expliquent également par la réponse dans les unités concernées, de chercheurs qui ont sensiblement les mêmes niveaux de formation, d'expérience et une certaine maturité scientifique les poussant à revendiquer leur autonomie au sein de leur département, autonomie qui provoque aussi souvent leur isolement.

Cependant, cette phase se rencontre généralement lors de la préparation d'un doctorat. Une fois ce diplôme obtenu, le chercheur s'associe, avec un ou plusieurs collègues du même département ou de départements différents pour développer et réaliser un programme de recherches pluridisciplinaire.

2. Recherches pluridisciplinaires

Après cette première phase de recherches monodisciplinaires, nous assistons actuellement à un développement de plus en plus important de recherches pluridisciplinaires. En effet, la complexité des réalités agricoles et rurales ont appelé des collaborations de plus en plus largement pluridisciplinaires, associant des chercheurs, des étudiants, des techniciens etc..., appartenant à différents départements et même à différentes institutions. Elles touchent les productions animales, l'agronomie, les sciences sociales etc... Les collaborations sont relativement récentes, mais ceci est tout à fait normal car la pluridisciplinarité est plus facilement et plus efficacement pratiquée par des scientifiques de plus grande maturité et expérience qu'il fallait d'abord acquérir.

Au sein de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II a été créée une direction de développement. L'objet de cet organe est de promouvoir des recherches pratiques, interdisciplinaires afin de chercher des réponses aux problèmes du développement rural.

Les projets sont des opérations de recherches, d'études, d'expérimentations ou d'actions limitées, financées par des organismes nationaux ou internationaux comme la FAO, le PNUD, l'UNICEF, l'UNESCO, L'USAID etc... Les études sont réalisées soit pour le Maroc soit pour l'étranger.

L'Institut National de la Recherche Agronomique s'est également engagé dans cette voie en

signant des conventions avec différentes institutions du ministère de l'Agriculture.

B. Le statut du chercheur

Comme nous l'avons déjà souligné, la recherche doit être considérée comme une activité scientifique, un instrument de politique agricole et doit avoir le support politique. Aussi, les fonctions, les attributions et des modalités de l'avancement du chercheur sont elles actuellement réglementées par un statut.

La recherche dans le domaine agronomique étant conduite essentiellement par l'Institut National de la Recherche Agronomique et par les établissements d'enseignement supérieur agronomique, nous nous proposons de présenter brièvement leurs statuts ainsi que les inconvénients de ceux-ci.

1. Statut de l'enseignant-chercheur

a— Présentation du statut

La situation de l'enseignant-chercheur est réglementée depuis 1973 par l'existence d'un statut qui est commun à tous les établissements d'enseignement supérieur dépendant du ministère de l'éducation nationale ou d'autres ministères. L'enseignant-chercheur, pour progresser dans sa carrière, doit obligatoirement entreprendre des recherches afin d'obtenir un doctorat.

Ce système de promotion de l'enseignant-chercheur présente de nombreux et graves inconvénients.

b— Inconvénients du Statut

— Désintéressement aux activités pédagogiques.

La promotion devient la préoccupation majeure des jeunes enseignants, essentiellement parce qu'elle procure un accroissement de salaire de 20 à 30 %. Or, comme nous l'avons déjà souligné, la voie la plus rapide pour obtenir le doctorat consiste après les deux années de présence minima à l'Institut, à partir à l'étranger pour deux années et à revenir avec une thèse largement entamée, même si elle porte sur un problème de développement de l'agriculture marocaine.

Aussi, entre le moment de son recrutement et l'obtention du doctorat es Sciences Agronomiques, tout le comportement du jeune enseignant-chercheur est conditionné par le souci d'obtenir, le plus rapidement possible le doctorat Es-Sciences Agronomiques. Pendant cet intervalle du temps, le jeune enseignant participe faiblement à la vie col-

lective du département et de l'Institut, montre une certaine réticence face aux activités de formation et également peu d'intérêt pour toute rénovation pédagogique.

— Choix du sujet de Doctorat

Les sujets de thèses portent obligatoirement sur des problèmes marocains et doivent être définis avant le départ à l'étranger. Cependant dans la pratique, ces sujets sont souvent plus ou moins modifiés en fonction des possibilités d'appui et des intérêts scientifiques des laboratoires d'accueil.

— Promotion par la recherche.

Une thèse de doctorat, si elle atteste la valeur scientifique d'un enseignant, n'a aucune signification sur sa valeur pédagogique, sur sa capacité à intéresser, motiver les étudiants, à leur faire acquérir non seulement des connaissances, mais surtout des comportements face aux réalités.

— Début ou fin de la carrière scientifique.

L'obtention de ce diplôme peut être le point de départ d'une nouvelle carrière scientifique pour certains enseignants et la fin de celle-ci pour d'autres. En effet, une fois en possession du doctorat Es Sciences Agronomiques, tout enseignant-chercheur, peut uniquement avec le temps, devenir professeur.

Aussi, trouvons-nous actuellement des professeurs ayant des diplômes et des titres impressionnants, ayant suivi une partie de leur formation dans de célèbres universités européenne, américaines ou autres, mais une fois leur doctorat obtenu, ils s'enferment dans une « tour d'ivoire », deviennent improductif, et même inintéressés par la recherche. Parfois, même s'ils le sont, ils s'éloignent des problèmes concrets posés par le développement agricole. Il n'existe donc pour le moment aucun moyen pour écarter les professeurs non motivés et encourager ceux qui le sont. Leur carrière se déroule de la même manière et suivant le même rythme.

— Niveaux de salaire

Les niveaux de salaire des enseignants-chercheurs comme dans les autres établissements d'enseignement supérieure sont bas. Ils demandent à être augmentés afin de mettre en compétition la formation et la recherche avec le secteur privé, et de donner une certaine dignité à l'enseignant. Chacun sait qu'aucun enseignant-chercheur n'intègre l'université pour devenir riche. Il y a d'autres satisfactions qui ne peuvent absolument pas être évaluées (publications, reconnaissance tant sur le plan national, qu'international, adhésion à des sociétés, participation à des congrès etc...).

Cependant, afin que les universités agricoles puissent avoir davantage d'impact sur le développement agricole, il est nécessaire de revoir le système de rémunération des enseignants-chercheurs.

C. Besoins, sélection et insertion des jeunes chercheurs

1. Besoins

Les besoins en chercheurs agronomes sont considérables. Les chercheurs n'arrivent pas à répondre à toutes les demandes et à tous les besoins du pays. Ainsi, et comme nous l'avons déjà dit, de nombreuses sociétés de développement, contraintes d'obtenir des résultats rapides, ont créé leurs propres services d'expérimentation pour conduire les recherches expérimentales indispensables à leurs objectifs de développement immédiats. Les besoins en chercheurs sont pour le moment difficile à estimer, mais on les estime à moyen terme à près de 200 chercheurs supplémentaires (150 pour l'Institut National de la Recherche Agronomique et 50 pour l'I.A.V. Hassan II). Certaines disciplines sont assez bien pourvues, d'autres parmi lesquelles l'économie, la sociologie rurale et certaines productions végétales et animales présentent des carences évidentes.

Cependant, malgré ce besoins considérable, nous assistons depuis ces dernières années, et ceci pour des raisons économiques, à une très forte diminution des recrutements par les institutions chargées de la recherche agronomique. Cependant, cette situation n'est pas propre au secteur de l'agriculture, mais elle est générale à tous les secteurs.

2. Sélection

A la sortie de l'école, tout ingénieur, aussi brillant soit-il, ne peut forcément donner un bon chercheur. Aussi, la sélection du jeune chercheur ne peut se faire correctement qu'en liaison étroite avec l'enseignement supérieur. Seuls des enseignants, ayant une certaine pratique et expérience de la recherche, paraissent vraiment aptes à repérer et à drainer vers les autres structures de recherches de bons éléments qui ne sont pas forcément les meilleurs selon les critères traditionnels de l'enseignement (imagination, patience, modestie etc...).

Malheureusement, quoique certaines institutions de recherches aient pris l'habitude d'inviter des enseignants pour décider ou non du recrutement de chercheurs, d'autres continuent à se baser, pour ces recrutements, sur les perfor-

mances universitaires de l'étudiant (notes obtenues, classement, sujet de thèse) ou sur d'autres critères.

3. Insertion des jeunes chercheurs

Un jeune diplômé n'est pas immédiatement opérationnel. Il est donc dangereux de l'affecter, dès sa sortie de l'école au poste pour lequel il a été prévu, s'il ne doit pas y bénéficier de bonnes conditions d'encadrement scientifique et de travail en général. Aussi, il est souhaitable de prévoir pour les jeunes chercheurs des séjours d'au moins deux ans dans des équipes déjà bien étoffées, où ils devraient approfondir une formation disciplinaire, mettant l'action sur l'acquisition de méthodologies. Après seulement, ils rejoindraient leur affectation et pourraient participer à des recherches pluridisciplinaires avec quelque efficacité.

Dans nos structures actuelles de recherches, et particulièrement parmi les plus récentes, le schéma décrit pour l'insertion du jeune chercheur n'est pas toujours appliqué. Il arrive malheureusement et assez souvent, que le jeune chercheur soit affecté à un poste de responsabilité scientifique (chef de station de recherches, responsable d'un projet etc...) pour lequel il n'a nullement été préparé. Il se trouve ainsi livré à lui-même, devient improductif et commence à se désintéresser du travail pour lequel il a été recruté, c'est-à-dire la recherche.

II. STATUT DU CHERCHEUR DE L'INRA.

Jusqu'en 1985, l'Institut National de la Recherche Agronomique n'avait pas de statut propre. Les chercheurs y travaillant avaient le même statut que tout ingénieur travaillant au sein du ministère de l'agriculture. Leurs carrières n'étaient pas conditionnées par leurs résultats scientifiques mais uniquement par leur ancienneté.

Cette absence de statut a donc entraîné une instabilité du personnel scientifique et technique. De 1963 à 1975 par exemple, on a observé 112 recrutements et 53 départs avec des durées de séjour excédant rarement cinq ans. Les plus expérimentés, attirés par d'autres secteurs quittent ainsi régulièrement la recherche agronomique. Cette situation a conduit à une pyramide des âges très déséquilibrée, caractérisée par un excès de jeunes chercheurs et par la rareté des ingénieurs expérimentés.

Depuis 1985, la carrière du chercheur de l'INRA est régie par un statut. Ce statut présente un pas en avant considérable dans la mesure où il s'est efforcé de résoudre les principaux inconvé-

nients du statut général de la fonction publique, avec l'établissement de grilles de salaires et de primes, la proposition de règles spécifiques d'admission et de promotion.

Cependant, ce statut présente de nombreux inconvénients : trop grand nombre de grades, nombre exagéré d'épreuves que les chercheurs auraient à subir au long de leur carrière etc...

A. Les moyens matériels

1. Financement de la recherche

Les dépenses totales de recherches agronomiques au Maroc ne représentent en première approximation qu'environ 0,4 % de la valeur du produit agricole brut. Elles représentent un effort modeste, inférieur à la moyenne observée dans la moyenne des pays du Tiers-Monde (de l'ordre de 0,5 %) et bien au dessous du taux de 1 % habituellement recommandé par les grandes institutions internationales.

La recherche agronomique en général, ne disposant que de moyens très limités, tant humains que financiers ne peut par conséquent pas répondre dans des délais relativement courts aux sollicitations des organismes de développement et des agriculteurs. Cette situation aboutit, en l'absence de toute politique et orientation de recherche, à la multiplicité des objectifs, des programmes et la dispersion des efforts de recherches, à des déficiences inévitables dans certains secteurs de production, à l'impossibilité de répondre à toutes les sollicitations.

Aussi, afin de résoudre leurs problèmes matériels, de nombreux départements se sont tournés vers le financement extérieur : contrat de recherches avec des organismes privés ou publics, bourses de recherches d'organismes internationaux, programmes de recherches en commun avec des pays occidentaux etc...

