

ÉLÉMENTS DE RÉFLEXION SUR LA RECHERCHE FOURRAGÈRE AU MAROC (*)

A) INTRODUCTION

LES JEUNES ÉQUIPES DE CHERCHEURS NATIONAUX, DANS UN PAYS COMME LE MAROC, ONT COMME PREMIÈRE TÂCHE DE DÉFINIR UN PROGRAMME DE RECHERCHE. Tâche d'autant plus délicate qu'il existe souvent des solutions de continuité entre les équipes anciennes et les nouvelles. C'est le cas pour la recherche fourragère au Maroc.

Ces chercheurs héritant de résultats d'essais conduits de façon routinière, pressés par leurs instances supérieures d'élaborer des programmes, sont trop souvent tentés :

- 1) de reconduire les essais anciens, sans se rendre compte que depuis des progrès méthodologiques et conceptuels permettent une progression plus rapide des recherches ;
- 2) de transposer telles quelles des solutions ayant fait leurs preuves ailleurs, de chercher rapidement des recettes, sans analyser les particularités des situations à faire évoluer, ce qui ne peut conduire qu'à de longs tâtonnements.

Savoir tirer profit de l'expérience d'autrui et l'appliquer à un contexte différent, ce sont les deux idées que nous voulons développer ici. C'est à notre sens la meilleure façon d'aller vite. Aussi, étudierons-nous d'abord le progrès technique et conceptuel des recherches fourragères en France depuis la fin de la Deuxième Guerre mondiale. Ce choix est bien venu, car à cette époque les possibilités fourragères de ce pays sont largement sous-exploitées en regard de pays comme la Grande-Bretagne ou les Pays-Bas. On part donc, en prenant cet exemple, d'un pays à niveau technologique assez bas en matière de production fourragère. Ensuite, nous analyserons la problématique de la production fourragère dans quelques grandes régions agricoles du Maroc tant en bour (c'est-à-dire en culture sèche) qu'en irrigué. Du rapprochement de ces deux études, nous ferons ressortir que les concepts et les méthodes de travail élaborés dans les pays où la recherche a progressé de façon continue sont adaptés aux situations marocaines, nous mettrons l'accent sur certaines particularités des problèmes fourragers du Maroc, qui d'ailleurs peuvent se généraliser aux trois pays du Maghreb, enfin nous en tirerons des réflexions sur les structures à mettre en place et l'organisation des recherches.

B) EXEMPLE D'UN CHEMINEMENT MÉTHODOLOGIQUE ET CONCEPTUEL EN MATIÈRE DE RECHERCHE FOURRAGÈRE

Des rétrospectives sur le progrès des techniques fourragères en France (22, 38, 40) nous permettent de discerner dans la conception des recherches fourragères une évolution en trois phases selon le niveau à partir duquel sont posés les problèmes.

1) L'augmentation de la productivité des surfaces fourragères (niveau de l'écosystème végétal)

Dans les années 1940 et 1950, les recherches sont orientées vers l'amélioration des prairies permanentes (fertilisation, pâturage tournant) et des prairies semées (choix des espèces, plus tard sélection variétale, semis; fertilisation...) sur lesquelles de grands espoirs sont mis; on parle de « révolution

fourragère » selon l'expression de DUMONT et CHAZAL (20). Mais l'examen des courbes d'évolution des surfaces fourragères (38) montre que cette révolution n'a pas eu lieu; BOURGEOIS et SEBILLOTTE (8) attribuent son faible impact à l'échelle nationale à une erreur de diagnostic liée à l'attitude « végétaliste » qu'elle sous-tend : les freins à la production ne résidaient pas tant dans la quantité d'U.F. produites que dans les possibilités de la valoriser.

Dans cette première phase, les chercheurs s'orientent vers des travaux uniquement phytotechniques visant à trouver les espèces et les techniques qui produisent le plus. Phytotechniciens et zootechniciens travaillent chacun de leur côté et s'ignorent. L'intérêt de ces travaux est de fournir de nombreuses références, mais les retombées pratiques sur l'agriculture ne sont pas en proportion des efforts consentis.

Prenant conscience que les fourrages sont des productions intermédiaires, les chercheurs ont eu alors le souci de la valorisation des productions végétales par les animaux.

2) L'adaptation des ressources fourragères aux besoins du troupeau (niveau des systèmes fourrager et d'élevage)

La nécessité d'ajuster au cours du temps ressources fourragères et besoins des troupeaux a conduit d'abord à mettre au point des « chaînes de pâturage » visant à procurer de l'« herbe verte toute l'année ». Mais les différentes solutions proposées se sont avérées aléatoires et le souci d'une meilleure régularité d'alimentation du troupeau a orienté les travaux sur les techniques de conservation des fourrages. Cependant la fenaison, même améliorée, s'avère trop dépendante des conditions climatiques, le séchage en grange et surtout la déshydratation trop consommateurs d'énergie. Par contre l'ensilage dont la technique s'est progressivement améliorée (notamment par l'introduction de matériel de hachage et de larges bâches plastiques) permet une bonne adaptation de l'offre à la demande et de ce fait connaît un essor important. La pratique du maïs-fourrage ensilé a représenté une véritable révolution en matière fourragère et s'est développée dans les situations les plus diverses : Sud-Ouest (7), Bretagne et Normandie (40). Le maïs ayant favorisé le perfec-

tionnement de cette technique, l'ensilage se généralise également pour l'herbe (27). Le développement de ces techniques de report permet de mieux utiliser les fortes pousses printanières et de valoriser ainsi la fertilisation azotée des prairies (8). On peut donc créer des systèmes où la production fourragère s'adapte aux potentialités climatiques ainsi qu'au rythme propre de consommation du troupeau.

