

Enseignement et recherche zootechniques face aux contraintes des élevages au Maroc : une convergence encore à réaliser ?

par Mohamed Taher Srairi

Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, département des Productions Animales, BP 6202, Rabat-Instituts, 10101, Rabat (Maroc)
msrairi@hotmail.com

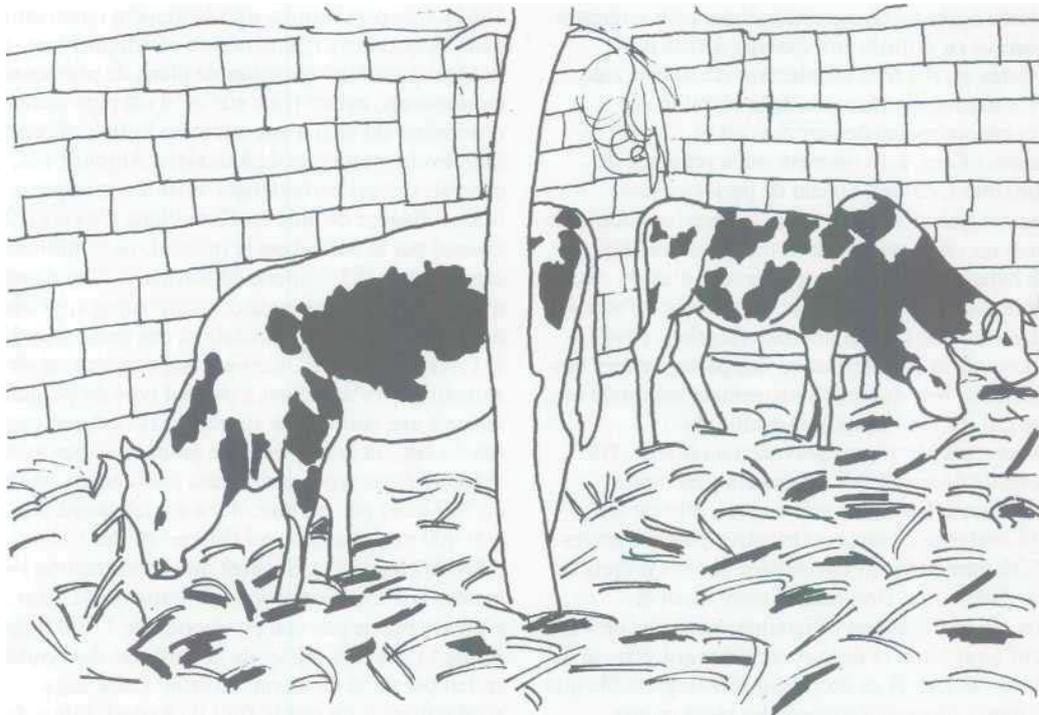
*Toute démarche scientifique suppose de croire en l'harmonie du monde
(A. Einstein)*

Convenons, de prime abord, que dans ce qui va suivre, le terme zootechnie sera considéré comme « la doctrine de la production animale basée sur les sciences expérimentales et dont le caractère fondamental consiste à étudier le bétail dans l'économie ». Avec cet essai de définition proposé à l'origine par De Gasparin (1843), enseignant à « l'Agro » de Paris et concepteur du mot zootechnie par analogie avec le vocable phytotechnie, il est clair que les ambitions de ce champ d'études ne se limitent pas seulement à la compréhension des mécanismes aboutissant à un résultat d'élevage, mais qu'elles se proposent d'avoir une vision beaucoup plus globale de l'exploitation pratiquant une production animale quelconque, avec le plus souvent un objectif de développement. Pour rappel, la notion de développement en élevage implique une évolution vers une croissance naturelle avec différenciation et passage par plusieurs étapes, et elle n'est pas synonyme d'une direction irréversible vers un but plus évolué (Crotty, 1980). Partant de ces constats de base, nous allons tenter d'analyser, dans le présent article, si l'état actuel des sciences animales au Maroc, à travers les évolutions qu'elles ont connues, permet à cet ensemble pluridisciplinaire d'atteindre ces objectifs légitimes, à savoir contribuer à la satisfaction matérielle et encore plus morale de leurs principaux commanditaires et dépositaires : éleveurs, au premier degré, et chercheurs et étudiants en zootechnie. Il sera donc ici question de voir si les méthodes et les outils qui ont été mis au point et utilisés par la communauté des zootechniciens sont adéquats par rapport aux réalités et aux contraintes de l'élevage au Maroc. En d'autres termes, il nous faudra commencer par identifier l'état ou plutôt les états des situations d'élevage dans ce pays, puis passer en revue les réalisations actuelles de l'enseignement et de la recherche en productions animales, pour aboutir en fin de compte à une confrontation de ces corps distincts qui se rejoignent dans cette interface que sont la zootechnie et ses résultats pratiques. La comparaison de ces objets, de leur point de convergence et de leurs dissensions constituera un point d'amorce pour une réflexion sur une éventuelle définition de nouveaux horizons de recherche.

Des élevages du Maroc

Les écrits sur les rôles et fonctions de toutes sortes des animaux d'élevage au Maroc ne sont pas légion. Il est vrai que les statistiques officielles ne sont que récentes et avant la période du Protectorat (1912 - 1956), seuls des récits de voyageurs étrangers parcourant le pays et de chroniqueurs relatant la vie dans les campagnes viennent dévoiler une réalité encore d'actualité : l'omniprésence des animaux d'élevage dans la société marocaine et leur participation plus que vitale à la régulation de son fonctionnement. Couleau (1968), dans une étude très minutieuse des rites et des mécanismes encadrant les sociétés paysannes, arrive à la conclusion que les troupeaux, outre leur participation à l'alimentation des humains, à la génération de richesses et de travail, assument une fonction encore plus importante de gestion des territoires et, finalement, de délimitation et de partage du pouvoir entre groupes humains. Il en arrive même à la conclusion que la tribu, en tant qu'entité organisationnelle de base de la société marocaine, et en dépit de la diversité de ses formes, s'organise foncièrement par les liens qui se tissent entre groupements humains et les rapports que leur permettent d'entretenir les troupeaux avec l'espace.

D'un point de vue quantitatif, les premières enquêtes officielles de l'impôt agricole ou *tertib*, les travaux de caractérisation des races animales et les campagnes de vaccination contre les grandes épizooties n'ont vraiment commencé qu'avec l'avènement du XX^e siècle. À ce moment, les puissances colonisatrices ont pris conscience de l'importance de cette manne que représente le secteur de l'élevage, qui était alors exportateur net de produits animaux (œufs, viandes, cuirs et laines). De plus, la diversité des races qu'on retrouvait au Maroc, en faisait un support idéal pour des projets d'élevage intensifié destiné aux métropoles comme, par exemple, le cas des croisements pratiqués dans la région de l'Oriental pour la création de la souche « Petit Oranais » réputée pour la saveur de sa viande. Aussi, pour la défense de leurs intérêts propres et pour l'affermissement de leur emprise sur le pays, les