Ainsi, le financement de la recherche agronomique et vétérinaire Hassan II est assuré pour près de 60 % par la coopération nationale et internationale. Cependant, cette situation pourrait être dangereuse dans l'avenir, puisqu'elle met la recherche agronomique marocaine dépendante, pour une bonne partie d'un financement extérieur.

2. Diffusion des résultats

La diffusion des résultats de recherches se fait par de nombreux canaux et sous diverses formes.

a— Utilisation directe

Les résultats obtenus à la suite d'une étude

commanditée par un organisme de développement sont directement utilisés. C'est sans doute la forme de diffusion la plus efficace.

b— Séminaires et colloques nationaux

Ces séminaires organisés par l'INRA, l'I.A.V. Hassan II, par les associations nationales de développement rural (ANAPPAV, ANPA, ANAFID, AMSOL, FANDER), par les organismes de développement etc.... constituent actuellement la forme de diffusion des résultats de recherches la plus large. Ces manifestations permettent aux enseignants-chercheurs et aux chercheurs, de présenter leurs travaux et donnent lieu à des échanges souvent animés et intéressants tant pour les chercheurs que pour les praticiens.

C— Publications

Les travaux des chercheurs sont publiés ; dans des revues nationales éditées par l'Institut Nationale de la Recherche Agronomique (Al Awamia, les cahiers de la recherche agronomique), par l'I.A.V. Hassan II (Actes de l'I.A.V. Hassan II), par l'Ecole d'Agriculture de Meknès (Bulletin de l'ENA) ou par les associations nationales de développement rural (Hommes, terres et eaux). Ces journaux, quoique certains, particulièrement les deux premiers cités, paraissent irrégulièrement, constituent un outil de diffusion des résultats important...

De même, de nombreux chercheurs publient dans des revues scientifiques d'audience internationale.

B— Coordination de la recherche

L'existence d'un tel système national de recherches agronomiques, système que nous venons de décrire, pose deux problèmes.

1. Circulation de l'information

La circulation de l'information est insuffisante. Si elle était plus effective, il est probable que bien des doubles emplois seraient évités. De même, les informations recherchées par certaines structures ont déjà pu être acquises dans le passé, mais restent peu accessibles à des cadres souvent nouveaux.

2. Coordination des différentes institutions

En principe, cette fonction devrait être assurée, pour les établissements d'enseignement agricole, par la Direction de l'enseignement agricole et de la recherche du ministère de l'Agriculture, et pour les établissements d'enseignement

supérieur, par la direction de la recherche dépendant du ministère de l'éducation nationale. En fait, ces deux directions ne sont pas encore organisées pour assumer des responsabilités au niveau de la recherche.

Il existe également un centre national de coordination et de planification de la recherche scientifique et technique (CNCPRST), lié au ministère du Plan, et chargé de promouvoir et de coordonner l'ensemble des recherches réalisées au Maroc dans tous les domaines. Cet organisme est actuellement très sollicité, mais il n'est pas encore en mesure de prendre des initiatives dans le domaine de la recherche agronomique.

Le problème de coordination des recherches reste donc entièrement à résoudre.

B. Liaison Recherche-vulgarisation

Dans certains pays, la recherche et la vulgarisation des résultats de la recherche appartiennent à la même structure, ce qui permet une diffusion et une utilisation immédiate des résultats obtenus dans les laboratoires et dans les stations expérimentales. Au Maroc, et comme nous l'avons déjà souligné, la recherche agronomique est effectuée par plusieurs structures dont les activités ne sont pas encore coordonnées. Quant à la vulgarisation, elle est confiée à une entité autonome, la direction de la vulgarisation et de la réforme agraire. Or, actuellement, aucun lien structurel et institutionnel n'existe entre les organismes de recherches et la direction de la vulgarisation. Par conséquent, si de nombreux résultats de recherches sont disponibles (nouvelles variétés, techniques culturales, fumure etc...) et attendent d'être mis à la disposition de l'agriculture, ceux-ci ne le sont pas à cause de l'absence quasi totale de liaison entre les organismes de recherches et l'entité responsable de la vulgarisation.

Or, une des plus grandes satisfactions du chercheur est de voir ses résultats rapidement mis à la disposition de l'agriculteur. Sans cette vulgarisation, toute recherche serait par conséquent non rentable et le chercheur continuerait à travailler pour la recherche et non pour le développement rural. Des propositions concrètes pour diffuser et rentabiliser rapidement les résultats de recherches sont actuellement à l'étude, propositions que nous espérons voir aboutir.

BESRI M., 1987. Le système des stages à l'Institut agronomique et Vétérinaire Hassan II : un système de formation des étudiants aux réalités, contraintes et pratiques du développement rural — FAO-TARD Bulletin (Under press).

CASAS J. et J. BAEZA, 1980. L'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II ou les promesses de la pédagogie du réel. DAA-FAO, 105 pp.

FIRDAWCY L., 1979. Un système de formation intégrée des cadres de l'Agriculture : cas du Maroc. Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 17 pp.

ISNAR, 1984. L'Institut National de la Recherche Agronomique au Maroc, bilan et perspectives volume I et II, La Haye, Pays Bas.

ISNAR, 1985. Potentials for strengthening in National agricultural research. The Hague, Netherlands.

ISNAR, 1986. Considérations pour le développement des capacités de recherche agricole nationale en soutien du développement Agricole, La Haye, Pays-Bas, 22 pp.

ISNAR, 1987. Working to strengthen national agricultural research systems. ISNAR and its strategy, The Hague, Netherlands.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Anonyme 1976. Perspectives de la Recherche Agronomique en Afrique. National Academy of sciences, Washington DC. 239 pp.

Anonyme 1986. Plan directeur de la vulgarisation agricole. Situation actuelle de la vulgarisation agricole. Ministère de l'Agriculture et de la réforme agraire, 86 pp.

Anonyme 1977. Séminaire sur la Recherche à l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, 18 pp.

BESRI M. 1984. The role of the Hassan II Institute of Agronomy and Veterinary medicine in National Agricultural Research. Proceedings of the workshop on « Potentials for strengthening management in National Agricultural Research ». Amman, October 1984, International service for national Agricultural Research (ISNAR), 63 pp, 54-56.

BESRI M., 1986. Fonctionnement de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II et organisation des activités pédagogiques et de recherches. Communication présentée lors du séminaire de réflexion sur l'Institut National du Développement rural et sur la formation agricole au Sénégal (Thiès, 17-19 avril).

CONSULTATION - PLANIFICATION - RÉALISATION DE PROJETS DE DÉVELOPPEMENT AGRICOLE ET RURAL

Nos activités englobent :

organisation et financement des exploitations agricoles

développement rural intégré

production végétale

production animale

amélioration du sol
(fertilisation et irrigation)

conditionnement et transformation des produits agricoles; stockage



Nous offrons une équipe hautement qualifiée et dotée d'une grande expérience à l'étranger pour des travaux conceptionnels et pratiques. Nous avons exécutés et planifiés nombreux projets agricoles en Afrique.



LE TRANSFERT DES RESULTATS DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

Pour de nouvelles méthodes

Ahmed HERZENNI
(CRRRA-Settat)

L'objet de cet exposé concerne « le transfert des résultats de la Recherche ». Il nous paraît important d'abord de relever que cette notion peut être trompeuse, dans la mesure où elle suggère qu'il peut s'agir d'un simple mouvement de transmission, de transport en quelque sorte d'un objet qui est « les résultats de la Recherche », vers... un autre objet : l'exploitation agricole. En réalité les choses ne sont pas si simples. Sans même aborder tout de suite les questions qui se posent à l'amont du transfert — tout ce qui détermine la production même des résultats de Recherche —, l'on peut se demander si au cours de leur « déplacement » ceux-ci ne vont pas subir une certaine déperdition, une certaine altération et surtout si arrivés à leur destination, c'est-à-dire l'exploitation agricole — en fait l'agriculteur —, ils ne vont pas risquer de se trouver rejetés, soit immédiatement soit à terme, ou au moins de subir de nouvelles altérations, jusqu'à devenir méconnaissables et pour leurs propres producteurs d'abord, les chercheurs agronomes. Ce ne sont pas là des hypothèses. Les exemples ne manquent pas de techniques ou d'innovations qui n'ont pas pu être répandues dans les campagnes malgré toutes les campagnes d'information et de vulgarisation. Non plus d'autres techniques ou innovations qui ont certes pénétré peu ou prou, mais dont le mode d'emploi n'est pratiquement jamais observé. Ainsi le cover-crop qui n'est qu'une herse, est devenu non seulement l'instrument de labour par excellence, mais, parfois, un instrument de battage, alors que d'autres fois l'on sème des légumineuses dans des sillons tracés à la charrue à trois disques. Ainsi également sait-on que les fertilisants chimiques, lorsqu'ils sont employés, le sont, du moins dans les zones semi-arides, à des doses souvent insignifiantes. De même pour les herbicides. Ceci pour ne parler que de techniques plus ou moins isolées. Lorsqu'il s'agit de « paquets techniques », liés à une nouvelle variété par exemple, alors il vaut mieux ne pas se faire d'illusions : l'agriculteur ne « marchera » pas — ce qui ne veut pas dire d'ailleurs qu'il ne faut pas tenter de le convaincre, nous y reviendrons.

La question qui se pose maintenant est de

savoir pourquoi l'agriculteur marocain se permet tant de libertés avec le mode d'emploi des techniques qu'on lui offre — quand il ne refuse pas tout simplement d'adopter lesdites techniques. Evidemment il ne s'agit pas tant de « libertés », puisque le plus souvent les consignes sont révisées à la baisse. Les doses d'herbicide ou de fertilisant, p.e., sont quasi-systématiquement réduites. On impute cela, généralement, soit à la fameuse « ignorance » du paysan, soit aux contraintes économiques qui pèsent sur lui. La première « explication » ne mérite même pas d'être discutée, tant elle renseigne d'abord sur l'incapacité de ceux qui la préfèrent de remettre en question leur propre pratique afin de la rendre plus crédible, aux yeux du paysan précisément. Quant à la seconde, elle est plus plausible. La masse des agriculteurs n'ont pas, effectivement, les moyens de se permettre l'utilisation de tous les intrants qu'on leur propose, selon les normes qu'on leur propose. Cependant, il est certain que s'ils voyaient, sans l'ombre d'un doute, leur intérêt dans l'utilisation desdits intrants, ils n'hésiteraient guère à consentir les sacrifices nécessaires pour les acquérir, surtout avec les facilités que leur offre, malgré quelques problèmes, le CA*, entre autres. Force est donc de supposer qu'ils ne considèrent pas forcément que l'utilisation « normale » des intrants correspond à leur intérêt. C'est dire, aussi scandaleux que cela puisse paraître, que l'augmentation de leur production — en fait d'une ou de quelques unités de leurs productions — ne représente pas obligatoirement leur objectif majeur. Celui-ci, comme plusieurs études l'ont démontré, consiste plutôt à atteindre un certain optimum de l'ensemble de leur système de production, sinon dans la simple minimisation des risques qu'encourt ce système de production. Celui-ci se compose de quatre sous-systèmes : le sous-système de cultures, l'élevage, le travail familial et les activités annexes. Pour l'agriculteur ces quatre sous-systèmes sont étroitement solidaires. Leur agencement doit permettre, soit, dans les cas les meilleurs, l'obtention de l'optimum dont il était question plus haut, soit, dans des cas moins favorables, les plus fréquents malheureusement, des

* Crédit agricole.

compensations mutuelles entre les sous-systèmes. Il n'acceptera de troquer cet équilibre complexe et cette complexité même, contre la simplicité d'un système plus productiviste, plus spécialisé et plus grand consommateur d'intrants, que si l'augmentation de la production qu'on lui promet dépasse un certain seuil, vraisemblablement placé très haut. Or, on se soucie rarement de définir ce seuil et il nous semble qu'en tout cas, pour les zones soumises à l'aléa climatique qui nous concernent au premier chef, ce seuil est indéfinissable, par conséquent il y a fort à parier que l'agriculteur de ces zones continuera à faire montre de beaucoup de circonspection et de parcimonie face à l'utilisation d'intrants et à l'innovation en général — l'innovation productiviste en tout cas. Il n'adoptera celle-ci que dans les limites, aussi bien qualitatives que quantitatives, que lui permet l'équilibre général de son système de production. Mieux encore : il continuera à privilégier, afin d'obtenir une augmentation modérée de ses productions, les vertus intrinsèques de celui-ci, à savoir la polyfonctionnalité des outils, le jeu des rotations et des dates de semis, etc.