Au cours de l'étape décrite ci-dessus, on passe de la « production fourragère aux systèmes fourragers », selon l'expression de HUGUET et MAN-SAT (23), le système étant défini, en reprenant les termes de PLANCQUAERT et MATHIEU, « comme la combinaison de techniques et de moyens mis en œuvre dans le but de satisfaire aux besoins alimentaires du troupeau ». Ce sont des solutions globales que l'on cherche donc à mettre au point, mais l'on s'aperçoit vite qu'il faut intégrer des éléments nouveaux. CRISTOFINI et DEFFONTAINES (17) montrent, en effet, que système fourrager, mais aussi surveillance et soins, mode et critères de sélection des animaux forment un tout dont il faut saisir la cohérence si l'on veut faire des propositions concrètes. C'est ce qu'ils appellent le système des pratiques de l'élevage. Cette attitude qui consiste à poser les problèmes de recherche en termes de système de production est souvent plus développée encore dans d'autres pays.

3) La détermination des choix de l'agriculteur au niveau de l'exploitation agricole

Mais des solutions cohérentes conçues à partir de références techniques et économiques (4) ou même testées en vraie grandeur dans des fermes expérimentales n'apparaissent pas forcément bien adaptées à la pratique. Aussi, pour analyser les raisons de certains échecs, les chercheurs en sont-ils arrivés à étudier comment se font les choix techniques des agriculteurs (33, 38). Pour les comprendre, c'est l'analyse de l'exploitation agricole prise dans son ensemble (relation entre les systèmes de production et la famille) qu'il faut entreprendre (8, 34). L'étude d'un grand nombre d'exploitations dans une région donnée montre que les choix se font en fonction de projets familiaux et d'un champ de contraintes internes (parcellaire, bâtiments d'exploitation, main-

d'œuvre, concurrence avec des cultures de vente...) ou externes (éloignement de centres urbains, prix...). Aussi arrive-t-on souvent à dégager des types de trajectoires d'évolution des exploitations (8) auxquelles on doit trouver des solutions propres pour les infléchir au besoin.

*

**

Si l'évolution que nous venons de décrire a conduit à développer l'intérêt de la *notion de système*, c'est que l'expérience a montré que les innovations techniques (particulièrement en matière de production fourragère) n'ont de chances d'être adoptées que si elles répondent aux exigences de *cohérence* et d'*autorégulation* qui sont justement propres aux systèmes.

1) *Exemples de recherche de cohérence interne au système* : La pratique du maïs-ensilage s'est rapidement développée parce qu'elle permettait d'ajuster une production végétale saisonnière à des besoins animaux constants, mais elle n'est possible par des moyens mécaniques que là où les capitaux et la main-d'œuvre sont suffisants pour faire face aux investissements et aux pointes de travail qu'elle implique.

2) *Exemples de recherche d'autorégulation du système* : L'intégration, dans les régions aux pluviométries estivales limitantes, d'une proportion importante de plantes de printemps aux productions moins fluctuantes d'une année sur l'autre que les cultures d'été (23); la récolte à option du maïs sous forme de grain ou de la plante entière à ensiler, selon le niveau des stocks fourragers en fin d'été (7, 39); la remise en cause de systèmes fourragers trop simples comme celui à base de ray-grass d'Italie et de maïs qui s'est largement développé en Bretagne mais se montre sensible aux fluctuations climatiques dès lors qu'on ne maîtrise pas bien l'eau...

L'intérêt de raisonner en termes de système de production au niveau de l'exploitation est-il également réel au Maroc ? Peut-il permettre d'orienter les travaux en faisant l'économie des tâtonnements méthodologiques ? Nous tâcherons de répondre à ces questions mais il faut au préalable analyser, sur quelques cas concrets, la problématique de la production fourragère au Maroc. Nous avons choisi de l'aborder pour quelques grandes régions agricoles.

C) PROBLÉMATIQUE DE RECHERCHE FOURRAGÈRE DANS QUELQUES RÉGIONS DU MAROC

Lorsqu'il cherche à proposer des solutions techniques en agriculture, l'agronome doit d'abord délimiter des ensembles aux conditions naturelles homogènes. Le nombre d'équipes de recherche étant ici bien limité, nous sommes obligés de définir ces ensembles à petite échelle (sur de grandes surfaces). A ces échelles de travail, ce sont surtout les caractéristiques climatiques qui déterminent les contraintes naturelles.

Le Maroc cisatlantique (figure 1) offre l'originalité, comme toutes les régions du Maghreb, de présenter des hivers tempérés. Il s'ensuit que la croissance hivernale des plantes est relativement peu ralentie; ces dernières bénéficient mieux des pluies centrées sur la saison hivernale que dans les régions à hiver plus froid. Nous allons choisir d'une part des régions agricoles de culture sèche (appelées zones bour) que nous distinguerons entre elles par la pluviométrie, et d'autre part des périmètres irrigués, laissant de côté les régions montagnardes, souvent de plus vieilles traditions agricoles que les plaines, et qui sont autant de cas particuliers. D'ailleurs, pour les vallées de haute montagne, les travaux de BOURBOUZE (12) peuvent servir de modèle pour poser les problèmes.

1) Problèmes de production fourragère en zone bour

a) Traits généraux du climat et conséquences sur les systèmes de culture.