puissances de la colonisation ont-elles rapidement investi le terrain de l'étude de l'élevage (Miège, 1961). Concrètement, ceci s'est traduit par le rassemblement de statistiques fiables issues de travaux sur le terrain et, surtout, par des ébauches de recherche sur les productions animales. En témoigne l'excellente synthèse sur les ressources génétiques animales publiée par le docteur Vaysse (1952), qui faisait alors le point sur l'extérieur des populations marocaines de bovins, d'ovins, de caprins, et même des animaux de la basse-cour. À l'instar de ce que mentionne Landais (1990) en Afrique subsaharienne, la majorité des recherches sur les performances du bétail au Maroc étaient le fait des vétérinaires coloniaux, persuadés qu'ils étaient de la primauté des considérations liées à l'hygiène et à la santé sur leurs performances. En outre, les résultats d'essais zootechniques préliminaires conduits en station confirment l'importance des caractères du milieu et surtout de la conduite alimentaire sur les performances maternelles (ovines et bovines). De manière très succincte, il semble que les races bovines marocaines (la Oulmès-Zaër et la Brune de l'Atlas fondamentalement) aient des aptitudes réelles en termes de gain de poids, (certains spécimens mâles de la race Oulmès-Zaër dépassent 1 000 g de gain moyen quotidien - GMQ), mais la variabilité intra-raciale est très élevée étant donné l'absence de programmes formels de sélection. La distinction précoce de nombreux écotypes ou souches bovines, ovines, caprines et même de dromadaires a renforcé la conviction de la présence d'une biodiversité

très riche, qui pourrait servir de base à des programmes ultérieurs d'amélioration génétique. Toutefois, en production laitière, aucune race bovine ou caprine, même, par exemple, la vache de type noir-pie de Meknès pourtant née du désir ancien d'un sultan de disposer de femelles à potentiel laitier avéré, ne semblait convenir à un objectif d'accroissement rapide de la productivité du cheptel. Ce qui fait que, très tôt, les colons ont envisagé l'importation de matériel génétique étranger qu'ils ont acclimaté avec succès aux conditions du pays dans certains de leurs domaines. Par simple suivisme, les autorités marocaines poursuivront cette philosophie d'importation massive de races laitières occidentales, après l'Indépendance, en dépit de nombreuses mises en garde, pour la nécessaire sélection des bénéficiaires de femelles à hautes potentialités laitières dans des environnements d'élevage contraignants (Projet Sebou, 1961). Jusqu'à nos jours, c'est ce même esprit de rapidité et de facilité de gain génétique qu'assurent les croisements des races locales avec des gènes importés qui continuera de constituer la trame de fond de la réflexion sur la gestion du patrimoine bovin. Les opérations d'insémination artificielle et d'importation des génisses y trouveront une puissante légitimation, même si leur évaluation objective est loin d'avoir été réalisée. Ainsi, comment peut-on avancer comme résultats de l'insémination artificielle, les simples cumuls de réalisations annuelles, à un moment où aucune donnée chiffrée fiable ne parle du pourcentage de réussite des actes ? Quant au programme de transferts d'embryons,

lui aussi tenté après un tapage médiatique bien orchestré (il a été réservé en priorité aux élevage d'élite dits « pépiniéristes »), il a tout simplement été remis aux oubliettes, sans aucune mention de la viabilité des produits et encore moins de leur devenir et performances ! Ceci, à un moment où la présence de souches bovines locales à niveau de performances intermédiaires (jusqu'à 2 000 kg de lait par lactation), qui mériteraient un effort de sélection mûrement réfléchi et de longue haleine, a déjà été documentée : c'est le cas, par exemple, du groupe de bovins dénommés « Tidili », localisé dans les oasis de Ouarzazate (Duplan, 1994).

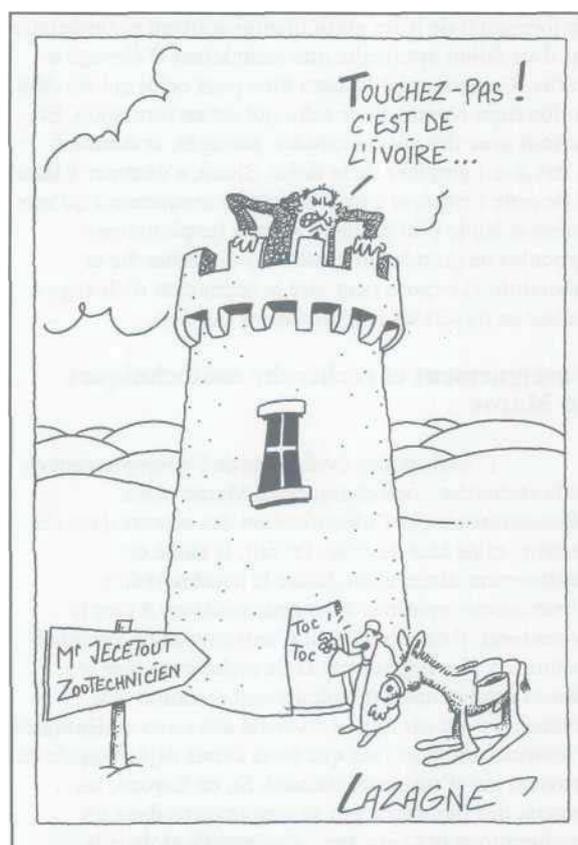
Lors de la caractérisation des performances des troupeaux ovins, leur qualité fondamentale identifiée est la rusticité qui les rend adaptés la multitude d'environnements physiques prévalant au Maroc. De plus, une réelle diversité des ressources génétiques ovines a été rapportée et, jusqu'à ce jour, elle est loin d'avoir été analysée de façon exhaustive puisque seules 5 races ont été formellement concernées par des projets de promotion (Béni Guil, Boujâad, D'man, Sardi et Timahdite, qui représentent officiellement moins de 40% de l'effectif total selon le dernier recensement général de l'agriculture - RGA). À ce propos, il reste regrettable que les programmes de caractérisation des races ovines marocaines continuent à s'élaborer en stations, sur des effectifs réduits, loin de la réalité des élevages les plus communs, et avec le risque de la perte de certaines souches délaissées des aides publiques et des intérêts de la recherche (cas de la race Béni Ahsen, considérée comme une ancêtre de la race Mérinos à laine, et des nombreuses races de montagne). Par ailleurs, l'absence de races à queue grasse (fait unique dans le monde arabe qui montre l'isolement du patrimoine génétique ovin marocain par rapport au reste du Maghreb et du Proche-Orient, en majorité influencés par la colonisation ottomane) est un autre indicateur qui confirme le travail de fixation phénotypique (race Sardi « à lunettes », races D'man à prolificité élevée, etc.) entrepris par des générations d'éleveurs marocains, aidés en cela par la sélection naturelle. Aussi, les effets de la colonisation à ce niveau se sont-ils limités à quelques importations très ciblées de mâles pour l'accroissement des performances bouchères, souvent dans le cadre de croisements à double étage ou de croisements de type industriel.