Il y a là d'ailleurs tout un programme pour une recherche adaptée et véritablement efficiente et l'on peut se féliciter qu'au Centre Aridoculture l'on s'oriente déjà dans ce sens, bien que trop spontanément encore.

Le souci de l'agriculteur de préserver l'équilibre général de son système de production complexe nous amène à aborder une autre dimension de son attitude : la dimension culturelle. Nous ne ferons qu'effleurer celle-ci. Pour dire que l'agriculteur marocain, pour peu que des circonstances particulières ne viennent pas à le bousculer, est un écologiste né. Il a une perception exacte de son milieu naturel. Celui-ci, dans la plupart des cas, est caractérisé par la fragilité, celle des sols par exemple, et par la domination de l'aléa climatique. L'agriculteur sait qu'il ne peut être sollicité au delà d'une certaine mesure sans que son intégrité et sa reproductibilité ne soient compromises. C'est pourquoi il a tendance à refuser, ou du moins à diluer en quelque sorte des techniques qui lui semblent trop agressives, quitte à renoncer à des performances sensationnelles et à s'accrocher à des valeurs de (?) et de frugalité, valeurs précieuses s'il en est et qui d'ailleurs, à l'occasion n'excluent pas la bombe...

Nous avons insisté sur ces deux points, parce qu'ils nous semblent se situer au cœur du problème du transfert. La première question en effet lorsqu'il s'agit de transfert est : qu'est-ce qu'il faut transférer, qu'est-ce qui peut-être transféré ?

Il nous semble que la réponse est claire : est transférable seulement ce qui, à sa conception même, a été informé par les traits culturels valables les plus marquants et par les objectifs que se donnent les populations destinataires. En l'occurrence, il s'agit de développer des techniques les plus polyvalentes et les plus douces possibles. Au delà, l'enjeu est de retrouver une ligne de développement technique endogène et de relever un défi civilisationnel.

Comme je l'ai déjà dit plus haut, au Centre Aridoculture de Settat est en train de s'amorcer une expérience prometteuse. Je fais allusion surtout à des recherches qui portent sur la comparaison de différents travaux du sol, sur l'adaptation éventuelle de différents matériels à faible puissance, voire à traction animale, sur les systèmes de cultures, sur des alternatives au desherbage chimique, sur les maladies des plantes, etc.

Maintenant, la question est celle du comment ? Comment transférer les résultats de ces recherches ?

Nous avouons que sur ce chapitre, nous n'en sommes encore qu'aux premiers balbutiements. Cependant quelques principes commencent à être reconnus et appliqués :

1) La nécessité d'améliorer notre connaissance des systèmes de production des régions d'intervention et des changements qui peuvent les traverser. A cet effet, des socio-économistes sont sur place et ils ont accumulé une masse importante de données sur la Chaouia et Abda en particulier. Ces données sont progressivement analysées et communiquées à l'ensemble des chercheurs. Il nous semble que ce travail aurait tout à gagner s'il pouvait bénéficier de la contribution supplémentaire d'un ou plusieurs anthropologues.

2) La nécessité de multiplier les tests chez les agriculteurs, une fois la valeur technique des innovations éprouvée en station ou dans les essais contrôlés. Cette étape est en effet décisive pour ce qui concerne la transférabilité réelle des nouvelles techniques. En 1985-86, le Centre Aridoculture a effectué une soixantaine de tests chez les agriculteurs. Cette année, ce chiffre s'est accru d'un bon tiers. Cependant, cette pratique pose quelques problèmes :

a — Les techniques testées ne sont pas toujours celles qui correspondent à un besoin pressant des agriculteurs. Autrement dit, les priorités du point de vue des agriculteurs, du point de vue des systèmes de production sont parfois méconnues. Il faudrait trouver un compromis entre lesdites priorités, d'une part, le fait, d'autre part, que beaucoup

de chercheurs sont attachés à des sujets de thèse, et enfin cet autre fait qu'une certaine structure des disciplines prédomine à l'INRA (par ex. il y a de nombreux phytiatres, mais peu de machinistes).

b — Une certaine confusion continue de régner entre essais contrôlés et véritables tests chez les agriculteurs. En fait la plupart des essais réalisés jusqu'ici hors station appartiennent à la première catégorie. Ce sont des essais effectués à petite échelle par un seul chercheur ou par des chercheurs d'une spécialité unique et portant sur une technique généralement isolée. L'importance de tels essais n'est pas discutable, ne serait-ce que parce qu'ils permettent de diversifier les conditions des expérimentations. Celle des essais-diagnostic non plus, d'ailleurs. Mais ni ceux-ci, ni ceux-là ne peuvent être assimilés à des tests chez les agriculteurs. Ces derniers visent essentiellement à vérifier l'adaptabilité des innovations aux systèmes de production. Pour ce faire la première condition, est qu'il soit proposé de les faire à une échelle la plus rapprochée possible de l'échelle réelle, afin que les résistances éventuelles du système de production puissent se manifester — ou que son absence de résistance permette de conclure à une adaptabilité certaine —, le premier indice à cet égard étant d'ailleurs la disposition de l'agriculteur à prêter une parcelle tant soit peu importante — ou au contraire sa réticence. La deuxième condition, qui renforce la première, est que, chaque fois qu'il le faut, l'on propose à l'agriculteur tout un itinéraire technique, et non pas une technique isolée.

Que l'on nous entende bien, nous ne sommes pas des tenants de la théorie du « package » : le but, pour nous, est principalement d'amener l'agriculteur à s'exprimer sur ce qu'il peut admettre — et, c'est important, prendre à sa charge — et sur ce qu'il ne peut pas admettre, soit qu'il soit dépourvu des moyens nécessaires, soit qu'il le récuse du point de vue de son savoir à lui. La Recherche resterait libre bien entendu de déterminer jusqu'où elle peut accepter un compromis technique — et un partage des charges — avec l'agriculteur, mais la fécondité d'une telle approche négociée n'échappe à personne pensons-nous. Elle est susceptible de favoriser l'extension d'itinéraires techniques améliorés, qui sont peut-être ce que nous pouvons

espérer de mieux, et elle responsabilise l'agriculteur et en fait un partenaire à part entière de la Recherche, instaurant ainsi entre ces deux parties un véritable dialogue.

3) Un troisième principe d'action ressort de lui-même de ce qui précède, c'est le principal de l'interdisciplinarité. Traditionnellement, on le sait, chaque discipline agronomique, comme toute discipline scientifique d'ailleurs, est jalouse de son territoire, quand elle n'est pas impérialiste. Il s'ensuit que la collaboration entre plusieurs disciplines est souvent conflictuelle, en tout cas difficile. Heureusement à la Recherche, cet obstacle de nature principalement psychologique est en train d'être surmonté. On voit déjà un certain nombre de protocoles élaborés en commun par des chercheurs de disciplines différentes. Mais c'est de l'extension des tests chez les agriculteurs, de la prégnance croissante de la problématique du transfert qu'il faut attendre l'approfondissement de l'esprit interdisciplinaire, car c'est lorsque l'on sort de la station que l'on se rend compte de la pluralité complexe des problèmes, et que l'on peut se convaincre de la nécessité, pour les affronter, de mobiliser une pluralité organisée d'efforts. Dans cette optique, nous ambitionnons, à Settat, de nous adresser non plus seulement à des agriculteurs isolés, mais à tous les agriculteurs d'un terroir par exemple.

4) Cela nous conduit au vœu ultime, qui est d'assurer la jonction entre la Recherche et le Développement. En fait, ceux-ci devraient constituer une seule et même chose, y compris institutionnellement. En attendant, les services de la Recherche ont besoin de ceux du Développement, ne serait-ce que pour impulser les transformations organisationnelles qui sont souvent le pendant indispensable des changements proprement techniques, quand ils ne sont pas un préalable à ces changements techniques. Mais bien entendu les deux entités — puisqu'elles sont encore des entités séparées — peuvent et doivent collaborer à toutes les étapes du processus, à commencer par la définition même des programmes de Recherche — sans jamais oublier la « troisième entité » : l'agriculteur.

Settat, le 07.02.87

RESULTATS PRELIMINAIRES DE RECHERCHE EN ARIDOCULTURE

Mr. EL MOURID, M.*

L'agriculteur, le développeur (ou vulgarisateur) et le chercheur travaillant en zones aride et semi-aride font face à l'aléa climatique où la variabilité des conditions climatiques est imprévisible. Tous ces opérateurs essaient de trouver des solutions qui minimiseraient les risques.

Le programme aridoculture de l'INRA a pour objectifs d'augmenter et de stabiliser la production des céréales, des légumineuses alimentaires et des fourrages en zones aride et semi-aride du Maroc occidental (250-450 mm), tout en recherchant des systèmes de production performants. La majorité des projets de recherche est d'une vie très courte et il serait difficile de choisir doré et déjà tous les résultats qui pourraient être vulgarisés. Cependant une tentative d'énumération des résultats préliminaires est essayée dans les paragraphes suivants.

1 — Dans le domaine de l'amélioration génétique

Les recherches entreprises sont en train de définir les caractéristiques agronomiques des variétés qui seraient adaptées à la sécheresse et aux maladies et parasites.

Pour les céréales d'automne, les lignées testées sont prometteuses et dépassent de 30 à 50 % les variétés Nesma, Cocorit ou Orge 905 (1). Pour le maïs, le type de variété (plante) recherchée est de type précoce (2).

Pour les légumineuses alimentaires, le pois-chiche d'hiver résistant à l'antracnose permet une augmentation de rendement de 200-300 % par rapport au pois-chiche de printemps. (3, 14).

Pour les médicagos, plusieurs variétés sont testées et se montrent adaptées à la région. De même, ces recherches permettront une meilleure orientation du programme de la sélection variétale dans ce domaine (4).

2 — Dans le domaine de la protection des cultures

2 — a : — Le désherbage chimique :

Les recherches sur les désherbage chimique des céréales d'automne ont montré l'intérêt de cette technique essentiellement avec les semis précoces. Ainsi, les essais conduits ont montré que les pertes de rendement occasionnés par les

adventices peuvent être énormes. Le désherbage chimique a permis des gains de rendement pouvant aller jusqu'à 40 %.

L'étude de l'efficacité des herbicides montre l'intérêt des herbicides précoces dont la marge bénéficiaire justifierait l'emploi par les agriculteurs. (5).

2 — b : La lutte contre la cécidomyie :

L'autre ennui majeur des céréales est la cécidomyie (ou mouche de hesse). Cet insecte cause des dégâts graves et impose une limitation aux rendements. Les pertes occasionnées par la cécidomyie sur le blé peuvent atteindre 100 % ; et elles sont plus sévères en zones aride et semi-aride.

Trois axes de recherche sont suivis dans ce domaine.

— Une caractérisation biologique de l'insecte, étude de son cycle et l'influence des conditions de l'environnement sur le développement de la cécidomyie. (6).

— Une lutte à court terme par les techniques culturales (dates de semis, rotation...) et par l'emploi d'insecticides. Aussi, l'emploi de produits chimiques a-t-il permis une augmentation des rendements de 30 %. Cependant leur utilisation par les agriculteurs n'est pas encore possible (6).