Les plaines atlantiques du Maroc cisatlantique ont, selon leur latitude et leur éloignement de la mer, une pluviométrie annuelle allant de moins de 300 à plus de 600 mm (figure 1), mais les régimes pluviométriques possèdent comme traits communs que la période pluvieuse est centrée sur l'hiver et que la quantité de pluie est très variable d'une année sur l'autre, surtout aux saisons de transition : automne et printemps. La variabilité de pluviométrie est d'autant plus grande que la région est aride. Ces caractéristiques climatiques entraînent les conséquences suivantes :

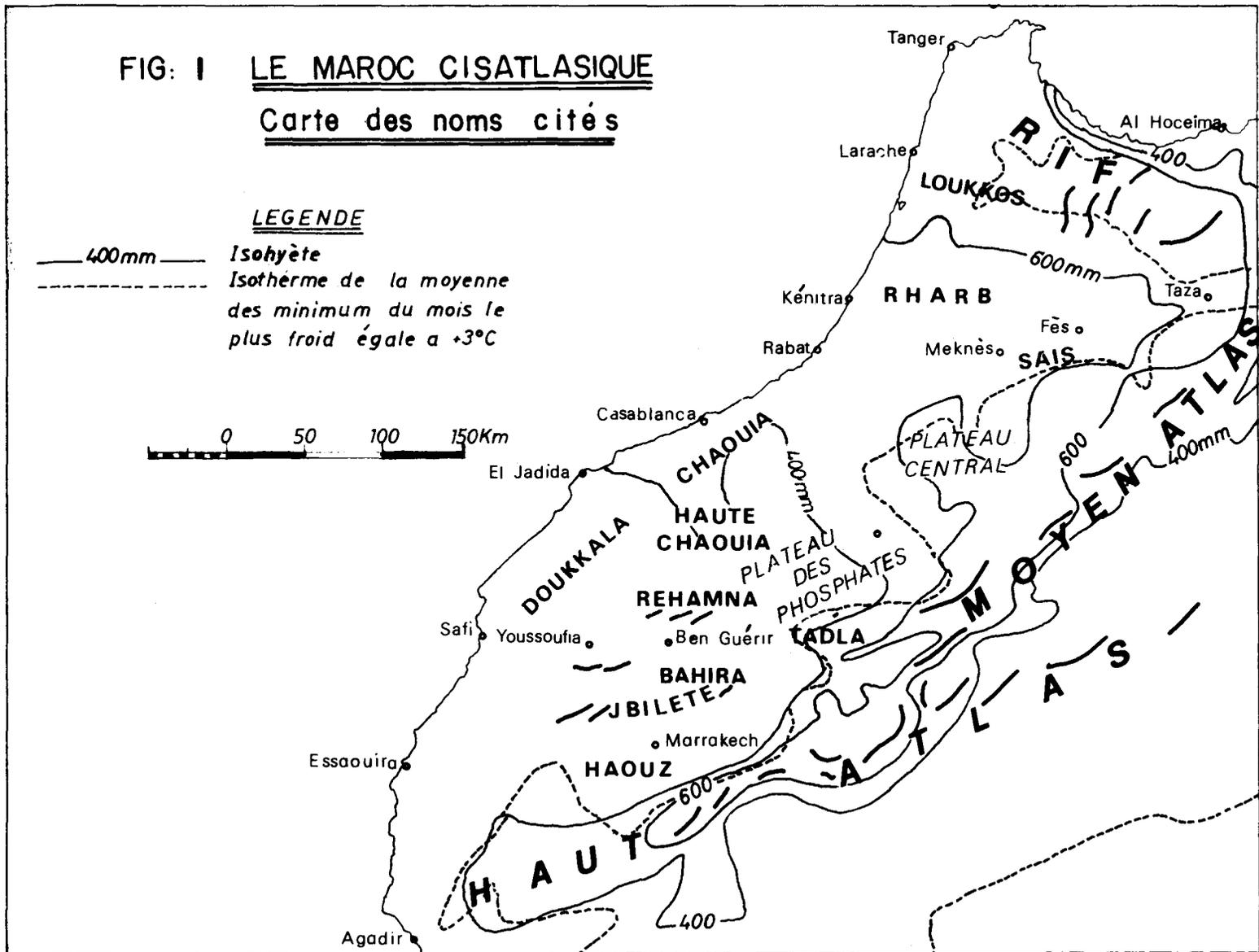
FIG: I LE MAROC CISATLASIQUE

Carte des noms cités

LEGENDE

- 400mm — Isohyète
- - - Isotherme de la moyenne
des minimum du mois le
plus froid égale à +3°C

0 50 100 150Km



1) La saison la plus favorable à la croissance végétative est l'hiver.

Bien qu'il n'ait pas été établi pour traduire des variations mensuelles de potentialités, l'indice I Agr. 63 de TURC (44) permet malgré tout de différencier l'allure du rythme saisonnier de la production potentielle dans des cas aussi tranchés que ceux représentés sur la figure 2. On y voit qu'à Meknès c'est de décembre-janvier à avril que les conditions climatiques sont les plus favorables à la production végétale, tandis que dans les stations françaises représentées les époques de forte production se situent au printemps et en été ou bien au printemps et en automne. Le rythme saisonnier de production à Meknès peut être considéré comme représentatif de l'ensemble des plaines atlantiques nord du Maroc.

Face à un tel régime saisonnier de production, il faut se demander comment les éleveurs ajustent production fourragère et besoins animaux.

2) La variabilité interannuelle de production est élevée.

Le rendement total en matière sèche est une fonction croissante de la pluviométrie tout au moins au-dessous de 600 mm. Comme la pluviométrie totale, il est donc très variable d'une année sur l'autre.