En parallèle à ces essais de caractérisation des ressources génétiques, de nombreux travaux conduits par des chercheurs en géographie ou par des équipes de développement (on consultera ici les résultats issus des enquêtes du projet Sebou, 1961) ont mis l'accent sur un point encore plus important que la diversité génique : l'importance des effectifs animaux et, surtout, la faible productivité absolue du cheptel. D'autres chercheurs citent aussi la pléthore de personnes vivant directement de l'élevage et n'hésitent pas à y voir un facteur contribuant à ces manques de rendement. De même, l'état sanitaire défaillant est largement incriminé pour expliquer les très faibles rendements du bétail (INRA,

1965). Ces conclusions sont largement commentées et, dans l'esprit des organismes de développement, elles militent pour la proposition de plans de promotion conséquents, autant il est sûr qu'il est plus facile d'impulser un élan à une situation initiale délétère que de faire évoluer un objet déjà modelé. Aujourd'hui, ces constats restent parfaitement valables, puisque si le Maroc dispose de plus de 17 millions d'ovins (12^e cheptel par la taille dans le monde), de 5 millions de caprins et de 2,5 millions de bovins, il n'en demeure pas moins que les niveaux de consommation sont très en deçà de la moyenne mondiale et des recommandations de la FAO et de l'OMS, sans aucune exportation de produits animaux. En s'attachant à un seul type de produit, on arrive à une conclusion similaire. Tel est, par exemple, le cas du lait, où la moyenne de production par vache présente (tous types génétiques confondus) est de l'ordre de 700 litres par an. Pire, il y a actuellement plus de 700 000 exploitations qui détiennent des vaches (MADRPM, 1999). Sachant que la production laitière nationale n'excède pas les 1,2 milliards de litres, ceci n'atteint même pas une production de 1 700 litres par étable ! Ceci sans parler de la faiblesse des rendements en lait par unité de travail humain. Cette sous-productivité n'est pas le fruit du hasard. Elle a de nombreuses explications qu'il convient de bien cerner pour avancer dans la réflexion que veut lancer cet article. La plus importante est liée à un facteur indispensable dans tout processus agricole : l'énergie. Ce qui caractérise aujourd'hui les systèmes d'élevage au Maroc, c'est l'abondance de bras (plus de 45% de la main-d'œuvre rurale est sous-employée au gardiennage des troupeaux et, selon Abaab *et al.* en 1995, dans tous les pays du Maghreb, ce fléau du sous-emploi agricole est largement occulté) et le manque d'énergie primaire, c'est-à-dire de biomasse végétale. Dans ce contexte, lui-même issu de la structure de la majorité écrasante des exploitations agricoles, il est plus que difficile d'intervenir avec les outils classiques de l'agronome zootechnicien : diagnostic par composante des ateliers d'élevage afin de déceler dans les rations ou les génotypes ce qui mérite amélioration. En effet, il convient de rappeler que plus de 78% des exploitations détenant des bovins reposent sur une superficie de moins de 5 ha, surface sur laquelle doivent être assouvis en priorité les besoins vivriers du groupe familial (céréales, en premier lieu). Car il est une lapalissade plus que d'actualité en productions animales : rien ne se crée, rien ne se perd, tout se transforme ! Comment s'attendre à ce qu'un cheptel donné puisse aboutir à des résultats d'élevage à la hauteur de ses potentialités génétiques quand à la base, il n'a pas d'intrants en quantité suffisante ? Quant à parler de qualité des inputs d'élevage (équilibre azote/énergie, supplémentation en oligo-éléments stratégiques et traitements hormonaux des femelles en cas de problèmes récurrents de reproduction), ceci relève beaucoup plus de l'utopie. Telle est la réalité de la majorité des exploitations d'élevage, dont les

préoccupations de base vont souvent dans le sens d'assurer la survie du cheptel (par euphémisme, les zootechniciens parleront volontiers d'entretien), dans le contexte de disette que nous avons développé, que de prodiguer des soins pour une production. Quant aux effets d'un déficit pluviométrique, ils sont tellement percutants qu'ils n'épargnent pas les plus nantis des agriculteurs. Nous avons ainsi pu constater personnellement que les performances économiques par vache pouvaient être réduites de plus de 60%, après un épisode de sécheresse, dans une étable spécialisée de 70 vaches Holstein en zone d'agriculture pluviale, suivie pendant 3 campagnes agricoles (Sraïri et El Khattabi, 2001). Cette diminution de marge brute par unité zootechnique s'expliquait entièrement par le renchérissement des frais alimentaires (augmentation des quantités de concentrés consommées et des prix de revient de l'unité fourragère - UF - issue des parcelles cultivées en vert) afin de pouvoir conserver un niveau de productivité laitière à la hauteur du potentiel laitier (environ 5 000 kg par femelle) des vaches. Aussi, l'exiguïté des superficies par exploitation, le manque d'investissement dans l'agriculture et des savoir-faire rudimentaires en matière de production fourragère (Jouve, 1993) sont-ils tous en jeu. Ceci sans omettre que la tradition laitière est peu établie (pas de races à vocation laitière et peu de préparations fromagères artisanales ancrées) et que, le plus souvent, il faut malheureusement le souligner, les b.a.-ba et les principes rationnels de conduite des troupeaux sont ignorés, surtout en mode d'élevage supposé intensif (élevage laitier spécialisé et engraissement soutenu). En effet, tout observateur attentif aux pratiques adoptées par les éleveurs ne peut que s'étonner de voir la très faible diffusion des techniques de rationnement, la part ridicule des aliments composés du bétail (plus de 95% des aliments de provende sont destinés à la volaille) et l'inexistence souvent frappante de la prophylaxie sanitaire. À l'exception de rares unités de production, à la genèse très différente des exploitations détenues par la paysannerie (à cet égard, Abaab *et al.*, 1995, mentionnent que le domaine colonial a surtout permis la constitution d'un secteur d'entreprises agricoles menées à partir des villes) et qui peuvent se targuer d'avoir assimilé tant bien que mal les techniques modernes de la production animale, mais à quel prix, la majorité continue de se débattre dans des problèmes structurels, pour ne pas dire existentiels, face au manque de perspectives de viabilité ! Les calculs de rentabilité des ateliers d'élevage chez ce genre d'exploitations agricoles, en dépit de leur diversité, révèlent leur profond mal-être. Dans une étude conduite en 2000/2001 au Gharb, chez différents types de détenteurs de cheptel bovin, force a été de constater que la proportion d'exploitations déficitaires allait en augmentant lorsque diminuait la taille du cheptel bovin et la superficie agricole (Sraïri et Kiade, 2002). Dans d'autres régions d'agriculture pluviale favorable (plaine du Saïss, région du piémont d'El Hajeb, et plateau de

Khémisset), Amar (2002) précise que la rentabilité de l'élevage ne devenait suffisante pour assurer la survie des exploitations que lorsque sont réunis les moyens financiers et le savoir-faire nécessaires à l'intensification. Et d'ajouter que, dans l'état actuel des choses, seule une minorité d'agriculteurs dispose de ces conditions. Le constat de difficultés économiques était encore plus alarmant chez les agriculteurs qui conjugaient cette exiguïté de la surface et le manque de liquidités avec des erreurs de conduite, principalement les déséquilibres alimentaires (c'est encore plus dommageable, quand ceci rime avec excès de concentrés pour ceux qui peuvent en



acheter accessoirement et qui les financent le plus souvent au prix de la négligence de l'alimentation du groupe familial !). Les conséquences sur l'avenir de la filière laitière sont actuellement imprécises, mais dans la région du Gharb, il nous a été donné d'assister à des reconversions vers des modes de conduite dominés par la production de viande : extensification de la production en lait par le recours uniquement à des pratiques d'engraissement des veaux et de limitation des distribution des concentrés aux seules périodes d'absence de fourrages (Sraïri *et al.*, 2002).