— Une approche stratégique qui vise la création de variétés résistantes à la cécidomyie. Les résultats sont prometteurs et trois gènes de résistance ont été identifiés par le Centre Aridoculture (H5, H11, H13). Les travaux d'incorporation de ces gènes dans les variétés marocaines sont achevés et des variétés résistantes à la cécidomyie sont en train d'être développées. (7)

De même l'acquisition de la variété américaine SD 8036 qui est résistante à la cécidomyie a permis un gain de rendement de 35 % par rapport à la Nasma ou potam. (6)

3 — Dans le domaine des techniques de la conservation et de l'économie de l'eau

Les recherches menées dans le domaine de l'installation des céréales (8-9) montrent l'intérêt des semis précoces, de l'utilisation du semoir et

* Ingénieur Agronome chercheur Chef du Département d'Agonomie

des doses de semis faibles. Ainsi, les semis précoces du 15 novembre début décembre se sont montrés meilleurs et ont permis des gains de rendement de 25 % par rapport aux semis de mi-décembre-fin décembre, et de 50 % par rapport aux semis tardifs de début janvier. Les doses de semis de 60-80 kg/ha s'avèrent suffisantes pour des variétés à poids de 1000 grains entre 35 et 45 gr. Ces techniques permettent donc une économie de semence très importante.

Pour la fertilisation minérale (10), les recherches sont concentrées essentiellement sur l'azote et le phosphore (pour le potasse les sols de la région sont riches en cet élément). Une nouvelle approche est suivie dans ce domaine. Il s'agit de la calibration qui tient compte du type de sol, du précédent cultural et des analyses du sol et de la plante. Cette approche permet de faire des recommandations plus précises. L'utilisation du laboratoire mobile d'analyses de sol permettra une vulgarisation rapide des résultats. Ainsi les premiers résultats qui ressortent de la campagne 85-86 montrent que les sols peu profonds (rendzines) les doses d'azote ne devraient pas dépasser 30 kg/ha; par contre sur les sols profonds (tirs) les doses peuvent atteindre 90 kg/ha. L'utilisation de la fumure azotée a permis de multiplier le rendement par 3 dans plusieurs situations. Le phosphore a permis une augmentation sensible des rendements sur rendzines.

Les recherches sur la conservation de l'eau dans le sol et l'étude de la jachère, (11) montrent que cette dernière peut stocker 100 mm d'eau et les reporter sur la campagne suivante, ce qui a permis une augmentation du rendement du blé de 65 %.

La conception et la fabrication de l'outil de travail du sol, le Sweep (balayeur à lames) permet de varier la gamme des outils disponibles pour la conservation de l'eau dans le sol. (12).

4. Dans le domaine des systèmes de cultures

Les recherches menées sur les systèmes fourragers (13) blé/médicago (ley-Farming), blé/mélange-fourragier, blé/jachère non travaillée, ont montré la supériorité des médicagos et des mélanges fourragers sur la jachère non travaillée. Le médicago permet des productions de 5 à 6 T de matière sèche en plus de 1,5 tonnes de gousses avec un fourrage de bonne qualité; le mélange orge-vesce permet une production de 4-5 T de matière sèche. La jachère non travaillée, peut produire 2-3 T de matière sèche en moyenne.

5 — Dans le domaine du machinisme agricole

Le centre aridoculture a acquis des centaines de machines agricoles de certains pays d'Asie : l'Inde et la Thaïlande. Ce qui permet d'élargir la gamme de choix pour les agriculteurs.

De même un sweep et un semoir à traction animale ont été conçus et fabriqués au Centre Aridoculture. Ils ont été testés chez les agriculteurs de la Chaouia qui les ont appréciés.

Références bibliographiques

1. OUASSOU, A. et al. 1986 : Amélioration des céréales 1985-86. Synthèse provisoire du rapport « Programme Aridoculture ». INRA-SETTAT.
2. KARROU, M. 1986 : Plant population and genotype effects on water use efficiency, Growth and Development of Corn in the semi-arid area of Morocco.
M.S. Thesis, University of Missouri, Columbia.
3. Anonyme, 1986 : Dryland Farming Applied research project Accomplishments.
Note présentée à l'AID Rabat (4 pages).
4. DERKAoui, M. et al. 1986 : Amélioration de la production de médicago et de parcours. (voir 1).
5. TANJI, A. et REGHER, D. 1986 : Désherbage des céréales. (voir 1).
6. LHALoui, S. et al. 1986 : Cécidomyie sur blé. (voir 1)
7. EL BOUHSSINI, M. 1986 : A study of hessian fly, *Mayetiola destructor* (Say.) biotypes and resistance in wheats in Morocco.
M.S. Thesis, Kansas State University.
8. BOUCHOUTROUCH, M. 1986 : Yield response of Three durum wheat varieties in a semi-arid environment.
M.S. Thesis, University of Nebraska Lincoln.
9. KARROU, M. et al. 1986 : Itinéraires Techniques et mécanisation (voir 1).
10. SOLTANPOUR, P.N. et al. 1986 : La calibration de la fumure N.P (voir 1)
11. BOUZZA, A. et al. 1986 : Effet du travail du sol sur la conservation de l'eau, la compaction et le lit de semence (voir 1)
12. BAHRI, A. 1986 : Présentation orale, réunion annuelle 1986 du CRRA du Doukkala, Abda et Chaouia. SETTAT.
13. MAZHAR, M. 1986 : Systèmes de cultures sur Fourrages (voir 1)
14. KAMEL, M. 1986 : Potential and Perspective of the winter chickpea in Morocco.
In the International Food legume Research conference on cool season food legumes.
USA-WA-Spokane 12-16 July 1986.

Tableau 1.
CEREALES D'AUTOMNE OUASSOU A. ET AL

B.D.		B.T.		ORGE	
N°	%	N°	%	N°	%
Lignée	Cocorit	Lignée	Nesma	Lignée	905
20	148	5	133	9	116,4
18	137	9 (1725)	130	4	114,5
23	135	POTAM	122	22	109,5
12	130	8	121	8	107,7
(1718)					
19	128	17	117	905	100
Cocorit	100	NESMA	100		

Tableau 2 :

**RENDEMENTS POTENTIELS (KG/HA) DU POIS-CHICHE D'HIVER
PAR RAPPORT AU PRINTEMPS (ANNEE x LOCALITE)**

CULTIVARS	1982-1983		1985-1986		MOYENNE		%
	HIVER	Printemps	HIVER	Printemps	HIVER	Printemps	
	ILC 195	1932	327	1780	980	1806	
ILC 482	1797	334	2390	1020	2093	677	+ 209
ILC 484	1667	340	2600	110	2133	725	+ 194
ILC 3279	1590	300	2360	840	1975	570	+ 246
RCH 46	1246	264	2110	1678	507	507	+ 230
MOYENNE	1626	313	2248	940	1937	626	+ 211

Tableau 3 :

DESHERBAGE CHIMIQUE

	AVANT PLUIE	APRES PLUIE
DESHERBE	21,4	15,2 (QX/HA)
TEMOIN (Non desherbe)	15,0	14,6
DIFFERENCE	6	1

DESHERBAGE CHIMIQUE

Moment d'application	1985-1986	
	ORGE (En Qx/Ha)	B.D. (en Qx/Ha)
3 — 4 FEUILLES	48,5	15,6
FIN TALLAGE	42,3	11,6
TEMOIN (Non desherbe)	34,7	8,6

TANJI A., EL BRAHLI A. & REGHER D.

LE POIS-CHICHE D'HIVER

par : M. KAMEL

Coordinateur Programme Légumineuses Chef du Centre Régional de la Recherche Agronomique de Doukkala, Abda et Chaouia B.P. 290 SETTAT

RESUME

Les progrès réalisés en 6 années en matière de sélection du pois-chiche d'Hiver au Maroc sont résumés dans cette publication. Le rendement potentiel en années normales est près de 20 qx/ha pour le pois-chiche d'Hiver comparé à 6 qx/ha pour le pois-chiche de printemps; soit un gain relatif de 210 %.

Le gain en précocité est de 25 à 45 jours selon les dates de semis et les variétés.

Cependant, l'expression du potentiel génétique est hautement influencé par l'environnement.

Certains problèmes de la culture du pois-chiche d'Hiver sont également discutés dans cette publication.

INTRODUCTION

Les légumineuses occupent une place importante dans les systèmes de cultures en zones dites favorables et à pluviométrie moyenne (350 — 450 mm). Ce rôle est d'une part lié à l'enrichissement du sol en azote et d'autre part à leur importance économique et nutritionnelle.

Le pois-chiche, en particulier, peut jouer un rôle économique substantiel bien que les niveaux de production actuels soient limités.

Le pois-chiche étant une culture de printemps, de ce fait il est le plus souvent soumis aux aléas climatiques et parasitaires. En effet, les stress hydriques et les acouts des hautes températures sont assez fréquents en fin de cycle; ce qui par conséquent limite le niveau de rendement de cette espèce.

En climat méditerranéen, il arrive le plus souvent que la demande climatique en fin du cycle soit supérieure à l'offre de la plante. Dès lors, la régulation stomatique intervient inévitablement et ce, indépendamment des réserves hydriques stockées dans le sol durant la saison humide.

Il est donc établi qu'une des meilleures stratégies pour améliorer l'efficacité hydrique est de cultiver la plante durant la période où l'évapotranspiration est minimale. D'où l'idée de cultiver le pois-chiche en Hiver (Hawtin, 1975). Les premiers essais dans ce sens ont été commencés par l'ICARDA en 1978 et exploités positivement dès 1979 par l'INRA (KAMEL, 1983).

CONDITIONS DE CULTURE

Les semis pour le pois-chiche d'Hiver sont

effectués entre le 10 et 30 novembre. Cependant, ce déplacement du cycle de culture impose à la plante de nouvelles conditions écologiques différentes de celles du printemps.

En effet, l'humidité relative élevée en hiver est un facteur favorable pour le développement de l'anthracnose (*Ascochyta rabiei*), maladie déjà redoutée pour la culture normale du pois-chiche au printemps (JANATI et SCHLUTER, 1977). Les basses températures et les risques de gel supposent également que les variétés soient adaptées pour ces nouvelles conditions.

Il est donc essentiel sur le plan génétique que le pois-chiche d'Hiver soit résistant à l'anthracnose et tolérant au froid. L'évidence de la variabilité génétique des deux caractères a été montrée chez le pois-chiche (SINGH et al. 1983 a et b).

POTENTIALITE DU POIS-CHICHE D'HIVER

Les résultats des comparaisons du pois-chiche d'Hiver et du printemps sur 3 campagnes et 4 sites (Douyet, Merchouch, Settata et Jemaa Shaim) sont résumés dans le tableau 1.

Ces résultats montrent que les rendements du pois-chiche d'Hiver sont en moyenne de 20 qx/ha comparé à 6 qx/ha pour la culture normale au printemps, permettant un gain relatif de plus de 210 %.

Cependant l'expression de ce potentiel génétique reste tributaire des conditions climatiques. En particulier, les résultats exposés dans le tableau 2 montrent qu'avec une pluviométrie bien répartie de 550 mm, le rendement potentiel moyen est de 33 qx/ha; cependant, la différence n'est que de 17 % par rapport au printemps. Avec 370 mm, les rendements étaient de 15 qx/ha, mais le gain relatif du pois-chiche d'Hiver est de 197 %.

Ces données suggèrent que le potentiel génétique du pois-chiche d'Hiver s'exteriorise d'avantage en année moyenne et dans les zones arides. Les dates de semis peuvent également avoir les mêmes effets. De ce fait, il est conseillé de procéder à un semis précoce pour tirer avantages de cette culture.