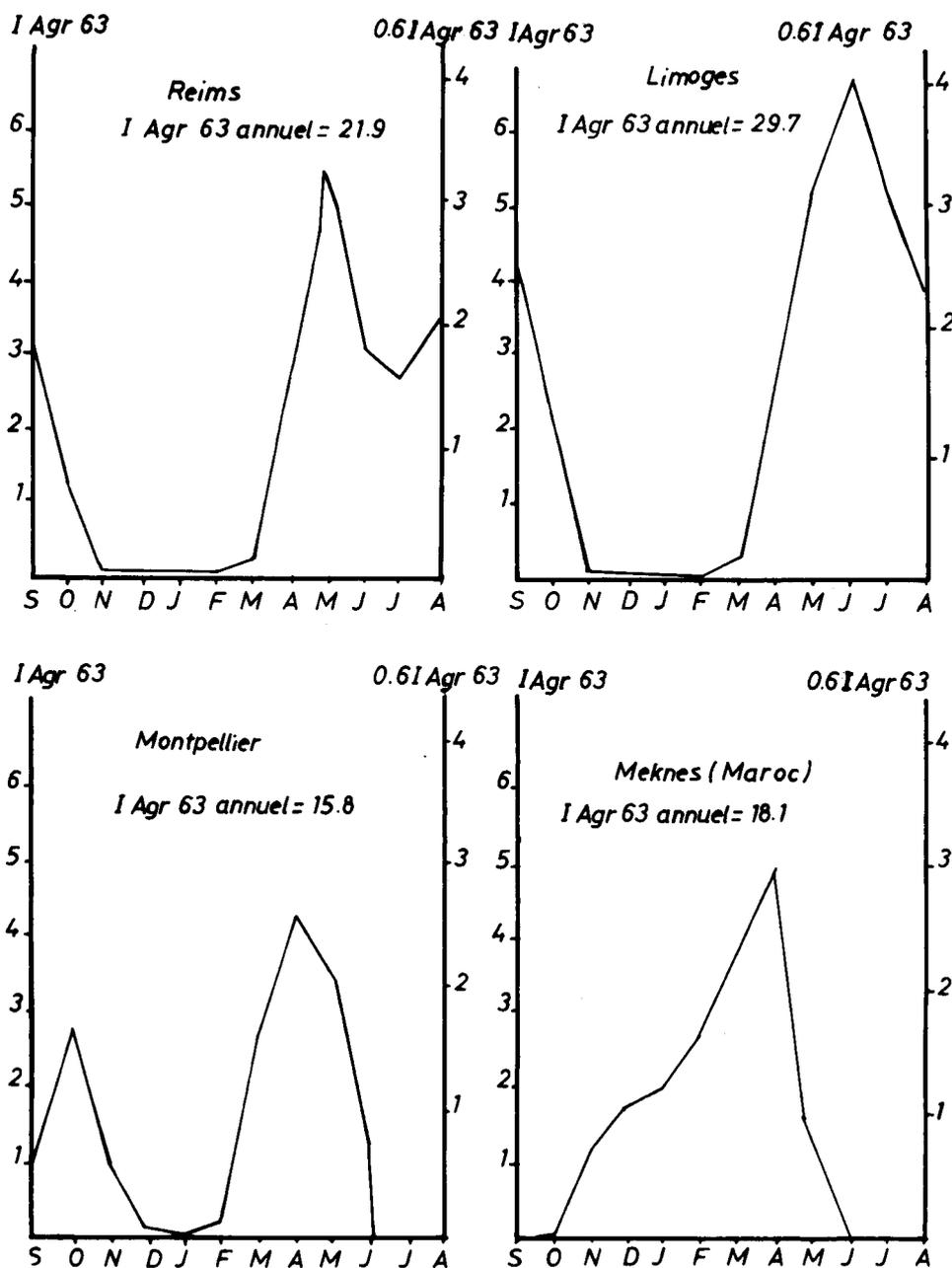
Face à une telle irrégularité de production, il faut découvrir les diverses « stratégies de disette » (1), parmi lesquelles figurent le report de stocks fourragers d'une année sur l'autre, mais plus souvent l'adaptation de l'effectif des animaux aux variations de production.

3) Les productions fourragères sont en concurrence avec les céréales et doivent se développer au détriment des jachères.

En culture sèche, il n'existe qu'une seule période de l'année favorable à toutes les cultures qui entrent donc en concurrence. Or il n'est pas question de développer les fourrages au détriment des céréales, dont la production constitue le souci premier des petits exploitants et dont le déficit s'accroît à l'échelle nationale. C'est au détriment des jachères annuelles que l'on doit étendre les fourrages. D'ailleurs la quasi-totalité des jachères du Maroc sont enherbées (*)

FIG= 2 Valeurs mensuelles de I Agr 63 (TURC 1972)

(Communiquées par TURC et J.C GOUACHE)



Note: Affecté du coefficient 0.6 l'indice de Turc donne approximativement les potentialités de production de matière sèche.

et constituent une importante ressource fourragère; il s'agit de les rendre plus productives.

Mais les jachères annuelles ont, vis-à-vis des cultures céréalières qui leur succèdent, des fonctions bien précises :

- effet sur le bilan hydrique : il n'est utile que si la pluviométrie annuelle est faible et en même temps le sol suffisamment profond pour permettre un report d'eau d'une année sur l'autre; les deux conditions n'existent guère simultanément au Maroc;
- effet sur la minéralisation de l'azote : cet effet peut également exister dans le cas où la culture fourragère est une légumineuse, en tous les cas, il peut être remplacé par l'apport d'engrais;
- effet sur le contrôle des adventices : bien conduites, les cultures fourragères peuvent jouer un rôle équivalent;
- effet sur la préparation du profil cultural pour les cultures suivantes : il est incontestable que tout travail du sol qui se ferait tard en été ne peut être aussi favorable pour des semis précoces d'automne qu'un travail de printemps fait quand la terre est encore humide. De ce point de vue, l'introduction de cultures fourragères peut être moins favorable à la céréale suivante qu'une jachère retournée précocement.

L'utilité de ces fonctions est d'autant plus marquée que l'on travaille la terre tôt au printemps, avant l'arrêt des dernières pluies. Si la jachère devait être remplacée par des cultures fourragères que par souci de productivité on laisserait croître tard en saison, il faudrait étudier si les fonctions attribuées à la jachère sont justifiées ou si elles sont remplaçables (41).

Mais pour poser les problèmes plus précisément, il faut maintenant distinguer des régions.

b) Études régionales.

1) *La région de Fez-Meknès* a une pluviométrie comprise entre 500 et 600 mm. La mise en culture s'y est généralisée depuis la colonisation ; les surfaces en jachère y dépassent 30 % et celles des légumineuses à graines sont

de 10 à 20 % (36). La part des cultures fourragères y est forte (3 à 4,5 %) par rapport à la moyenne marocaine; elles sont constituées essentiellement de vesce-avoine et de pois-orge (25).