En définitive, il nous faut retenir que les performances de l'élevage marocain sont avant tout conditionnées par les réalisations concrètes des petites exploitations, tant leur effectif domine le recensement

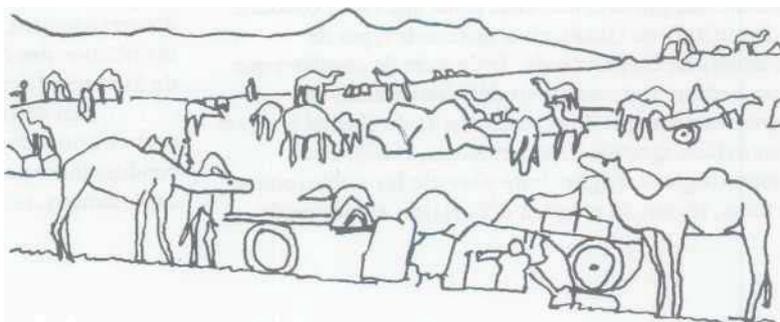
des étables, aussi bien en nombre de femelles en production qu'en livraison de lait et/ou de viande. Et ce ne sont pas les tentatives d'irrigation, soit financées personnellement, soit liées à l'initiative de l'État, qui contredisent cette conclusion, car même en périmètres irrigués, les problèmes antérieurement cités de structures agraires pèsent de tout leur poids. Il est cependant vrai que l'irrigation prodigue un volant de sécurité qui devient visible en cas de sécheresse prononcée. C'est donc avec ces unités de production en majorité de petite taille, avec des moyens de capitalisation encore très réduits (le recours au crédit agricole est rare et ardu), avec une richesse génétique encore mal caractérisée et un niveau de formation de leurs gestionnaires souvent rudimentaire qu'il va falloir apprendre aux techniciens d'élevage à traiter. Ceci est valable aussi bien pour celui qui est déjà en fonction comme pour celui qui est en formation. Et surtout avec des succès rapides, partagés, et durables. C'est dire l'ampleur de la tâche. Sinon, s'obstiner à faire fi de cette réalité, et à ne s'intéresser uniquement qu'aux objets d'étude plus faciles à manier (exploitations agricoles de grande taille, stations de recherche et laboratoires) expose peut-être le technicien d'élevage à passer au travers de la réalité de sa mission.

Enseignement et recherche zootechniques au Maroc

L'analyse des évolutions de l'enseignement et de la recherche zootechniques au Maroc passe nécessairement par l'identification des acteurs dans ces secteurs et de leur devenir. En fait, la tâche est relativement aisée, étant donné le nombre réduit d'institutions investies dans cette mission. Avant le Protectorat, il est avéré qu'il n'existait pas de véritable institution d'enseignement et de recherche selon les canons académiques mondialement reconnus. En revanche, il est sûr que la diversité des races endémiques d'animaux domestiques que nous avons déjà évoquée ne provient pas d'un simple hasard. Si, en Europe, les travaux des pionniers, qui se sont investis dans les améliorations des caractères quantitatifs et dans la fixation de certains standards de race, sont largement connus (Bakewell, le fermier écossais est systématiquement cité dans tous les manuels de génétique), il est clair que l'empirisme des éleveurs marocains pour la fixation de races ovines aussi typées que la Sardi ou la D'man, ou de la race bovine Oulmès-Zaër ne l'a pas été autant. Seule une transmission orale de leur savoir-faire et des résultats de leurs observations devait être de mise. Malheureusement, les chroniqueurs ont très peu relaté ces découvertes, dont l'élaboration et l'histoire gagneraient sûrement à être décrites, afin de préciser les circonstances de la genèse de races animales fort

utiles aujourd'hui. Avec l'avènement de la colonisation, des initiatives de formation locale de techniciens d'élevage voient le jour, avec en parallèle, comme nous l'avons mentionné, des essais préliminaires de caractérisation du matériel animal disponible. Mais ce n'est vraiment qu'à l'Indépendance du pays (1956), avec la volonté politique clairement énoncée de faire de l'agriculture un moteur de développement, que se concrétisent les objectifs de création d'institutions de formation technique en matière d'élevage. Actuellement, outre de nombreux centres de formation de techniciens (les instituts techniques agricoles, ITA), l'enseignement au stade d'ingénieur zootechnicien est assumé par deux établissements d'enseignement supérieur : l'Institut agronomique et vétérinaire Hassan II (IAV Hassan II) et l'École nationale d'agriculture de Meknès (ENA Meknès). Il faut y ajouter la formation à l'IAV Hassan II des docteurs vétérinaires, qui doivent aussi être considérés comme des techniciens *sensu stricto* du monde des productions animales. En termes de recherches, il faut ajouter à ces institutions l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) et, à un degré moindre, les interventions de certaines facultés des sciences dans certains domaines ayant trait à des résultats d'élevage. Voici, résumée de manière sommaire la contribution des différents organismes étatiques pouvant prétendre contribuer à la recherche et à l'enseignement zootechniques au Maroc. La part d'organismes privés étant insignifiante, à moins de considérer quelques exploitations agricoles participant à des programmes souvent de manière intéressée (cas des essais alimentaires ou de caractérisation de potentiels génétiques de troupeaux de races précises conduits chez des éleveurs précis et qui bénéficient ainsi de l'expertise des chercheurs, avec en retour la mise à disposition de leurs unités de production).

Il n'est pas dans notre propos de procéder à une évaluation des interventions de chaque acteur, et encore moins de dresser un bilan d'activités ponctuel de chaque institution, car les écrits comme les documents existants ne le permettent pas sérieusement. Il s'agit plutôt de chercher à comprendre de manière globale les objectifs, les missions et les motivations de chacun. Car, dans les institutions précédemment citées, la recherche et l'enseignement en zootechnie est bien sûr déléguée à des entités bien identifiées : les départements des Productions animales, les départements ou unités interdépartementaires de Pastoralisme et, bien sûr, les



divers départements relevant de la filière vétérinaire à l'IAV Hassan II. Décortiquer les cursus de formation et les méthodes pédagogiques étant superflu, en raison de leur analogie criarde avec les programmes de formation d'outremer (Europe et Amérique), il conviendrait plutôt de rappeler que les lauréats de ces blocs académiques accèdent au grade d'ingénieur d'État et devraient donc être capables, sur le marché du travail, d'assister à la conception et à la gestion d'un projet ou d'une entreprise liée aux filières de l'élevage, dans leur globalité, sans omettre la contribution des docteurs vétérinaires dans le secteur plus que sensible de la santé animale et ses répercussions sur celle de l'Homme. Qu'en est-il réellement de l'état d'esprit avec lequel accèdent les lauréats en Productions animales sur le marché du travail ? Pour ce qui se rapporte aux zootechniciens (ENA Meknès et IAV Hassan II), après les années fastes du recrutement quasi garanti dans les antennes centrales et régionales du ministère de l'Agriculture (encadrement administratif à la direction de l'Élevage, laboratoires de recherche de l'INRA, enseignement agricole, offices régionaux de mise en valeur agricole - ORMVA -, etc.), depuis le début des années 1990 et avec les diktats imposés par les plans d'ajustement structurel, les options se sont nettement amenuisées. Car, il a alors fallu que le secteur privé, avec foncièrement ses éleveurs comme principaux acteurs, trouve un intérêt à embaucher ces jeunes lauréats. Ceci, si toutefois le statut du lauréat zootechnicien était déjà clairement identifié, ce qui est loin d'être le cas. Car, tandis que le docteur vétérinaire est le principal acteur en santé animale (il n'est pas seul, du moment qu'une kyrielle de techniciens, voire de rebouteux accèdent au titre de « médecin des bêtes », et c'est là un aspect du problème auquel il faudrait consacrer plusieurs pages de discussion), le zootechnicien, du moment qu'il ne véhicule avec lui ni blouse blanche, ni seringue, mais uniquement des connaissances académiques liées aux besoins des bêtes et à la manière d'assouvir leurs exigences, est loin d'être identifié à sa juste valeur. Or, comment les éleveurs privés peuvent-ils supporter un aussi lourd fardeau que l'engagement d'un ingénieur zootechnicien, s'ils ignorent même son statut, ses missions et ses compétences, surtout avec les moyens si dérisoires qu'on leur a vus, en l'absence de groupements indépendants et fiables qui veillent à leurs intérêts (associations d'éleveurs, syndicats...) ? Et la question encore plus que sensible qui se pose à ce niveau est de voir si le zootechnicien, tel qu'il a été outillé par l'École, peut vraiment aider les petits éleveurs. Théoriquement, s'il a été mû par une volonté d'apprendre son futur métier, il ne fait pas de doute que le bagage (cours académiques, travaux pratiques, stages, manipulations de laboratoires, rapports personnels...) que lui confère son diplôme devrait lui permettre de comprendre l'ampleur du problème et de cibler ses interventions. Il est vrai aussi qu'il est souvent reproché, parfois à raison, à l'École de ne pas trop se remettre en cause, de négliger la révision de ces cursus,