AVANTAGES ET LIMITES DE LA CULTURE

La culture du pois-chiche en Hiver présente plusieurs avantages par rapport à celle de printemps qui méritent d'être mentionnés :

1. gain évident de rendement allant jusqu'à 200 % et plus;
2. précocité à la récolte de 25 à 45 jours selon les régions et les périodes du semis;

3. meilleure utilisation de l'eau des pluies qui est simplement perdue par évaporation entre Novembre et Avril pour la culture de printemps;

4. offre de ce fait la possibilité d'extension de la culture de pois-chiche en zone aride;

5. La mécanisation des récoltes est plutôt facilitée à cause du port très développé et érigé des pois-chiche d'Hiver;

6. les labours précoces peuvent être effectués immédiatement après les récoltes;

7. Certaines maladies ou parasites potentiellement importants au printemps peuvent selon certaines conditions être réduits en Hiver : cas des mineuses en cas d'Hiver rigoureux.

En contrepartie cette culture s'expose beaucoup plus que pour le printemps à **L'antracnose**. **Les effets endémiques de cette maladie sont d'autant plus élevés qu'on a à faire à un champignon variable et dont l'existence de races physiologiques n'est pas exclue (AMEZIAN, 1977; RIDDY et al, 1983).**

Sur le plan génétique ceci suppose que les variétés de pois-chiche d'Hiver doivent au mieux posséder une résistance non spécifique ou stable; ce qui dans la pratique n'est pas chose aisée à cause de certaines barrières génétiques.

Dans ce sens, un programme de sélection pour la résistance dite Horizontale a été entamé depuis 1977 en collaboration avec la FAO (PIETERS, 1985).

Parrallèlement à ce programme, des progrès considérables ont été réalisés en matière de sélection de pois-chiche de type Kabouli (ou commun) et à résistance spécifique à l'antracnose (voir tableau 3 et 4).

Dans le court terme une combinaison judicieuse « résistance génétique x traitement chimique » est à préconiser pour avoir plus de sûreté dans la pratique.

Hormis ce problème, d'autres maladies ou parasites peuvent devenir potentiellement importantes en Hiver. Dans le Sud, en zone aride à hiver tempéré, de fortes attaques de fusarium sf. ont été observées. D'autres maladies ont été aussi identifiées : **stemphyllium** et **botrytis**.

Les autres aspects à considérer pour le pois-chiche d'Hiver seraient :

1 — Ses conséquences sur les systèmes de cultures où d'habitude le pois-chiche est plutôt considéré comme culture de rattrapage en situation aléatoire;

2 — Effet du déplacement du cycle de culture sur le calendrier des travaux et besoins en main d'œuvre;

3 — Changement des pratiques culturales et ses conséquences agronomiques (Desherbage, dose de semis, fertilisation etc...).

4 — Incidence de l'orobanche sur cette culture;

5 — Fixation symbiotique de l'Azote : il est bien connu que les souches de Rhizobium cicer sont plutôt spécifiques à la culture du pois-chiche; il devient dès lors nécessaire de considérer les besoins en matière d'inoculation dans les zones où le pois-chiche est introduit pour la première fois. Nos essais ont montré que si ces conditions ne sont pas requises, les rendements ne dépassent guère les 3 qx/ha.

CONCLUSION

Le pois-chiche d'Hiver est une innovation dont les aboutissements ne sont pas encore tous exploités. Les avantages sur le plan agronomique et économique sont certains et dépassent de loins ceux du printemps.

Il est toutefois nécessaire de cerner tous les aspects liés à cette culture pour plus de progrès.

REFERENCE :

AMEZIAN, A. 1977 — quelques aspects de la biologie d'*Ascochyta rabiei*. Thèse de DEA. Univ. Gembloot — BELGIQUE.

HAWTIN, G.C. 1975. The Status of chickpea research in the Middl East. Pages 109-114. In Proceeding of the International Workshop on Grain Legumes. ICRISAT, Patancheru, A.P., India.

JANATI, A. et SCHLUTER, K. 1977 — Lutte contre l'antracnose du pois-chiche. Le Maroc Agricole. 91. PP : 22-25.

KAMEL, M. 1983. The Status of chichepea Production and Research in Morocco, pp : 247-254. in Proceeding of the workshop on Ascochyta Blight and winter sowing of Chickpeas (Saxena, M.C. and Singh, K.B. eds) ICARDA. 4-7 May 1981. Aleppo, Syria.

REDDY, M.V., Hussain, S.A., MALIK, B.A. and SINGH, K.B., 1983 — Relation reaction of some chickpea desi germplasm Lines to *Ascochyta bligh* in Pakistan and Syria. International Chickpea News Letter., 8 : 24-15.

PIETER R. 1985. Rapport Annuel Programme Resistance Horizontale. Station Centrale des légumineuses Alimentaires — INRA.

SINGH, K.B., NENE, Y.L. and REDDY, H.V. 1983 a — An international Screening of Chickpea for resistance to *Ascochyta blight*. In workshop on *Ascochyta Blight* and Winter Sowing of Chickpea. ICARDA Aleppo 4-7 May, 1981.

SINGH, K.B., SAXENA, H.C. and AGRIDLEY, H.E. 1983 — Screening chickpeas for cold Tolerance and Frost resistance. In Chickpea ICARDA-Aleppo 4-7 May, 1981.

TABLEAU 1 : Rendements potentiels (kg/ha) du pois-chiche d'hiver par rapport au printemps (année x localité)

Cultivars	1982-1983		1985-1986		MOYENNE		
	Hiver	Print.*	Hiver	Print.*	Hiver	Print.*	%
	ILC 195	1832	327	1780	980	1806	653
ILC 482	1797	334	2390	1020	2093	677	+ 209
ILC 484	1667	340	2600	1110	2133	725	+ 194
ILC 3279	1590	300	2360	840	1975	570	+ 246
PCH 46	1246	264	2110	1678	507	507	+ 230
Moyenne	1626	313	2248	940	1937	626	+ 211

TABLEAU 2 : Incidence de la pluviométrie sur le rendement du pois-chiche d'hiver et printemps (kg/ha)

Cultivars	550 mm			370 mm		
	Hiver	Print*	%	Hiver	Print*	%
ILC 72	2780	2430	+ 14	1500	570	+ 160
ILC 194	3100	2510	+ 23	1270	530	+ 140
ILC 195	2680	3010	- 10	1920	530	+ 260
ILC 200	3530	3000	+ 17	1980	400	+ 395
ILC 202	3430	2460	+ 39	1480	510	+ 190
ILC 482	4000	2900	+ 37	1750	510	+ 240
ILC 484	4100	3380	+ 21	1520	570	+ 160
ILC 1407	3760	2760	+ 36	1460	530	+ 170
ILC 2548	2910	3840	- 24	1640	560	+ 190
ILC 2555	3720	2850	+ 30	1370	630	+ 117
ILC 3279	3270	2240	+ 45	1520	440	+ 240
Local	2600	2700	- 4	990	410	+ 140
Moyenne	3323	2840	+ 17	1533	515	+ 197

* Print. = Printemps

TABLEAU 3 : Progrès effectués en matière de sélection pour la résistance à l'antracnose.

Année	Total génotypes	NB. de génotypes avec note				
		1	3	5	7	9
Avant 1978	testés					
Kabouli	67	0	1	2	6	58
Desi	26	0	6	1	2	17
Total	9	0	7	3	8	75
1981-82						
Desi	55	0	32	3	4	16
Total	142	0	51	7	12	72
1985-86						
Kabouli	88	0	39	34	8	7
Desi	25	0	12	11	1	1
Total	113	0	51	45	9	8

* 1-9 ICARDA scale

1 = Très résistant, 3 = résistant, 5 = tolérant.

7 = sensible, 9 = très sensible.

TABLEAU 4 : Cultivars Kabouli avec résistance stable à *Ascochyta rabiei* au Maroc

Cultivars	Origine	1983-84		1985-86	
		Merchouch	Douyet	Ain N zegh	x b
ILC 182	USSR	3.5	3.5	4.5	3.6 0.67
ILC 202	USSR	2.0	2.5	3.0	2.5 0.62
ILC 2506	USSR	2.5	3.5	5.0	4.0 1.51
ICL 2956	USSR	3.0	3.5	4.0	3.5 0.62
ICL 3856	Morocco	3.0	3.0	4.5	3.5 0.97
FLIP 82-2C	ICARDA	4.0	3.0	4.0	3.6 0.05
FLIP 82-3C	ICARDA	4.5	4.5	4.5	4.5 0.00
FLIP 82-64C	ICARDA	2.0	3.0	4.7	3.2 1.69
FLIP 82-68C	ICARDA	3.5	4.5	4.2	4.0 0.40
FLIP 82-99C	ICARDA	3.0	4.5	4.0	3.8 0.56
FLIP 82-259C	ICARDA	2.0	4.0	4.2	3.4 1.32
FLIP 81-42W	ICARDA	2.0	2.5	4.5	3.0 1.59
FLIP 81-75C	ICARDA	2.0	4.0	5.0	3.6 1.83
ILC 482	TURKEY	5.5	5.5	5.5	5.5 0.00
ILC 195	TURKEY	2.0	2.5	6.5	3.6 2.88
Moy. Population		2.9	3.6	4.5	3.6 1.00

NB : b = Coefficient régression

x = moyenne

RESULTATS ACQUIS EN MATIERE DE SELECTION GENETIQUE DU COLZA AU MAROC

Par : M. Boujghagh

Chef de la Station Centrale des Plantes

Oléagineuses

INRA — BP. 415 — RABAT —

I — INTRODUCTION :

Le Colza *Brassica napus* ssp oléifera L. est une plante oléagineuse annuelle appartenant à la famille des Crucifères.

Les huiles issues des graines du genre *Brassica* sont caractérisées par la présence d'un acide gras monoinsaturé, l'acide érucique, qui était tenu comme responsable des effets physiopathologiques observés chez certains animaux. Chez certaines souches de rats, par exemple, des doses assez élevées d'huile de Colza leur causaient des dépôts lipidiques et des nécroses au niveau du myocarde.

Comme le montre le tableau 1, l'acide érucique est l'élément principal des huiles des anciennes variétés de Colza dans lesquelles il représente environ 52% du total des acides gras. De ce fait, l'huile de Colza a fait l'objet de vives critiques il y a quelques années. Ce qui a entraîné une diminution des superficies consacrées à cette culture, notamment en Europe, bien que cette « toxicité » n'a pas été extrapolée à l'homme et que cette maladie du rat n'ait rien de commun avec les maladies cardiovasculaires humaines graves et fréquentes (J. MORICE et E. CHONE 1979).

Ainsi, dans la plupart des pays producteurs de colza oléagineux, la sélection génétique s'est définitivement orientée vers la création de variétés sans acide érucique (teneur inférieure à 5 %).

II — RESULTATS ACQUIS EN MATIERE DE SELECTION VARIETALE :

Par manque de température suffisamment basses nécessaires à l'hivernalisation, on ne peut cultiver dans notre pays que des variétés de printemps, d'Europe par exemple, qui donnent de bons résultats en semis d'automne.

1 — Résultats de la Recherche Agronomique (Période 1974-1983).

Les essais comparatifs de variétés effectués de 1974 à 1983 dans différentes régions du Maroc, en culture d'automne, avec des variétés de printemps d'Europe; Crésor, Brutor et Orpal, et des variétés marocaines; 1003/74, 1004/74, 1006/74.

Mountija, Yasmin, Dahbia, Guich 74, Fidia et Aslia, ont mis en évidence le rôle fondamental que peut jouer le facteur variétal (Tableau 2).

Les niveaux des rendements moyens atteints sont encourageants. L'analyse de la qualité de l'huile (Tableau 3) a permis le choix de trois variétés pratiquement « exemptes » d'acide érucique; 1003/74, 1004/74 et 1006/74. Les analyses effectuées par le CETIOM. (Tableau 4 décodé à la page 8). Viennent confirmer encore une fois ce résultat. Ces variétés sont actuellement en vulgarisation chez les agriculteurs quoique leur tourteau est riche en glucosinolates. Leur teneur en huile varie de 40 à 45 % par rapport à la matière sèche.