Ce sont les grandes exploitations qui ont le plus de jachères : elles pratiquent un élevage mixte d'ovins et de bovins avec comme alimentation de base la jachère en hiver, les chaumes en été, la paille et le foin de vesce-avoine assurant les transitions. Les plus petites exploitations pratiquent généralement moins de jachère et font plus de vesce-avoine.

L'importance de la jachère offre dans ces régions un champ d'intensification fourragère. Certains des résultats du nord de la Tunisie (24) peuvent être utilisés et transposés ici. On peut entrevoir les solutions suivantes :

- des cultures annuelles à production hivernale pour remplacer les jachères jusqu'ici récoltées en foin : l'orge fourragère pâturée (qui constitue déjà une pratique assez courante), le bersim ou trèfle d'Alexandrie, ou le mélange des deux pourraient être développés;
- le développement de la pratique de l'ensilage pour la vesce-avoine afin d'améliorer la qualité des reports fourragers de ce mélange; en effet, une fenaison pratiquée dès la mi-mars pour récolter à un stade où la qualité est bonne exige, vu les risques climatiques, un niveau d'équipement très élevé (14); la technique de l'ensilage aurait le double intérêt de conserver un fourrage de bonne qualité (6) de façon peu dépendante des conditions climatiques et de permettre un travail précoce des terres au printemps; mais il faudrait étudier les problèmes d'investissement et d'organisation du travail que soulève cette solution;
- le développement de cultures pérennes qui limitent les risques de mauvaises soudures au printemps et en automne (24, 30); la luzerne pérenne, les luzernes annuelles à ressemis naturel, la féтуque élevée pourraient jouer ce rôle; mais il faudrait alors voir comment intégrer ces fourrages au système des cultures annuelles; il va de soi que si l'on veut garder la même surface céréalière, l'introduction de cultures pérennes oblige à faire revenir plus souvent les céréales sur elles-mêmes; il y a là des problèmes de proportions de cultures pérennes à étudier.

2) *La Chaouïa et les Doukkala* (non irrigués), sont des régions plus sèches (pluviométrie annuelle entre 300 et 400 mm). Vieilles régions d'agriculture sédentaire, fortement peuplées, elles sont fortement ensemencées; la proportion des jachères ne dépasse pas 20 %, les céréales d'hiver occupent 50 à 60 % des surfaces, les légumineuses à graines peuvent atteindre localement 20 % et le maïs, déjà bien présent en basse Chaouïa, atteint 27 % des surfaces dans les Dakkoula.

Des enquêtes menées par le Département des productions animales de l'Institut Agronomique et Vétérinaire de Rabat (10, 16) permettent de connaître le mode de conduite des troupeaux. Traditionnellement, la conduite de l'élevage est fondée sur la complémentarité entre les parcours du Sahel côtier utilisés en hiver, et les chaumes des plaines intérieures pâturées l'été. Mais la mise en culture progressive du Sahel perturbe cette complémentarité et renforce l'orientation de cette région vers l'engraissement qui s'adapte relativement bien à un calendrier fourrager discontinu. Globalement, la région s'approvisionne en maigre dans des zones comme le Haouz et vend sur les grands centres consommateurs de Casablanca et Rabat. Nourris à l'herbe en hiver sur des orges déprimées ou entièrement pâturées sur les jachères annuelles ou les parcelles non encore semées en maïs, les animaux reçoivent une alimentation d'engraissement proprement dit après les moissons, à base d'orge, de son, de féverole, de maïs (rafle et tige) et de pulpe sèche. Les ventes pour l'abattage s'échelonnent sur l'été.

Les solutions à préconiser ne doivent pas perturber les liaisons très fortes qui existent entre système d'élevage et système de culture. L'élevage d'embouche, grâce à la variabilité d'effectif qu'il permet d'une année sur l'autre, peut s'adapter aux variations climatiques interannuelles. Toutefois, en intensifiant les jachères, peut-être par simple scarifiage ou par semis de légumineuses comme cela s'expérimente ailleurs au Maghreb (5), en développant l'utilisation d'aliment concentré comme la mélasse, en intensifiant l'ensemble des cultures, ce qui augmente les sous-produits, on peut augmenter la charge animale relativement faible (*).

3) *Les Rehamna*, région aride, à pluviométrie avoisinant 300 mm, était traditionnellement une zone de parcours à moutons; mais depuis le milieu du siècle la pression démographique a induit une extension rapide des surfaces emblavées, favorisée par la mécanisation. Les cultures d'orge surtout, mais aussi de blé tendre et de blé dur occupent la part des surfaces qu'il est possible de mettre en culture, ne laissant aux parcours que les terrains trop peu profonds, trop caillouteux ou trop en pente.

Les plus grandes exploitations qui peuvent utiliser des parcours et disposent d'au moins 20 à 30 % de jachère pratiquent un élevage ovin, à côté d'un élevage bovin d'embouche moins développé. Dans les petites exploitations, où les céréales occupent souvent 90 % des terres cultivées, la part respective des deux troupeaux est inversée. Mais, dans tous les cas, les troupeaux ont comme principale fonction de tamponner l'effet des aléas climatiques : la production de matière sèche totale ou de paille est en effet moins variable d'une année sur l'autre que celle de grain (37); les mauvaises années, les céréales sont broutées sur pied. Le souci de s'assurer pour vivre un minimum de grain pousse les agriculteurs de ces régions arides à semer clair et à ne pas utiliser d'engrais azoté alors que pour obtenir un maximum de fourrage il faudrait semer plus dense et fertiliser. Dans ces conditions à pluviométrie limitante, il y a antagonisme entre les techniques favorables au grain et celle favorable à une production maximale de matière sèche (37). Réserver les sols profonds et les impluvium à la culture de grain, les autres surfaces à la production de céréales immatures serait une solution rationnelle à envisager. Mais il ne faut pas se cacher que cette solution est contradictoire avec les objectifs de production vivrière qui sont prioritaires, surtout dans les petites exploitations où la charge des unités de consommation humaine à l'hectare est la plus grande.