de ne pas s'adapter à un monde en perpétuelle évolution, mais est-ce suffisant pour dénigrer totalement la qualité de son enseignement, et donc la valeur de ses produits ? Et puis, ces experts de tous bords qui critiquent généralement les cursus, ne sont-ils pas eux-mêmes des lauréats de l'École ? Cet argumentaire ne doit cependant pas servir à s'endormir sur ces lauriers, mais plutôt inciter les participants à la formation des ingénieurs (dans le système en vigueur, certains agriculteurs en font aussi partie !) à revoir et à réactualiser perpétuellement leurs enseignements et leur méthodologie de travail. Mais il y a tout de même un hiatus qui persiste : à l'École, lors de l'achèvement de son cursus, l'élève-ingénieur a travaillé sur une problématique de recherche pour décrocher son diplôme dans le cadre de son travail ou mémoire de fin d'études. Et à ce niveau, il est malheureusement permis de penser que la thématique qu'il a eu à traiter n'a que peu de chances d'avoir une connexion même infinitésimale avec les préoccupations des petits éleveurs. Car à cette année interface entre la recherche et l'enseignement d'une part et la vie active d'autre part, que constitue l'année de rédaction d'un mémoire de fin d'études, le futur ingénieur ne peut que se mouler dans les axes de recherche que propose le corps enseignant. Et à cet égard, étant donné le suivisme de la recherche et des chercheurs zootechniciens marocains à l'égard de leurs homologues d'outremer et des liaisons intenses qu'ils ont établies, les investigations dans les laboratoires, ou ce qui tient lieu de laboratoire, ne peuvent qu'être éloignées de la réalité des élevages au Maroc. Parfois, carrément, elles sous-traitent le travail pour certains laboratoires étrangers, quand elles ne leur donnent pas tout simplement de la matière grise qui effectue des besognes dans les unités de recherche à l'étranger, sans l'ombre d'une emprise avec les préoccupations du secteur de l'élevage au Maroc.

Nous ne reviendrons pas ici en détail sur les écrits de différents auteurs en Europe tout comme en Amérique (Schiere *et al*, 2001 ; Bradford, 1988 ; Orskov, 1993 ; Landais et Bonnemaire, 1996) concernant le décalage sensible qui s'est créé entre les éleveurs et les zootechniciens et qui a été induit par la recherche sans ménagement de l'accroissement continu de productivité des animaux domestiques. *A fortiori*, plusieurs chercheurs reconnaissent que les méthodes actuelles de la zootechnie telles qu'elle se déclinent dans les laboratoires spécialisés des pays industrialisés n'ont plus aucune incidence potentielle sur les attentes des éleveurs des pays du Sud (Faye et Alary, 2001). Il est même judicieux de rappeler qu'aujourd'hui la majorité des thèmes de recherche se formulent directement dans les laboratoires. Il aura fallu que certains pionniers décèlent les conséquences désastreuses de cet état de fait (pour certains auteurs, tels que Landais en 1996, la recherche de productivité effrénée en élevage bovin laitier va lui ôter tout caractère de durabilité, et il impute à ce genre de décalage l'expression de crises aussi graves que l'Encéphalopathie spongiforme bovine, la pollution par

les nitrates des nappes phréatiques, etc.) pour que soit entamée une réflexion sur les moyens à mettre en œuvre afin de permettre à la zootechnie d'assumer ses ambitions initiales. Pour les différents auteurs s'intéressant à cette cause, le constat est unanime : il faut formuler à nouveau les priorités de la recherche en zootechnie et se préoccuper davantage *a)* de la caractérisation *b)* du diagnostic et *c)* de la durabilité des systèmes d'élevage. La phase de diagnostic est primordiale car elle aboutit à un tableau précis des tenants et des aboutissants d'un processus de productions animales, avec ses répercussions sur la santé économique et même écologique des entreprises qui s'y sont investies. Le zootechnicien est ensuite amené à rectifier le tir, notamment en préparant le terrain à des recherches adaptées. Ainsi, formulée, l'approche semble fort accessible. Mais en fait, elle dissimule en elle tout un positionnement philosophique voire déontologique, qui devrait faire réfléchir tous les enseignants et chercheurs en zootechnie : ne plus se concentrer sur des questions monofactorielles et adopter une position beaucoup plus globalisante dans la réflexion sur les élevages et leurs performances. Cela veut dire que les résultats d'un élevage ne consistent pas en une simple sommation des parts qui le constituent. En d'autres termes, agir sur une composante (la ration, la race, le logement...) d'un troupeau n'est pas nécessairement synonyme d'amélioration. Or, que constate-t-on lorsqu'on examine les thèmes de recherche en zootechnie au Maroc : ils procèdent, pour leur immense majorité, de l'approche monovariée où, par une volonté légitime de simplification, le chercheur réduit la complexité du problème (du système) en faisant varier une seule composante. Telle est la base idéologique de tous les essais alimentaires. En dépit du bon sens de la plupart d'entre eux, même si parfois certains modèles calqués sont hors-norme (comment justifier l'incorporation de céréales ou de légumineuses entières dans des régimes pour herbivores, dans des contextes où les populations humaines ne trouvent pas à manger en qualité et parfois même en quantité suffisantes ?) ou aboutissent à des résultats très poignants, on ne peut que rester dubitatif quant à leur pertinence pour l'amélioration de l'ordinaire de l'agriculteur éleveur. Il arrive qu'annuellement plusieurs travaux de fin d'études sur des essais traitant de divers sous-produits agro-alimentaires, d'ordinaire gaspillés, soient réalisés et fournissent des résultats très logiques. Mais il est consternant de voir que sur le terrain, en franchissant la barrière des laboratoires et des fermes expérimentales, les recommandations pratiques ne sont guère diffusées. Et le problème ne tient pas seulement à l'inaction des organismes de vulgarisation, mais tout particulièrement au déphasage des résultats avec le contexte de la majorité des situations d'élevage telles que nous les avons décrites. Pour preuve des échecs patents des transferts de technologie aux petites exploitations, il est possible de se référer aux résultats des programmes de traitement des pailles à l'urée et aux