2 — Travaux génétiques en cours (1983-1987) :

Les variétés citées précédemment; 1003/74, 1004/74, 1006/74, Mountija, Yasmin, Dahbia, Guich 74, Fidia et Aslia ont été créées par la Recherche Agronomique en 1972-74. Depuis cette date, à part le maintien variétal, aucun travail d'amélioration génétique proprement dit n'a été effectué sur cette espèce.

En 1983-84 l'Institut National de la Recherche Agronomique a introduit, entre autres, deux « variétés » « double-zéro ». Durant la même campagne une hétérogénéité a été observée sur ces variétés et plusieurs lignées en ont été tirées par autofécondations. Ces lignées présentaient une grande différence entre elles au point de vue précocité : teneur en huile (variant de 35 à 50 %) et différents caractères morphologiques. Elles avaient toutes en commun une coloration fortement antocyanée des tiges et des feuilles. En 1984-85 les meilleures lignées ont été multipliées en isolé. En 1985-86, certaines lignées, ayant montré leur supériorité en essais préliminaires, ont fait l'objet d'essais comparatifs en 2 localités; Merchouch et El Koudia (Tableau 5). Quoique cet essai n'a été effectué qu'une seule campagne, il montre désormais la supériorité des nouvelles obtentions relativement à 1006/74 (création INRA 1974) et à OPTIMA et ARIEL, (variétés printemps Dannoises).

La variété Optima présente, selon son obtenteur une teneur en acide érucique de 0,07 % et en glucosinolates de 0,04 %. La variété Ariel présente des teneurs en acide érucique et en glucosinolates qui sont respectivement 0,16 et 0,06 %.

Ces travaux se poursuivent actuellement avec, en plus, d'autres lignées et variétés récemment introduites du Danemark et du Canada. Après encadrement d'un Adjoint Technique et un saisonnier (pendant 2 Campagnes), des croisements dialèles entre lignées génétiquement éloignées ont été réalisés en vue de résoudre le problème des tourteaux; les glucosinolates.

III — CONCLUSION.

Le colza peut jouer un rôle important dans la réduction de la dépendance de notre pays en huile et en protéines. En effet les principaux problèmes liés à l'utilisation de ses produits sont résolus pour certains (acide érucique pour les huiles et thioglucosinolates pour les tourteaux) ou en passe de l'être pour les autres (productivité... etc). D'après BRETTE et al (1983), l'apparition des variétés de type 00, et la pratique du dépilliculage devraient entraîner une augmentation importante de l'utilisation des tourteaux de colza en alimentation animale et dans ce sens une diminution des importations de ce sous-produit d'origine divers.

Au Maroc, à l'état actuel des choses, vu le déterminisme génétique du caractère acide érucique, il est souhaitable sinon recommandé de ne vulgariser qu'une à deux variétés par région. En effet, d'après les travaux de HARVEY et DOWNEY, 1964; DOREL et DOWNEY, 1964; LOOF et APPELQVIST, 1964; KRZYMANSKY et DOWNEY, 1969; ROLLIER 1974 et MORICE, 1974; deux gènes majeurs à effets additifs, interviennent dans le déterminisme héréditaire de la teneur en acide érucique qui apparaît proportionnelle au nombre d'allèles normaux présents dans le génotype. Selon

les mêmes auteurs, la composition de l'huile de la graine, notamment le taux d'acide érucique, dépend du génotype de son embryon et non de celui de la plante. Sur le plan pratique, la culture de plusieurs variétés de colza semées côte à côte ou la limite dans une seule région, isolement non respecté, quoique présentant des teneurs en acide érucique même très faibles, pourrait nous surprendre à la récolte par de teneurs dépassant les normes fixées par la réglementation aussi bien nationale qu'internationale.

Quoiqu'il en soit la sélection de variétés de colza à très faibles teneurs en acide érucique ne semble pas avoir apporté une solution définitive à tous les problèmes physiopathologiques causés par l'huile de colza. En effet, même avec les huiles des variétés nouvelles, certaines nutritionnistes observent encore des lésions au niveau du myocarde de certains animaux (MORICE 1974).

Sur le plan agronomique, le colza dans les conditions marocaines, permet de valoriser, mieux que n'importe quelle culture de printemps, les régions où les sécheresses estivales sont fréquentes. Dans ces conditions, il constitue une tête de rotation intéressante, s'avérant un meilleur précédent à blé qu'une céréale (SEBILLOTTE, 1970). Par ailleurs son insertion dans un système de production céréalière est facile puisqu'il n'exige, d'une part, aucun matériel spécifique, et d'autre part sa maturité est atteinte à un moment où les blés se trouvent au stade laiteux, stade préféré par les moineaux, ce qui permet de réduire les dégâts de ce ravageur sur le colza, et de résoudre les problèmes de calendrier de travail de récolte. Enfin ces exigences écologiques et édaphiques peuvent être rapprochées de celles du blé. De là on peut déduire l'importance des potentialités de production de cette culture au Maroc.

On peut donc se demander pourquoi le colza n'est pas plus répandu que le tournesol dans notre pays ?

TABLEAU 1

COMPOSITION EN ACIDE GRAS (EXPRIMEE EN %) DES DIFFERENTES HUILES ALIMENTAIRES

	Huile Olive	Huile Arachide	Huile Tournesol	Huile Soja	Huile Colza
Acide palmitique C _{16:0}	7 à 15	6 à 8,5	4 à 8	11,5 à 12	2,7 à 3
Acide stéarique C _{18:0}	1 à 3,3	2,5 à 6,5	2 à 6	2,3 à 4,5	0,9 à 1
Acide oléique C _{18:1}	69 à 85	50 à 72	25 à 35	21 à 34	11,6 à 13
Acide linoléique C _{18:2}	4 à 12	13 à 26	50 à 65	49 à 59	9,8 à 15,2
Acide linoléique C _{18:3}	Traces	traces-2	2 à 8,5	8 à 10,8	
Acide arachidique C _{20:0}	0,1 à 0,9	3 à 5	traces-2	0,7 à 1,0	0,8
Acide gadoléique C _{20:1}	—	—	0,5		11 à 12,5
Acide béhénique C _{22:0}	—	3			—
Acide érucique C _{22:1}	—	—			42,9 à 57

(Source : Inf. CETIOM N° 42)

TABLEAU 2

COMPARAISON DES RENDEMENTS EN GRAINS (QX/HA) DES VARIETES DE COLZA

ESSAIS INRA-S.C.P.O.1 CAMPAGNE 1974-75 A 1983-84

Année	Nombre d'essais	1003/74	1004/74	1006/74	Moun- tija	Yasmin	Dahbia	Guich/ 74	Fidia	Aslia	Cresor	Brutor	Orpal	Moyenne
1974	6	—	—	—	21,75	21,55	21,26	19,89	—	—	—	—	—	21,11
1975	3	14,99	15,01	16,04	17,21	16,89	15,60	16,32	10,87	15,99	—	—	—	15,44
1976	6	15,19	15,56	12,76	15,84	16,92	16,54	—	16,75	17,17	—	—	—	15,84
1977	1	11,26	9,45	8,33	10,76	13,02	10,25	10,03	9,16	10,63	—	—	—	10,32
1978	3	10,95	9,56	9,70	7,22	10,05	9,90	12,27	9,01	11,03	—	—	—	9,97
1980	3	17,41	16,52	14,34	18,06	15,06	17,42	15,62	15,74	16,93	—	—	—	16,34
1981	4	13,38	12,40	11,55	14,43	—	—	—	—	—	8,80	14,50	11,73	12,40
1983	1	18,64	19,32	17,61	21,74	20,38	18,57	16,85	17,68	—	9,22	16,62	—	17,66
Moy. G.		14,55	13,97	12,90	15,88	16,27	15,65	15,16	13,20	14,35	9,01	15,56	11,73	14,89

(1) Station Centrale des Plantes Oleagineuses en collaboration avec les Stations Experimentales de l'INRA.

TABLEAU 3

COMPOSITION EN ACIDES GRAS DE 10 VARIETES MAROCAINES DE COLZA (INRA) DETERMINEE PAR CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE

Acides gras essentiels	1003/74	1004/74	1006/74	Mountija	Yasmin	Dahbia	Guich/74	Fidia	Aslia	10176
Acide palmitique* : C _{16:0}	5,37	4,68	4,83	3,20	3,35	3,34	3,10	5,15	2,94	5,53
Acide oléique* : C _{18:1}	61,99	59,63	64,87	23,37	28,08	16,63	21,75	45,06	19,29	40,52
Acide linoléique* : C _{18:2}	24,35	23,38	21,02	13,07	14,54	13,72	13,17	19,90	13,74	17,70
Acide linoléique* : C _{18:3}	8,27	12,28	9,27	4,76	7,12	7,67	6,85	21,82	6,95	9,37
Acide gadoléique* : C _{20:1}	—	—	—	14,79	14,52	11,67	14,59	6,36	42,60	13,91
Acide érucique : C _{22:1}	0*	0*	0*	41,29*	32,42*	46,95*	40,46*	1,69*	44,46*	14,82*
	0,27**	0,66**	0,90**	40,04**	43,16**	40,62**	40,58**	2,42**	40,96**	13,07**
	traces***	traces***	traces***					traces***		
Glucosinolates**	8,85	9,77	11,30	8,65	7,63	6,59	8,11	6,32	5,51	6,36

* Analyses effectuées en janvier 1978 (moyenne de 4 échantillons/variétés) à Renne France.

** Analyse faites au Laboratoire de l'ETRINGOT-INRA France le 16/12/81.

*** Analyses effectuées au Laboratoire Officiel Casablanca le 30/11/81.

Tableau 4.

COMPOSITION * EN ACIDES GRAS DE 22 ECHANTILLONS DE VARIETES ET LIGNES DE COLZA

N° de Code	C. 16:0	C. 16:1	C. 18:0	C. 18:1	C. 18:2	C. 18:3	C. 20:0	C. 20:1	C. 22:0	C. 22:1
1	3,84	0,30	1,84	63,2	18,6	9,77	0,65	1,38	0,39	—
2	3,94	0,32	2,00	63,2	17,8	7,88	0,74	2,50	0,43	1,19
3	3,76	0,40	1,73	60,6	18,8	10,1	0,62	2,79	0,37	0,77
4	3,79	0,40	2,11	62,4	19,2	7,74	0,71	2,44	0,37	0,69
5	3,79	0,39	1,80	64,3	17,7	9,29	0,62	1,55	0,38	0,23
6	3,76	0,37	1,79	63,5	18,3	9,42	0,63	1,53	0,35	0,27
7	4,54	0,43	3,24	61,2	18,8	6,15	1,02	2,77	0,38	1,25
8	4,30	0,32	2,07	61,5	20,3	7,26	0,77	2,28	0,42	0,78
9	4,59	—	2,20	64,2	19,1	7,48	0,76	1,27	0,39	—
10	3,91	0,28	1,87	63,0	17,7	10,0	0,71	1,73	0,41	0,31
11	4,53	0,40	1,51	58,8	20,3	11,6	0,57	1,44	0,36	0,40
12	3,92	0,30	1,68	42,5	15,5	9,40	0,68	14,9	—	10,8
13	4,26	0,52	1,139	56,0	23,7	11,2	0,58	1,67	0,35	0,33
14	4,11	0,35	1,49	40,4	19,4	9,79	0,59	12,4	0,22	9,99
15	4,73	0,55	1,55	55,2	24,8	10,1	0,63	1,74	—	0,73
16				huile	carbo-					
					nisée					
17	4,83	—	1,59	58,6	21,5	8,64	0,60	2,71	0,30	1,08
18	4,15	0,33	1,76	61,5	18,9	10,1	0,64	1,89	0,31	0,42
19	3,35	0,31	1,65	41,6	15,2	9,51	0,66	13,5	0,29	12,7
20	3,79	0,40	1,67	61,8	17,2	10,1	0,63	2,72	0,31	1,14
21	4,36	0,37	1,85	57,8	17,8	9,45	0,64	4,20	0,35	3,11
22	3,66	—	1,72	60,4	17,2	10,6	0,64	3,58	0,33	1,80

C 16 : 0 = Acide palmitique
 C 18 : 0 = Acide stéarique
 C 18 : 1 = Acide Oléique
 C 18 : 2 = Acide linoléique
 C 18 : 3 = Acide linoléique

C 20 : 0 = Acide arachidique
 C 20 : 1 = Acide gadoléique
 C 22 : 0 = Acide béhénique
 C 22 : 1 = Acide érucique

* Analyses effectuées par le Laboratoire de la CETIOM France le, 7/11/1986.