II) Problèmes de production fourragère en périmètres irrigués

L'irrigation permet une production plus forte et plus échelonnée sur l'année. Ces possibilités culturales, l'attribution promotionnelle de pulpe de betterave, le développement des centres de collecte, l'introduction progressive de la race pie-noire incitent à la création de troupeaux laitiers. Mais

l'évolution qui se dessine se fait par étape et, pour l'instant tout au moins, le mode de conduite des troupeaux montre que les agriculteurs n'arrivent pas à maîtriser un échelonnement régulier de l'alimentation des animaux pourtant nécessaire à la production laitière. En effet, on constate :

- 1) que, bien souvent, au lait est associé de l'embouche (32) qui a pour fonction d'utiliser les excès saisonniers de production fourragère;
- 2) qu'en moyenne la durée de séjour des vaches dans l'exploitation n'est pas longue, que l'effectif total n'est pas stable et qu'il s'adapte aux variations de production fourragère puisque la majorité des achats de vaches suitées s'effectue de février à avril (15).

Pour accentuer la tendance des périmètres irrigués à produire du lait, les solutions à préconiser doivent assurer un affouragement continu qui implique :

- d'une part, un développement des cultures d'hiver qui dans les périmètres du centre du Maroc (Doukkala et Tadla) sont peu utilisées (26); l'amélioration des rendements céréaliers permettrait de libérer des surfaces pour les fourrages dont les possibilités sont nombreuses (bersim ou trèfle de Perse dans les régions les plus fraîches en hiver (29), orge pâturée ou mélange orge-bersim, ray-grass d'Italie (3) et féтуque élevée (28) qui peuvent avoir plusieurs cycles végétatifs avant le cycle reproducteur de printemps, betterave fourragère...);
- d'autre part, une bonne conduite des luzernières où elle est possible, et dans les situations de terrains engorgés en hiver (Gharb, Loukkos, certaines zones des Doukkala), le développement du sorgho fourrager (13), ce qui suppose que l'on résolve les problèmes de réussite de levée à l'irrigation gravitaire.

Mais l'irrigation ne dispense pas de chercher des solutions de report du printemps sur l'été et l'automne; en effet, l'efficacité de l'eau sur luzerne et sorgho diminue très vite en été (19, 31), ce qui incite à économiser les

irrigations car la dotation en eau des périmètres irrigués n'est souvent pas suffisante pour assurer l'E.T.M. de l'ensemble des cultures en été (26). En tout cas, la solution souvent préconisée de rations hivernales à base de maïs-ensilage (43) ne nous paraît pas adaptée ici. Pourquoi reporter sur l'hiver, période de forte potentialité, une production estivale qui exige de l'eau ? La maïs-ensilage peut permettre d'assurer des soudures, mais ne peut être un maillon important du système fourrager comme en pays tempéré.

L'orientation laitière qui se dessine de plus en plus nette dans les périmètres irrigués implique que soient réexaminés les assolements préconisés, où les cultures fourragères faisaient souvent figure de bouche-trou entre les cultures industrielles et les céréales.

D) RÉFLEXIONS SUR L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE

1) Intérêt du concept de système

L'étude historique a permis de montrer comment les chercheurs avaient été amenés à analyser les problèmes de production en termes de système. Les exemples régionaux pris au Maroc confirment l'intérêt d'une telle approche. Les caractéristiques de cohérence et d'autorégulation des systèmes de production sont en effet nettement apparues.

a) Il existe des liens *cohérents* de subordination des productions fourragères et animales aux systèmes de cultures céréalières qui obligent à considérer l'exploitation agricole dans son ensemble. Cultures vivrières, les céréales sont prioritaires dans les assolements et les cultures fourragères proprement dites occupent une surface dérisoire (1 % à l'échelle nationale). Aussi, comme le montre le tableau suivant, mis à part les parcours, la quasi-totalité des ressources fourragères provient des graines et des sous-produits des cultures non fourragères.

NIVEAU DE COUVERTURE DES BESOINS ANIMAUX
 PAR LES DIFFÉRENTES RESSOURCES FOURRAGÈRES
 A L'ÉCHELLE NATIONALE (18)

Cultures fourragères	2 %
Graines (céréales, légumineuses)	6 %
Paille et chaumes de céréales . . .	17 %
Sous-produits des autres cultures (légumineuses, betterave...)	5 %
Sous-produits industriels	1 %
Autres produits	2 %
Jachères et parcours	67 %

Cette rigidité des systèmes de production essentiellement céréaliers se manifeste notamment par les difficultés que trouvent les cultures fourragères pérennes à s'introduire dans les systèmes de cultures, que ce soit en bour ou en irrigué (29), et par le fait que les systèmes fourragers des périmètres irrigués dépendent encore étroitement des céréales.

La pluralité des fonctions des troupeaux, dans des exploitations peu modernisées et peu ouvertes au crédit, confère aussi un caractère de rigidité aux systèmes de production. Outre qu'ils produisent du lait, de la viande ou de la laine, les troupeaux assurent la trésorerie annuelle et jouent un rôle de caisse d'épargne. Ces différents objectifs peuvent être contradictoires : les époques où l'on a besoin de liquidités ne sont pas forcément celles où les animaux sont à leur optimum de production (9, 35).

Des transformations techniques peuvent heureusement favoriser l'intensification fourragère : la mécanisation, la fertilisation azotée pourraient permettre de développer la mise en culture fourragère des jachères sans modifier notablement et en améliorant peut-être, dans certaines situations, sa valeur de précédent cultural à blé; l'augmentation des rendements de blé en périmètre irrigué (par l'emploi d'engrais, de variétés améliorées...) pourrait permettre de diminuer les soles céréalières et de développer les fourrages d'hiver. De même la généralisation du crédit agricole peut libérer l'agriculteur des inconvénients de faire assurer sa trésorerie par le troupeau...