alcalis, aux réalisations en chute libre du ley-farming¹, aux performances concrètes de l'insémination artificielle, ou encore aux essais de diffusion de races synthétiques adaptées à certains environnements de production. Or, derrière tous ces déboires sur le terrain, il y avait à l'origine des projets de recherche conséquents, avec des budgets respectables et défendus par des équipes d'experts dont la compétence scientifique ne peut être contestée. Mais l'approche réductrice, monovariée, qui ne tient pas compte de la multitude de contraintes que gèrent les petits élevages ne peut que vouer à leur perte ce genre de projets. Il faut un réel courage intellectuel pour faire admettre à un chercheur qui aura investi des années de carrière sur un projet, que celui-ci est totalement en porte-à-faux avec la réalité de son objet d'étude, en l'occurrence les milliers d'éleveurs d'une région donnée. Une équipe de chercheurs de l'ICARDA (International Center for Agricultural Research in Dry Areas) en Syrie a eu le mérite de le faire en déclarant dans une publication on ne peut plus sérieuse que le ley-farming, malgré tous ces aspects théoriques séduisants pour les exploitations du Sud de la Méditerranée (fixation d'azote dans des sols pauvres, augmentation des rendements céréaliers, production momentanée de fourrages riches en protéines), avait été totalement refusé par les éleveurs en raison de ses inconvénients (résidus toxiques pour le métabolisme de la reproduction dans les médics, risque de météorisation) et de ses lourdeurs d'application (Christiansen *et al.*, 2000). De même, le traitement des pailles est *a priori* très intéressant dans un pays comme le Maroc et, pourtant, les réalisations sont on ne peut plus dérisoires, car pour le petit éleveur, les quantités de paille récoltées sont trop précieuses pour être soumises à un risque de perte partiel au cours et à la fin du traitement. De plus, un aspect aussi infime que le coût de la bâche en plastique nécessaire au recouvrement de la meule de paille est souvent suffisant pour compromettre, voire mettre en échec tout le projet. C'est bien là la réalité des petits élevages. Un autre exemple révélateur consiste en la faible adoption par les éleveurs des croisements des ovins de race locale avec des races à viande plus lourdes ou des ovins prolifiques, ce qui garantirait une meilleure productivité pondérale des troupeaux, en dépit de toute une panoplie de résultats et de publications scientifiques. Ici, l'argument principal en jeu est la fréquence des descendants mottes, qui n'ont que peu de chances d'être bien vendus sachant que le consommateur exige des antenais avec des cornes bien apparentes, surtout lors de la fête religieuse de l'Aïd El Kébir qui draine en un seul jour plus de 50% des ovins abattus en une année. Autre argument souvent avancé, l'importance des besoins alimentaires des croisés obtenus, dont la satisfaction est souvent en contradiction avec des pratiques d'élevage orientées vers une contribution maximale des fourrages et du pâturage, conjuguées avec la mobilisation des réserves

¹ Système de rotation entre une céréale et une légumineuse.

corporelles ; pratiques en partie imposées par l'état de trésorerie des éleveurs. Or, ces ovins croisés n'ont nullement les caractères de rusticité pour s'accommoder de longues périodes de disette.

Il est aussi possible de citer le cas de certains sous-produits agro-industriels (pulpes de betterave et d'agrumes, mélasses de sucrerie, résidus de conserverie, brou d'amandes, etc.) dont l'évaluation en station donne des résultats de digestibilité et de croissance-engraissement fort intéressants. Mais, la rareté relative de ces produits (souvent destinés en priorité à l'exportation ou monopolisés par de grands groupes industriels), la difficulté à y accéder auprès des usines qui les produisent, sont déjà un point très contraignant pour des éleveurs en majorité analphabètes. Et puis, les aléas issus de l'utilisation de ces produits (risque de météorisation, mortalités éventuelles, pigmentation des produits tels le lait et la viande), dont le chercheur minimisera l'incidence car généralement peu concerné par les aspects de gestion financière de la station expérimentale où il mène ces travaux, risquent de les transformer en inconvénients majeurs chez les petits éleveurs. Il est, en effet, beaucoup plus difficile à une exploitation à cheptel réduit d'assumer la perte d'un animal.

Outre ce décalage entre recherches et producteurs, il existe aussi des contraintes endogènes aux organismes de recherche agronomique et qui font douter plusieurs de l'efficacité de la mission d'investigation en zootechnie au Maroc. En effet, quiconque s'intéresse à l'état et au fil directeur des activités des unités de recherche zootechnique, ne peut que s'interroger sur les motivations sous-jacentes à leurs projets scientifiques. En d'autres termes, quelles sont les lignes directrices qui orientent le chercheur en zootechnie au Maroc ? Quels organismes coordonnent ces recherches, et en fonction de

quelles priorités ? Le chercheur doit-il s'astreindre à une espèce animale, à une région ou à un type de produits donnés ou est-il aussi libre que le vent ? Et, dans cette liberté, est-il quand même contrôlé, évalué dans les résultats qu'il produit, ou est-ce une sorte de fonctionnaire de luxe dont le statut de chercheur ouvre toutes les portes sans les enfoncer pour autant ? Voici quelques questions pour lesquelles aucune réponse concrète ne peut être définitivement avancée. Ce qui est sûr, rétorqueront les chercheurs qui portent ce lourd fardeau sur leurs épaules, c'est que finalement, dans l'état actuel des choses, beaucoup plus de temps est consacré à l'attraction et à la quête des moyens de faire de la recherche qu'à la recherche elle-même ! Et, comme il n'y a pour ainsi dire aucune instance de coordination et d'orientation de la recherche zootechnique, chacun y va de son penchant, de ses rêves et des occasions que lui offrent sa carrière, de ses connaissances et parfois tout bonnement de la chance. Et puis, que dire de l'état de ce qui se catalogue sous l'appellation stations de recherche ? C'est malheureusement un tel fouillis statutaire et organisationnel que vouloir s'aventurer à en démêler les fils relève de l'impossible. Là encore, de nombreux chercheurs qui y ont investi de nombreuses années et des deniers précieux ne peuvent que se sentir floués. La frustration atteint son comble, lorsque pour un problème de salaire mensuel de la main-d'œuvre, ou de négligence délibérée, ou encore d'absence de liquidités dans des fermes étatiques de plus de 300 ha, toute une expérimentation, toute une génération de descendants, voire tout un capital animal pour lequel il a fallu des années de croisement ou de sélection, deviennent inutilisables. Que peut faire le chercheur pour se justifier ? Pour se disculper vis-à-vis des étudiants qu'il est censé initier à la rigueur scientifique ? Pour se



protéger de l'ire des bailleurs de fonds qui lui ont octroyé les moyens d'entamer son projet ? Pas grand chose. Ne parlons pas de l'autocritique à laquelle il doit fréquemment se livrer, pour peu qu'il mérite vraiment son statut de chercheur. Il n'est pas exclu que toutes ces considérations soient responsables des tentatives de légitimation des fuites en avant et des nombreuses désertions que connaît la recherche zootechnique, ces dernières années.

En somme, au Maroc, l'enseignement et encore plus la recherche zootechniques semblent être devenues aujourd'hui bien loin des préoccupations des éleveurs. D'un point de vue académique, les cursus ne diffèrent pas vraiment de leurs homologues en Europe ou en Amérique, puisque le corps enseignant qui en est chargé s'est unanimement imprégné de longs séjours dans ces contrées et a assimilé les bases et les soubassements des sciences animales. Mais, le fait de voir des recherches en sciences animales tenir sur des disquettes et des écrans d'ordinateur, de voir les chercheurs confinés dans des stations de recherche, pour leur majorité dans un état piteux, conséquences d'inepties dans leur gestion, ne peut que poser la question de la durabilité des investigations zootechniques au Maroc. A moins d'opter pour une reconversion des objectifs et des modes de la recherche vers les ambitions réelles des petits élevages, ce qui permettrait alors de former des ingénieurs opérationnels, prompts à gérer la complexité de la majorité des unités de production. Car, en fin de compte, tout se passe dans l'inconscient des chercheurs et des ingénieurs en zootechnie comme si l'image générale des résultats des élevages était très bien digérée et même assimilée, mais avec un point d'interrogation énorme sur les pratiques et les savoir-faire concourant à leurs performances. L'élevage n'est somme toute plus considéré comme une activité en soi, avec son lot quotidien d'opérations sur les bêtes et leurs exigences, mais comme un simple agrégat, comme s'il était procédé à une abstraction totale du support physique qui arrive à la production animale : les troupeaux, les soins qui leurs sont apportés, la gestion des ressources alimentaires... Avec ce type d'attitude de départ, il est clair que le zootechnicien aura tendance à considérer les pratiques en vigueur dans les exploitations comme une énorme boîte noire pour laquelle il ne se dotera pas des outils et encore moins de la volonté d'arriver à en déchiffrer les secrets.