Tableau 5.

**Résultats des essais comparatifs de variétés de Colza
rendement en grains, poids de mille graines, teneur en huile, et teneur
en acide érucique campagne 1985-86**

STAT. EXP.	EL KOUDIA				MERCHOUCH				MOYENNE DES STATIONS			
	RG	PMG	TH	TAE	RG	PMG	TH	TAE	RG	PMG	TH	TAE
Caractères Variétés												
OPTIMA (Dannoise)	19,50	4,99	45,07	0,07	20,22	4,74	40,45	0,07	19,86	4,87	42,76	0,07
ARIEL (Dannoise)	16,89	5,08	43,93	0,16	19,83	5,12	42,28	0,16	18,36	5,10	42,11	0,16
1006/74 (4)	21,72	4,02	38,20	0,69	16,20	4,38	34,00	0,69	18,96	4,20	36,10	0,69
1027/84 (6)	21,31	4,34	42,43	0,27	20,48	5,05	40,45	0,27	20,90	4,70	41,44	0,27
1044/84 (10)	22,31	5,17	42,73	0,31	21,45	5,19	43,13	0,31	21,88	5,18	42,93	0,31
1053/84 (10)	22,25	5,13	43,93	0,40	20,22	4,96	41,00	0,40	21,24	0,05	42,47	0,40
1081/84 (19)	22,31	5,38	42,85	12,70	16,59	5,03	39,48	12,70	19,45	5,21	41,17	12,70
1148/84 (22)	20,67	4,44	42,33	1,80	19,06	5,15	39,10	1,80	19,85	4,80	40,72	1,80
1134/84 (22)	24,28	5,98	46,03	1,80	21,39	5,89	40,48	1,80	5,94	5,94	43,26	1,80
1126/84 (20)	23,39	5,00	46,33	1,14	20,35	4,99	42,13	1,14	21,87	5,00	44,23	1,14
Moy./STAT.	21,46	4,95	43,38	—	19,58	5,05	40,05	—	20,52	5,01	41,72	—
DUNNETT 5 %	5,24	1,83	3,66	—	NS	NS	4,03	—	—	—	—	—
C.V. %	10 %	5 %	8,3 %	—	21 %	13,3 %	12,5 %	—	—	—	—	—

RG = Rendement en grains (qx/ha). PMG = Poids de mille graines en grammes.

TH = Teneur en huile en % de la matière sèche.

TAE = Teneur en acide érucique en % des acides gras total.

Analyses effectuées par le CETIUM (Novembre 1986) sur des semences mères et non sur des semences issues de la récolte.

RESULTATS ACQUIS EN MATIERE DE SELECTION GENETIQUE DU CARTHAME AU MAROC

Par M. BOUJGHAGH

Chef de la Station Centrale des Plantes
Oléagineuses INRA — B.P. 415 — RABAT

I- INTRODUCTION :

S'accommodant sur la majorité des sols — sous réserve d'un minimum de fertilité — le carthame plante rustique, résistant au froid et beaucoup plus à la sécheresse, peut pousser normalement dans presque toutes les zones de culture du Maroc. Cette culture nécessite un regain d'intérêt particulier dans le but de rentabiliser non seulement les terrains pauvres mais aussi les zones arides et semi-arides où d'autres espèces cultivées végéteraient moins facilement. Le développement de cette culture permettrait donc, à moyen ou à long terme, de couvrir, tout au moins en partie, nos besoins en huiles alimentaires dont le déficit pèse lourdement sur notre balance commerciale.

La culture du carthame a débuté dans notre pays en 1965 avec 20 ha (Tableau 1). La plus grande superficie a été emblavée en 1967; 1300 ha. Elle a été abandonnée en 1972 pour des raisons essentiellement qualitatives. En effet, les variétés utilisées présentaient une teneur en huile très faible (24 à 30 %), un taux élevé de cellulose dans la coque et par conséquent dans les tourteaux, ce qui limite fortement leur valeur énergétique, en outre leurs graines étaient très difficilement décortiquables.

TABLEAU 1

EVOLUTION DE LA CULTURE DU CARTHAME AU MAROC

Années	Superficies semées (ha)	Rendement en qx/ha	Production en qx
1965	20	12	240
1966	400	5	2.000
1967	1.300	5	6.500
1968	600	8	4.800
1969	350	6	2.100
1970	400	6	2.408
1971	200	15	3.000
1972	400	8,75	3.500
1982	15	13,4	94
1983	132	3,5	248

Sources :

- Les cultures oléagineuses annuelles DPV 1981
- Rapports annuels de la DPV.

II- RESULTATS ACQUIS EN MATIERE DE SELECTION VARIETALE :

1- Résultats de la recherche agronomique (1969-1984) :

— Période 1969 à 1980 (Tableau 2) :

Par opposition aux variétés américaines épineuses testées, (Rio, Royal, Leed et Dart), les variétés locales inermes (série de variétés V S et Zitghani) sont assez résistantes aux maladies cryptogamiques (notamment aux rouilles) et aux viroses.

Les rendements moyens obtenus sont généralement satisfaisants pour toutes les variétés. Le rendement maximum, calculé sur plusieurs années et plusieurs stations expérimentales (tableau 2) a été obtenu avec la variété Zitghani (24,21 qx/ha) suivie de la variété V S 95 avec 21,29 qx/ha). La première a pu donner 54,42 qx/ha dans un essai irrigué réalisé en 1975 à M. Zhar.

Les variétés américaines, introduites en collection depuis 1972, ont une teneur en huile assez élevée (40 à 42 % par rapport à la matière sèche). Alors que les variétés marocaines présentent une teneur en huile très faible (29 à 35 % par rapport à la matière sèche), cette faiblesse en huile est très largement compensée par le rendement en grains. Quoiqu'il soit ces variétés ont un taux de cellulose très élevé dans leurs coques.

— Période 1981 à 1984 (tableau 3) :

Les essais menés aux Stations Expérimentales de J. Shaïm et de Sidi El Aïdi, durant les campagnes 1981-82 à 1983-84, caractérisées par une sécheresse très accentuée, ont montré que le carthame est la seule espèce qui a pu présenter certaines potentialités et possibilités de production dans ces conditions (tableau 3). A titre de comparaison, les céréales ont donné dans les mêmes stations des rendements en grains variant de 0 à 0,8 qx/ha. Ces rendements sont très faibles, néanmoins, ils montrent bien que cette espèce est très résistante à la sécheresse. Un programme d'amélioration, aussi

bien cultural que génétique, est en mesure de redresser ces résultats sur le plan qualitatif et quantitatif.

2- Résultats préliminaires des travaux en cours (1984-1986) :

Vu le nombre de variétés testées jusqu'à présent, vu les exigences de la grande culture (teneur en huile élevée, résistance à la sécheresse, résistance aux maladies cryptogamiques, taux de cellulose réduit dans la coque...) l'Institut National de la Recherche Agronomique a introduit plus d'une quarantaine de lignées et variétés de carthame d'origine divers. Cette voie s'impose bien entendu au premier lieu en vue d'enrichir notre collection « germoplasme » base de toute action d'amélioration génétique. L'expérimentation d'une partie de ce matériel en essais préliminaires et comparatifs (tableau 4) a révélé la supériorité de trois variétés américaines; US-10, Oleic Leed et Parcial Hull. Ces variétés, notamment Oleic Leed et Parcial Hull, présentent une teneur en huile moyenne de 45 %, une coque moins riche en cellulose, une productivité en grains élevée, et une certaine « tolérance » à la rouille...

La variété locale Zitghani créée en 1972 présente une forte variabilité phénotypique. Il semble que cette variabilité est due à une ségrégation des caractères parentales. Pour vérifier cette hypothèse plus de 400 pieds ont en été sélectionnés en 1984. Sur la base du poids total des graines par pied, du poids de mille graines, de la teneur en huile..., les meilleurs d'entre eux ont été testés en 1985 en vue de s'assurer de la stabilité des caractères et de voir si c'est l'ensemble des phénotypes observés qui confèrent à la variété sa supériorité ou, au contraire, existe-t-il parmi eux des particularités meilleures ? Ce test a révélé qu'il existe au sein de cette « population » des lignées qui dépassent de loin la variété témoin au point de vue productivité et résistance à la rouille. Ces lignées sont utilisées actuellement, comme géniteurs, dans un programme d'amélioration génétique dans le but de combiner à la fois dans un seul génotype les caractères; résistance à la rouille et autres maladies cryptogamiques, haute teneur en huile, productivité, taux de cellulose réduit dans la coque...

En effet, quoique le nombre de génotypes composant notre collection est faible, il est d'ores et déjà possible d'entamer un programme de sélection à partir des croisements entre lignées génétiquement très éloignées...

III- CONCLUSION :

Le carthame est une plante à laquelle on a fait

une réputation de rusticité exagérée basée sur une réponse moins nette que d'autres espèces à des facteurs comme la fertilisation ou l'irrigation. Cette image; plante capable de bien s'adapter à des terres de fertilité médiocre et de bien supporter un certain niveau de sécheresse, risque de conduire aussi bien le vulgarisateur que l'agriculteur à ne pas l'introduire dans les meilleures soles.

Pour permettre à cette culture d'exprimer ses potentialités génétiques aussi bien en zones arides qu'en zones semi-arides, il faut aller jusqu'à mettre en cause toutes les techniques culturales employées, valables, dans une certaine mesure, pour le bour favorable, et extrapolées sans être vérifiées dans ces zones. Autrement dit, il faut reprendre le problème sur tous les aspects pour élaborer des techniques qui conviennent le mieux à ces conditions. A titre d'exemples;

— Fertilisation : les doses préconisées dans les fiches techniques sont à notre sens très élevées. La majorité des essais effectués sur d'autres espèces ont démontré que les faibles doses, et même le témoin non fertilisé, donnent le plus souvent le meilleur rendement. Sur le plan théorique nous pouvons avancer que les apports d'azote ne feront que favoriser le développement végétatif, par conséquent un épuisement prématuré des réserves en eau du sol, et diminuer le rendement final. Par contre, une fertilisation phosphatée (bien équilibrée) en améliorant la croissance et la vigueur des racines, ne fera que contribuer à améliorer la résistance de cette culture à la sécheresse.

— Le contrôle des adventices : les adventices concurrencent la culture pour les éléments minéraux, la lumière et l'eau. Dans ces zones arides et semi-arides, c'est évidemment la concurrence pour l'eau qui l'emporte. Leur contrôle apparaît donc, au premier lieu, comme une des préoccupations les plus indispensables si on vise mieux valoriser les précipitations. L'emploi d'herbicides semble être la solution la plus sûre, car, la nécessité d'installer la culture juste après les premières pluies d'automne élimine tout contrôle par le travail du sol. D'où la nécessité de développer les recherches sur le choix des herbicides et les modalités de leur application.