104 b) Nous avons également décrypté des mécanismes *d'autorégulation* dans les systèmes décrits plus haut. La transhumance interrégionale, la prati-

que de l'embouche permettent d'adapter l'effectif aux variations saisonnières mais aussi interannuelles de production végétale ; dans les zones les plus arides, le troupeau lui-même constitue un système tampon du fonctionnement des exploitations vis-à-vis des aléas du climat...

La rigidité des systèmes de production apparaît donc particulièrement forte dans un pays comme le Maroc. Le poids des contraintes climatiques, l'ouverture relativement récente à des innovations techniques (mécanisation, engrais...), la faiblesse des investissements privés dans de nombreux secteurs agricoles en sont certainement les causes principales. Raison de plus pour éviter toute proposition d'innovation technique qui serait trop sectorielle et ne se soucierait pas de ses répercussions sur l'ensemble de l'exploitation.

Ces réflexions conduisent à une discussion sur l'organisation des recherches.

2) Conséquences sur les structures de recherche

Héritières d'un temps révolu, les structures de recherches actuelles paraissent trop sectorielles et cloisonnées, alors que l'on doit mettre en œuvre une double démarche qui parte de l'analyse des systèmes de production actuels et aboutisse, en fin de compte, à proposer des solutions qui s'y intègrent bien.

a) Les programmes de recherche fourragère doivent se déduire d'une analyse des points de blocage faite lors d'*études régionales intégrées*. Il en existe actuellement qui peuvent être utilisées et dans certains cas servir d'exemple (11). Nous avons, en passant, donné quelques sujets de recherche à partir d'esquisses régionales qui doivent, bien entendu, être largement développées.

b) Certains des sujets qui découlent de ces analyses peuvent être abordés par la Station des plantes fourragères qui, outre son rôle d'amélioration du matériel végétal, devrait fournir des références relatives aux espèces et variétés, aux techniques de culture, d'exploitation et de conservation des fourrages. Par contre, d'autres sujets comme les arrière-effets de l'intégration de

cultures fourragères dans des rotations culturales dépassent sans doute les capacités de cette Station.

c) Quoi qu'il en soit, il faut ensuite se donner les moyens d'intégrer les nouvelles techniques à des systèmes de production. Dans de nombreux pays, l'on teste des solutions en vraie grandeur en fermes expérimentales. Cette solution nous paraît beaucoup trop prématurée ici, où il n'existe pratiquement pas d'exploitation dont l'objectif premier soit la production fourragère. De tels modèles seraient, pour l'instant, trop éloignés de la réalité pour entraîner l'innovation. C'est à notre sens une des raisons de la faible diffusion de systèmes fourragers, pourtant cohérents, mis au point en Tunisie (24) : ils ont été conçus de façon trop indépendante des systèmes céréaliers.

La complexité des systèmes existants implique une démarche plus progressive. Des structures de « recherche-développement » communes aux services de recherche et de mise en valeur devraient permettre de suivre l'évolution d'exploitations où seraient introduites, par touches successives, les techniques nouvelles.

Aussi bien pour formuler les problèmes que pour tester les solutions, le cloisonnement des disciplines et des fonctions est à remettre en cause.

Remerciements : Je remercie MM. Alain BOURBOUZE, Alain BOURGEOIS et Philippe JOUVE d'avoir enrichi de leurs remarques le premier manuscrit.

François PAPY,
*Département d'Agronomie,
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan-II,
Rabat.*

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- (1) ALEXANDER G. et WILLIAMS O.B. (1973) : *The pastoral industries of Australia*, Sydney University Press.
- (2) AMEZIANE T. et OUATTAR S. (1978) : « *Problématique des systèmes fourragers dans le Gharb* », exposé fait aux Journées fourragères, 14-15 décembre 1978, Rabat.
- (3) AMEZIANE T. (1979) : « Croissance et productivité du ray-grass d'Italie en zone méditerranéenne irriguée », *Fourrages* n° 78, 103-124.
- (4) ATTONATY J.M. et BUREAU J. (1973) : « Intégration de références expérimentales dans l'élaboration de systèmes améliorés », *Fourrages* n° 54, 47-75.
- (5) BAKHTRI M.M. (1978) : « Wheat-forage legume rotation and integration of crop and sheep husbandry in Algeria », *Technology of increasing food production F.A.O.*
- (6) BEHBA M. (1978) : *Influence du stade de récolte et de quelques modes de conservation sur la valeur alimentaire du mélange de vesce-avoine*, exposé fait aux Journées fourragères, 14-15 décembre 1978, Rabat.
- (7) BONNEFOUS J.M. (1976) : « Systèmes fourragers en zone non irrigable du Midi pyrénéen », *Fourrages* n° 67, 155-178.
- (8) BOURGEOIS A. et SEBILLOTTE M. (1978) : « Éléments de réflexion sur certains aspects de l'évolution contemporaine des exploitations agricoles », *Économie rurale* n° 126.
- (9) BOULARES M. et LABOUESSE F. (1971) : « Les conditions de production peuvent-elles faire des pays méditerranéens des exportateurs de viande ? (cas de la Tunisie) » *Options méditerranéennes* n° 7, 71-76.
- (10) BOURBOUZE A. (1974) : « L'engraissement des bovins dans les zones des Doukkalas », *Hommes, Terre et Eaux* n° 10, pp. 61-69.
- (11) BOURBOUZE A., DONADIEU P., HAMMOUDI A. (1976) : *L'unité montagnarde expérimentale de développement intégré de la vallée de l'Azzaden*, public. conjointe Inst. Agro. et Vét. Hassan-II, Direction des Eaux et Forêts.
- (12) BOURBOUZE A. (1978) : *Ressources alimentaires des troupeaux et systèmes fourragers dans les exploitations agricoles du Haut-Atlas central*, exposé aux Journées fourragères, 14-15 décembre 1978, Rabat.