Recherches zootechniques avec les exploitations : une approche adaptée ?

Face à l'ampleur du décalage entre le savoir académique représenté par les chercheurs et autres enseignants dans les centres d'investigation agronomiques et l'ordinaire complexe des exploitations d'élevage, il ne peut y avoir une multitude de solutions. La plus adaptée est celle où le chercheur franchit le pas et s'oblige à venir rencontrer son objet d'étude pour en faire un terrain de travail, car « rien ne remplace le travail à la base, à la ferme, sur le terrain » (Dumont, 1974). C'est une étape fort délicate car, dans la volte-face déontologique que nous évoquions antérieurement, le rapport du chercheur en zootechnie avec l'élevage et l'éleveur évolue. Il doit nécessairement faire appel à son humilité et renoncer momentanément à son statut d'expert « qui sait tout » pour apprendre simultanément avec l'agriculteur. C'est l'illustration même des propos de Freire (1974), ou aussi bien enseignants qu'enseignés progressent ensemble. Mais les perspectives ouvertes pour la recherche sont alors on ne peut plus exaltantes, car elles fournissent matière à démarrer tout un cycle d'investigations et pourquoi pas à initier des projets en exploitations, correspondant au concept anglo-saxon récent de « *on-farm research* » développé par Amir et Rnipscheer (1988). Mais, au préalable, pour comprendre et ordonner la diversité des types d'exploitations agricoles pratiquant l'élevage et identifier les variables qui influent le plus sur leurs résultats, il est nécessaire de procéder à une longue immersion dans leur réalité. Ceci ne peut se faire sans la mobilisation des facultés de dialogue et même d'échange. Comme l'exprime de manière très adroite Dumont (1974), « il ne s'agit pas d'aller enseigner les paysans, mais bien de se rendre compte qu'on a tellement à apprendre d'eux ». L'idéal est aussi d'arriver à cerner les hommes ressources les plus susceptibles d'être réceptifs à ce genre d'investigations, et qui pourront servir ultérieurement de modèles de diffusion des résultats obtenus. Il faut ainsi au préalable prétendre être novice en la matière et avancer modestement pour découvrir avec le temps, quitte à modérer par l'expérience du terrain les futurs projets de recherche-développement adaptés à la réalité concrète rencontrée. Il est aussi une autre condition indispensable pour mener à bien ce genre de travaux : leur acceptation et validation par les pouvoirs publics et les bailleurs de fonds de la recherche. Or, jusqu'ici l'approche techniciste, monovariée des résultats zootechniques a été de loin la plus privilégiée, en dépit de toutes les critiques qu'elle a pu rencontrer, pour la simple raison qu'elle rejoint les intérêts des groupes de pression, de l'industrie de la provende, des herdbooks et même du monde académique. Très peu de projets de recherche, même ceux qui ont drainé le plus de deniers et d'équipes pluridisciplinaires de chercheurs en relation avec la zootechnie ont vraiment intégré les paramètres de diffusion des résultats qu'ils apportent au niveau des

élevages, qui constituent pourtant leur raison d'être. Par exemple, fait révélateur, l'évaluation du devenir et des performances de races étrangères n'a jamais été faite, sur le terrain, par les défenseurs de leur croisement avec les animaux de type local. Il faut dire qu'à un moment, il a même été envisagé un « croisement d'absorption » par des gènes Holstein-Friesian de ce qui a été appelé « race locale », et qui groupait en fait tous les bovins autochtones. Heureusement, le bon sens des éleveurs guidé par la réalité des contraintes du milieu d'élevage s'est opposé à ce projet, qui aurait décimé une biodiversité issue de siècles de pratiques d'élevage. Et, de toutes les façons, avec la faible diffusion des contrôles de performances et les conditions de leur application sur le terrain (moins de 5% des vaches de génotype Friesian Pie-Noire sont soumis au contrôle laitier au Maroc et, dans plus de 25% des cas, les données brutes collectées sont inutilisables pour vice de forme : fiches de données illisibles, non respect des fréquences de visites...), l'exploitation des résultats qu'il est possible d'en extraire risque d'être sans impact majeur pour le cheptel bovin au Maroc, quand elle n'est tout simplement pas aberrante (résultats hors norme car les données initiales sont insensées). C'est dans une même optique qu'il faut considérer les programmes de testage des taureaux d'insémination artificielle : quelle crédibilité leur accorder, lorsqu'on sait que les performances des filles de ces taureaux ne sont que rarement disponibles, étant donné la faible incidence des contrôles de performances et l'absence de suivis des troupeaux ?

Plus qu'une affaire de simple changement de cap pour la recherche en zootechnie, lors du passage du laboratoire aux petites exploitations, il y a principalement une qualité primordiale qui doit caractériser le chercheur et ses ambitions. Car, comme le disait si bien Pascon (1980) « le problème du Maroc, c'est le calquage des modèles et l'absence d'innovations ». En recherche zootechnique classique (évaluation de rations, testage de nouvelles races...) où il s'agit de renouveler des expériences déjà accomplies sous d'autres cieux, et d'adhérer à des équipes (les chercheurs affectionnent le terme de réseau) constituées, la créativité est bien réduite. Les essais consistent le plus souvent à calculer des coefficients de digestibilité, des flux de nutriments ou encore des héritabilités, selon des protocoles et des formules bien huilés et définitivement scellés. En revanche, en travaillant sur le terrain, dans des contextes toujours différents les uns des autres, l'innovation est plus que de mise. Mais elle requiert au préalable, l'indépendance de la réflexion et la liberté d'action. Il est d'ailleurs avéré que pour les travaux d'étude des systèmes d'élevage et de leur organisation, il n'est pas de méthodologie universellement adoptée (Roeleveld et Van den Broek, 1998) et le chercheur est appelé en permanence à rectifier le tir et à s'adapter aux aspects nouveaux que lui réservent les enquêtes et les suivis d'élevage. Certes, la majorité des chercheurs évoquent l'importance des diagnostics zootechniques comme point

de départ de tout travail de recherche systémique, mais les outils même de ce type d'investigation restent du ressort du libre arbitrage du chercheur. En effet, en fonction des moyens dont il dispose, de l'étendue de la zone sur laquelle il veut prospecter le niveau de production du cheptel, du nombre d'élevages concernés, des aspects relevant du diagnostic (simple évaluation de la productivité, ou détail des performances économiques, techniques, des consommations de travail et d'intrants...) et même des rôles de l'élevage, la tâche du chercheur n'en sera que plus différente (Brossier et Hubert, 2001).