— Les écartements entre les lignes : de très nombreux travaux ont montré qu'un accroissement de la densité s'accompagne d'une intensification des actions engagées entre compétiteurs et ceci vraisemblablement parce qu'au niveau de l'individu, cet accroissement équivaut à une réduction du volume de l'offre en facteurs physiques de l'environnement. Cette intensification intervient

aussi bien à l'intérieur d'une même structure qu'entre structures génotypiques différentes. Ainsi, d'une façon comparable aux adventices, ces écartements doivent être adaptés à ces zones pour permettre à la culture de bénéficier au mieux du maximum d'eau possible. Ceci est à éviter bien entendu dans les zones favorables. En effet, le carthame, parmi les espèces ayant la particularité de profiter de l'espace disponible développe dans le cas de très grands espacements entre plantes un

système végétatif important; tige rigide, ligneuse très dure et très ramifiée. Ce qui a des répercussions néfastes à la récolte... Ainsi, sachant que le peuplement à l'hectare peut varier dans une assez large gamme sans grande influence significative sur le rendement (aussi bien en grains qu'en huile); un essai combinant à la fois différents peuplements et la récolte mécanique apparaît, dans ces conditions, comme une des préoccupations techniques la plus indispensable...

TABLEAU 2

**COMPARAISON DES RENDEMENTS * EN GRAINS ET EN HUILE
(QX/HA) DES VARIETES DE CARTHAME
ESSAIS INRA STATION CENTRALE DES PLANTES OLEAGINEUSES
CAMPAGNES : 1969-70 à 1980-81**

ANNEES	Nbre D'ESSAIS	VS. 8		VS. 11		VS. 95		ZITGHANI		LEED		ROYAL		RIO		DART	
		RG.	RH.	RG.	RH.	RG.	RH.	RG.	RH.	RG.	RH.	RG.	RH.	RG.	RH.	RG.	RH.
1969	4	17,73	—	19,80	—	19,78	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1970	4	23,13	4,75	22,94	5,11	23,37	5,2	24,83	6,79	—	—	—	—	—	—	—	—
1971	3	—	—	13,38	—	13,81	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1972	3	19,49	5,29	20,69	5,81	22,47	6,31	18,50	5,66	—	—	—	—	—	—	—	—
1973	2	19,31	6,97	20,17	5,73	27,01	8,02	—	—	17,81	6,46	11,11	3,89	11,24	4,26	13,98	5,47
1974	4	13,64	3,54	—	—	—	—	24,72	5,10	9,98	3,52	7,99	2,91	10,40	3,81	10,12	3,71
1975	3	—	—	—	—	—	—	30,29	5,64	29,70	5,50	27,32	5,75	24,02	5,00	23,03	5,51
1980	1	—	—	—	—	—	—	22,73	—	24,17	—	19,99	—	24,30	—	18,23	—
Moyenne		18,66	5,14	19,40	5,55	21,29	6,51	24,21	5,80	20,42	5,16	16,60	4,18	17,49	4,36	16,34	4,90

* Moyenne sur plusieurs stations.

RG : Rendement en Grains en qx/ha.

RH : Rendement en huile en qx/ha.

TABLEAU 3 :

**RESULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS DE VARIETES DE CARTHAME
RENDEMENTS EN GRAINS ET TENEURS EN HUILE.
CAMPAGNES 1981-82 à 1984-85**

Stat. Exp.	J. Shaïm								S. El Aïdi				M. Zhar *				Douyet				Loukkos				Moyenne
	1981-82		1982-83		1983-84		1984-85		1982-83		1983-84		1984-85		1981-82		1981-82		1981-82		Moyenne				
Caract.	RG	TH	RG	TH	RG	TH	RG	TH	RG	TH	RG	TH	RG	TH	RG	TH	RG	TH	RG	TH	RG	TH			
Zitghani	4,2	34,9	1,45	—	5,45	35,2	12,50	33,5	0,38	—	0,17	26,3	13,8	36,3	9,7	28,7	12,9	31,1	21,1	33,7	8,17	32,46			
Leed	3,8	32,7	1,09	—	3,73	33,3	10,79	35,6	0,28	—	0,28	30,3	10,5	38,2	13,0	32,0	16,6	37,6	19,9	38,7	8,00	34,80			
Darj	2,6	37,3	1,90	—	4,75	39,4	10,69	39,4	0,25	—	0,31	29,3	12,0	35,5	10,7	29,9	16,8	36,4	21,2	36,9	8,12	35,51			
Royal	2,3	27,0	1,47	—	3,74	32,1	11,25	34,8	0,23	—	0,24	27,8	11,5	38,8	9,2	30,4	14,9	36,5	23,3	37,9	7,81	33,16			
Rio	3,5	32,0	2,09	—	4,76	37,8	10,63	34,3	0,46	—	0,18	29,3	12,3	42,3	14,2	34,7	16,9	39,7	23,1	40,1	8,81	36,27			
VS - 95	3,8	33,2	1,15	—	5,06	34,4	10,56	32,5	0,49	—	0,25	25,4	12,7	30,5	19,9	24,6	14,3	26,1	27,0	32,3	9,52	29,88			
UC - 1	3,0	37,1	1,34	—	4,70	38,3	9,86	38,3	0,18	—	0,23	30,4	10,4	37,8	10,5	30,7	14,6	34,9	21,1	34,9	7,59	35,30			
US - 10	2,9	31,6	1,38	—	5,94	36,6	11,18	38,4	0,30	—	0,42	30,1	10,3	39,4	11,8	29,5	14,9	33,5	22,4	34,2	8,15	34,16			
R. Hull	2,9	34,3	0,96	—	5,76	38,2	8,95	39,5	0,36	—	0,32	30,0	10,0	40,5	1,9	22,0	14,2	37,7	15,8	39,5	6,12	35,21			
14 - 5	3,7	38,5	0,77	—	4,60	40,3	8,40	40,5	0,15	—	0,31	28,2	15,2	41,1	4,8	22,2	14,6	34,3	17,4	35,3	6,99	35,05			
Moyen. GNL	3,3	33,8	1,36	—	4,85	36,6	10,48	36,7	0,31	—	0,27	28,7	11,9	38,0	10,6	28,5	15,1	34,8	21,2	36,3	7,93	34,18			
Dunnett 5 %	NS	2,0	NS	—	NS	3,3	NS	3,6	0,30	—	0,18	4,0	NS	4,4	5,2	0,8	NS	0,9	7,4	3,3	—	—			
CV %	39,5	2,9 %	47,5	—	31,8	3,2	19,91	4,2	54,7	—	3,73	10,6	28,9	3,5	23,9	1,4	19,7	1,3	17,2	4,5	—	—			

RG. = Rendement en Grains qx/ha

TH. = Teneur en huile en % par rapport à la matière sèche

* = En irrigué.

TABLEAU 4

RESULTATS DES ESSAIS COMPARATIFS DE VARIETES DE CARTHAME

RENDEMENTS EN GRAINS TENEUR, EN HUILE, POIDS DE MILLE GRAINES, ET RESISTANCE A LA ROUILLE.

CAMPAGNE 1985-86

Stat. exp.	J. Shaïm				S. El Aïdi				Douyet				Moyenne des stations			
	RG	TH	PMG	RR	RG	TH	PMG	RR	RG	TH	PMG	RR	RG	TH	PMG	RR
Caractères																
Variétés																
Zitghani	17,62	35,12	53,77	1	13,23	32,19	50,33	1	18,24	35,78	54,18	1	16,36	34,36	52,76	1
Leed AFR 85	17,19	40,20	43,14	3	12,24	38,51	41,28	2	17,13	41,18	43,93	4	15,52	39,96	42,78	3
Rio LZA 85	17,88	42,55	50,20	2	11,93	39,98	43,78	1	19,57	42,92	53,55	3	16,46	41,82	49,18	2
VS. 95 JMS 85	15,02	30,30	52,80	1	11,67	27,17	49,31	1	17,75	31,53	52,13	1	14,81	29,67	51,41	1
US. 10 JMS 85	15,19	41,06	51,25	2	12,97	38,00	49,18	2	22,03	42,05	53,03	3	16,73	40,37	51,15	2,3
Parcial Hull	15,75	43,12	55,90	2	11,12	40,09	51,13	2	23,17	44,02	56,59	2	16,68	42,41	54,54	2
Thin Hull-1	17,14	41,17	50,03	4	10,85	38,89	45,37	3	20,55	40,98	51,17	4	16,18	40,35	48,86	3,7
Oleic Leed	13,28	43,92	56,74	2	12,30	42,03	54,38	1	19,90	45,02	57,86	3	15,16	43,66	56,33	2
Rio EV. JMS 85	14,53	37,19	51,73	3	11,01	30,15	48,90	3	14,30	34,78	51,03	5	13,28	34,04	50,55	3,7
Dart DYT 85	16,01	39,99	56,10	3	12,03	37,72	52,36	2	20,15	40,00	56,99	4	16,06	39,23	55,15	3
Moyennes	15,96	39,46	52,17	2,3	11,93	36,47	48,60	1,8	19,28	39,83	53,05	3	15,72	38,59	51,27	2,37
Dunnett 5 %	NS	4,08	4,13	1,30	NS	3,27	4,16	1,20	2,07	3,33	3,04	1,06	—	—	—	—
C.V. %	32 %	8 %	6,22 %	7,3 %	18 %	6,2 %	7,11 %	2,10 %	17 %	6,10 %	5,16 %	2 %	—	—	—	—

RG = Rendement en grains (qx/ha)

PMG = Poids de mille graines (g)

TH = Teneur en huile en % de la matière sèche

RR = Résistance à la rouille (échelle de 1 très résistant à 5 très sensible).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AMEZIANE T., Outtar S., 1983 : L'étude du climat en agriculture nouvelle approche d'un vieux problème. *Hommes, Terre et Eaux* N° 52/53, 93-100.

ASHRI A., Zimmer D.E., Urie A.L., Cahaner A., and Marani A., 1974 : Evaluation of the world collection of **safflower tinctorius L.** IV. Yield and yield Components and Their Relationships. *Crop. Sci.* 14 : 799-801.

BOUJGHAGH M., 1985 : Rapport de stage effectué à la Station Centrale des Plantes Oléagineuses. INRA. Min. Agr. Réf. Agr. Rabat, pp. 67-73.

BOUJGHAGH M., 1986 : Problèmes posés aux principales cultures oléagineuses annuelles au Maroc. *Sem. Int. cult. oléag. FAO.* (sous presse).

CHALBI N., 1972 : Etude des Phénomènes d'Intéraction Biologique entre Génotypes en Association et Interprétation Biologique. *Ann. INRA Tunisie*, vol. 45, Fasc. 2.

DAVIA D.J., 1981 : Evaluation of the world safflower collection for resistance to phytophthora. *Crop. Sci.* 73, 2.

EZ.

ZAHRAOUI T., 1973 : Pucerons et maladies de nature virale

sur carthame. *Mém. 26 * Prom. ENA. Meknès.*

JOUVE P., 1983 : La lutte contre la sécheresse par les techniques culturales. *Hommes, Terre et Eaux* N° 52/53, 111-119.

KHIDIR M.O., 1974 : Genetic variability and inter-relationship of some quantitative characters in safflower. *J. agric. Sci., Camb.* 83, 197. 202.

KNOWLES P.F., Miller M.D., 1965 : Safflower. *California Agri. Exp. Stat. Ext. Serv. Circular* 532. Les cultures oléagineuses annuelles. *Bilan et Perspectives d'Avenir.* Mars 1981. DPV. Min. Agr. Réf. Agr. Rabat.

Rapports annuels de la Station Centrale des Plantes Oléagineuses. Campagnes 1968-69 à 1985-86. INRA. Min. Agr. Réf. Agr. Rabat.

ROHRMOSERK., 1975 : Sélection des Oléagineux au Maroc. *Schriftenreihe der GTZ.* 25.

URIE L., 1981 : Continued studies en inheritance of partial Hull in safflower (**Carthamus tinctorius L.**). Abstracts, *First int safflower Conf.*, Davis California.

URIE L., and Zimmer D.E., 1970 : A reduced hull seed character in safflower. *Crop. Sci.* 10 : 71.