- (13) BOUSQUET P. (1976) : « Production et utilisation des sorghos-fourragers en périmètre irrigué au Maroc », *Hommes, Terre et Eaux* n° 19, 41-57.
- (14) CHINZI D. (1974) : « Les études fréquentielles du climat : application à l'étude des temps disponibles pour la récolte du foin de vesce-avoine dans la région de Meknès », *Hommes, Terre et Eaux* n° 10, 29-43.
- (15) Collectif (1974) : *Étude de développement de l'élevage bovin au Tadla : diagnostic et orientations*, Bloc des Productions animales de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan-II et Office de Mise en Valeur du Tadla.
- (16) Collectif (1978) : *Les circuits physique et économique de la viande bovine dans les Doukkala*, 2 t., Bloc des Productions animales de l'Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan-II, Service de l'Élevage de l'ORMVA des Doukkala.
- (17) CRISTOFINI B., DEFFONTAINES J.F. et al. (1978) : « Pratiques d'élevage en Castagniccia. Pour une exploitation du milieu rural et social », *Études rurales* n° 71, 72.
- (18) D.A.E. (1978) : *Situation actuelle des cultures fourragères et besoins du cheptel*, Séminaire sur la production fourragère, 14-15 décembre 1978, Rabat.
- (19) DAMAGNEZ J.A. (1967) : « Production de matière sèche des cultures irriguées en zone méditerranéenne aride » in *Isotope and radiation techniques in soil physics and irrigation studies*, International Atomic Energy Agency, Vienne.
- (20) DUMONT R. et CHAZAL (1955) : *La nécessaire révolution fourragère et l'expérience lyonnaise*, Édition du Journal de la France agricole.
- (21) GACHET J.P. et JARITZ G. (1972) : « Situation et perspectives de la production fourragère en culture sèche en Tunisie septentrionale », *Fourrages* n° 49, 3-24.
- (22) HENTGEN A. et DESROCHES R. (1977) : « Le développement de la production fourragère en France, évolution récente, situation actuelle et obstacles rencontrés », *Fourrages* n° 72, 223-237.
- (23) HUGUET L. et MANSAT P. (1977) : « De la production fourragère aux systèmes fourragers », *La France agricole*, 25-2-1977.
- (24) JARITZ G. et GACHET J.P. (1976) : « Adaptation des systèmes fourragers en culture sèche dans les différentes régions climatiques de la Tunisie septentrionale », *Fourrages* n° 67, 105-133.
- (25) JOUVE Ph. (1976) : « La situation des fourrages cultivés et les obstacles à leur développement », *Hommes, Terre et Eaux* n° 18, 34-44.
- (26) JOUVE Ph. (1978) : *Caractères généraux et voies d'amélioration des systèmes fourragers des périmètres irrigués du centre du Maroc*, exposé aux Journées d'étude sur la production fourragère, 14-15 décembre 1978, Rabat.

- (27) LAISSUS R. (1978) : « Que penser de l'ensilage de l'herbe ? », *Bull. tech. d'inf.* n° 326, 11-17.
- (28) LAPEYRONIE A. (1966) : « L'amélioration de la production fourragère en Tunisie », *Bulletin de l'E.N.S.A.T.*, 165-193.
- (29) LE HOUEROU (1965) : « Les cultures fourragères en Tunisie », *Documents techniques de l'I.N.R.A.T.* n° 13.
- (30) MANSAT P. (1976) : « Réflexions sur l'adaptation des systèmes fourragers à différents niveaux de sécheresse en zones à sécheresse modérée, *Fourrages* n° 67, 135-153.
- (31) MARTY J.R., Nicole BOSCH, HILAIRE A. : « Productions comparées de quelques espèces en conditions irriguées et non, *Fourrages* n° 70, 91-119.
- (32) NEUVY A., ZEMARANI A. (1974) : « Caractéristiques du cheptel bovin dans la zone de collecte de la coopérative laitière Hassania (Doukkala) », *Hommes, Terre et Eaux* n° 10, pp. 70-107.
- (33) OSTY P.L. (1974) : « Comment s'effectue le choix des techniques et des systèmes de production ? », *Fourrages* n° 59, 53-69.
- (34) OSTY P.L. (1978) : « L'exploitation agricole vue comme un système », *Bull. Tech. d'inf.*, n° 326, 43-49.
- (35) PASCON P. (1971) : *Sociologie du développement. II^e partie : Les freins sociaux au développement dans les campagnes*, cours photocopiés, pp. 53 et suiv., Département des Sciences humaines, Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan-II.
- (36) PAPY F., BONNENFANT Claire (1975) : *Cultures maraîchères industrielles, épices et légumineuses. Notice sur l'Atlas du Maroc*, Comité Nat. de Géogr. du Maroc.
- (37) PAPY F. et LELIÈVRE F. (1979) : « Les pratiques de céréaliculture dans une région aride de type méditerranéen : la plaine de Benguerir », à paraître dans la *Rev. de Géog. du Maroc*.
- (38) PETIT M. (1971) : « Recherche sur les obstacles au progrès fourrager », *Fourrages* n° 47, 163-187.
- (39) PLANCQUAERT Ph. et MATHIEU J. (1977) : « Évolution probable des systèmes fourragers en France », *Fourrages* n° 72, 239-243.
- (40) POUSET A. (1978) : « Évolution récente des productions fourragères en France et leur intensification », *Fourrages* n° 73, 3-30.

- (41) SEBILLOTTE M. (1977) : « Jachère, système de culture, système de production », *Journ. d'Agri. trad. et de Bot. appl.* n° spécial 2/3, vol. XXIV.
- (42) SPEDDING C.R.W. (1972) : « La synthèse des systèmes en agriculture », *Fourrages* n° 51, 3-17.
- (43) TESSIER J.H. (1971) : « Utilisation de quelques rations " nouvelles " pour les productions bovines de lait et de viande », *Options méditerranéennes* n° 7, 47-51.
- (44) TURC L. (1972) : « Indice climatique de potentialité agricole », *Sciences du sol* n° 2, 1972, 81-102.