En conclusion

Après plus de quatre décennies de recherche et d'enseignement zootechniques dans des institutions érigées après l'Indépendance du Maroc, le bilan porte à croire que les équipes qui se sont constituées sur la voie de passer à côté de leur objet d'existence : la promotion des résultats des élevages, des plus nantis tout comme des plus démunis, ô combien plus nombreux. Il est révélateur à ce niveau d'observer qu'aucune unité de recherche - enseignement ne dispose d'une antenne de vulgarisation (*extension service* des universités anglo-saxonnes). De plus, l'écrasante majorité des éleveurs ne connaissent les services chargés de l'élevage qu'à travers les campagnes d'éradication des zoonoses, qui elles mêmes sont devenues de plus en plus parcimonieuses, tandis que le statut et le rôle du zootechnicien sont pour ainsi dire inconnus dans les zones rurales marocaines. En bref, si les cursus académiques et les programmes de recherche zootechniques n'ont rien à envier à ceux de structures plus évoluées, dans des pays tiers, c'est l'adaptation au contexte de l'élevage marocain qui sème le doute. Pour preuve, la très faible diffusion au niveau des unités d'élevage des innombrables résultats que la recherche a pu élaborer. Ne sont pas seulement incriminées à ce niveau les structures de vulgarisation, mais, en premier lieu, la nature même des recherches zootechniques sans emprise sur la complexité des élevages. Il y a déjà plusieurs années, Couleau (1968) constatait que « l'usure du pays physique, la faiblesse des revenus et des techniques rudimentaires contribuaient à faire de la paysannerie marocaine, une masse égarée ». Plus de 30 années plus tard, le constat est toujours d'actualité, et les établissements d'enseignement et de recherche en zootechnie ont sûrement un rôle à jouer pour renverser la vapeur. Pour cela, une voie prometteuse consiste à adapter la recherche et même les modes d'enseignement à la réalité concrète des élevages et, surtout, de proposer des résultats assimilables, à tous les égards, par les paysans. En d'autres termes, il faudrait aux chercheurs innover, créer de nouvelles voies en sciences animales à l'écoute des aspirations des éleveurs et tenant compte de la complexité des systèmes qu'ils ont à gérer. Il y va sûrement de la crédibilité et même de la durabilité des acteurs et des entités chargés de la recherche.

Dessins Claire Brenot.

Pp. 85 et 91, d'après des photographies d'Alain Bourbouze.

Références bibliographiques

- ABAAB A., BEDRANI S., BOURBOUZE A., CHICHE J., 1995. Les politiques agricoles et la dynamique des systèmes agropastoraux au Maghreb. *Options Méditerranéennes*, sér. B, 140-165.
- AMAR M., 2002. *Le rôle des coopératives agricoles dans le secteur laitier au Maroc*. Thèse de doctorat en Sciences biologiques appliquées, section Agronomie, univ. de Gand, Belgique, 254 p.
- AMIR P., KNIPSCHER H.C., 1989. *Conducting on-farm animal research : procedures and economic analysis*. Winrock International Institute for Agricultural Development and International Development Research Centre, USA, 244 p.
- BRADFORD E., 1989. Animal agriculture research and development : challenges and opportunities. *Can. J. Anim. Sci.*, 69, 847-856.
- BROSSIER J., HUBERT B., 2001. Intégrer les sciences biotechniques, économiques et sociales. *Cahiers Agricultures*, 10, 25-39.
- CHRISTIANSEN S., BOUNEJIMATE M., SAWMY-EDO H., MAWLAWI B., SHOMO F., COCKS P.S., NORDBLOM T.L., 2000. Tah village project in Syria : another unsuccessful attempt to introduce ley-farming in the Mediterranean basin. *Experiment. Agric.*, 36, 181-193.
- COULEAU J., 1968. *La paysannerie marocaine*. Éditions du CNRS, Paris, 295 p.
- CROTTY R., 1980. *Cattle, economics and growth*. Commonwealth Agricultural Bureaux. Farn Royal, Slough SI 2 3 BN, 253 p.
- DE GASPARIN A., 1843. *Cours d'Agriculture*. Paris, La Maison Rustique, 5 vol.
- DUMONT R., 1974. *Agronome de la faim*. Coll. Un homme et son métier, Robert Laffont, Paris, 394 p.
- DUPLAN J.M., 1994. *La race bovine marocaine Tidili : station, région, esquisse d'un programme de conservation et de sélection*. Doc. Ron. ORMVA de Quarzazate, Maroc, 35 p.
- FAYE B., ALARY V., 2001. Les enjeux des productions animales dans les pays du Sud. *INRA Prod. Anim.*, 14, 3-13.
- FREIRE P., 1974. *Pédagogie des Opprimés*. Maspéro, Paris, 197 p.
- INRA, 1965. *Les cultures fourragères irriguées au Maroc*. Coll. Techniques et productions agricoles, Rabat, 152 p.
- JOUBE P., 1993. *Adaptation des systèmes de production à l'aridité au Maroc et au Sahel*. Thèse de doctorat, univ. Paul-Valéry, Montpellier III, Géographie de l'Aménagement, 188 p.
- MADRPM, 1999. *L'agriculture marocaine en chiffres : résultats du dernier recensement agricole*. Ministère de l'Agriculture, du Développement rural et des Pêches maritimes, Rabat, 28 p.
- LANDAIS E., 1996. Élevage bovin et développement durable. *Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 29, 59-72.
- LANDAIS E., BONNEMAIRE J., 1996. La zootechnie, art ou science ? Entre nature et société, l'histoire exemplaire d'une discipline finalisée. *Courrier de l'Environnement de l'INRA*, 27, 23-44.
- LANDAIS E., 1990. Sur les doctrines des vétérinaires coloniaux français en Afrique noire. *Cah. ORSTOM, sér. Sci. Hum.*, 26, 33-71.
- MIEGE J.L., 1961. *Le Maroc et l'Europe, 1830-1894. Tome II : L'ouverture*. Presses universitaires de France, Paris, 588 p.
- ØRSKOV E.R. [1993]. *Reality in rural development with emphasis on livestock*. Rowett Research Institute Ltd., Aberdeen, 88 p.
- PASCON P., 1980. *Études rurales*. SMER, Rabat, 158 p.
- PROJET SEBOU, 1961. *Mise en valeur agricole de la Plaine du Gharb. Élevage bovin*, fascicule 4, livret 2, Rabat, 85 p.
- ROELEVELD A.C.W., VAN DEN BROEK A., 1999. *Les systèmes d'élevage : orienter la recherche*. Institut royal des Tropiques, Amsterdam.
- SCHIERE J.B., SINGH K., DE BOER A.J., 2000. Farming Systems Research and Livestock Feed Development; the case of a project on feeding of crop residues in India. *Exp. Agric.*, 36, 51-62.
- SRAÏRI M.T., KLADE N., 2002. Typology of dairy cattle farming systems in the Gharb irrigated perimeter, Morocco. *Livest. Prod. Sci. (soumis pour publication)*
- SRAÏRI M.T., EL KHATTABI M., 2001. Évaluation économique et technique de la production laitière intensive en zone semi-aride au Maroc. *Cahiers Agricultures*, 10, 51-55.
- SRAÏRI M.T., LEBLOND J.M., BOURBOUZE A., 2002. Production de lait et/ou de viande : stratégies des éleveurs de bovins dans le périmètre irrigué du Gharb au Maroc. *Rev. Élev. Méd. Vét. Pays trop. (soumis pour publication)*
- VAYSSE J. (dir.), 1952. *L'élevage au Maroc, 35 années d'expérience zootechnique et de protection du cheptel, vol. 1, Ruminants*. La Terre Marocaine, Rabat, 326 p.