



Recherches-système en agriculture et développement rural

Symposium international

Montpellier, France – 21-25 novembre 1994

Systems-Oriented Research in Agriculture and Rural Development

International Symposium

Montpellier, France – 21 to 25 November 1994

Communications / Papers



Systèmes d'élevage en ferme : les zootechniciens européens à la recherche de concepts et d'outils

Gibon Annick¹ ; Matheron Gérard² ; Vissac Bertrand³ ; Flamant Jean-Claude¹ ; Revilla R.⁴ ; Sibbald A.R.⁵

¹INRA-SAD Toulouse, BP 27, 31326 Castanet-Tolosan, France

²CIRAD, BP 5035, 34032 Montpellier cedex, France

³INRA-SAD, 147, rue de l'Université, 75338 Paris Cedex 07, France

⁴SIA DGA, Aptdo 727, 50080 Zaragoza, Espagne

⁵MLURI, Craigiebuckler, Aberdeen AB9 QJ, Grande-Bretagne

Résumé

Une série de symposiums FEZ (Fédération européenne de zootechnie)/CEE ouverte en 1990 réunit les zootechniciens européens tous les deux ans pour réfléchir sur les bases conceptuelles et méthodologiques de l'étude des systèmes d'élevage en ferme. Les démarches mises en œuvre sont basées explicitement ou implicitement sur l'analyse de système et sur la modélisation systémique. Elles tentent de définir une zootechnie adaptée à l'appui aux acteurs de l'élevage, l'objectif étant de mieux contribuer à la durabilité des systèmes d'élevage. Cette réflexion interne à la zootechnie est complémentaire des échanges entre les autres disciplines de l'agriculture et les sciences sociales dans une perspective de recherche-développement. L'accent est mis sur les bases théoriques et pratiques de prise en compte de l'éleveur en tant qu'acteur du système d'élevage, l'intégration des connaissances sectorielles pour l'évaluation des systèmes d'élevage, les méthodes d'approche de la gestion de l'espace par l'élevage et les dispositifs zootechniques dans les opérations de recherche-développement.

Mots clés

Systèmes d'élevage, zootechnie, méthodologie, modélisation systémique, recherche agricole participative, gestion de l'espace, gestion des exploitations, modélisation du troupeau, Europe.

Abstract

European Animal Production Scientists in Search of Concepts and Tools for an On-Farm Approach to Livestock Farming Systems

A series of symposia were initiated by the European Association for Animal Production and the European Economic Community in 1990 to encourage discussion between animal production scientists concerned with on-farm livestock systems in Europe. Approaches implicitly or explicitly refer to systems analysis and systems modelling, and aim to define an approach to animal science adapted to the operators of livestock production.

The objective is to contribute more effectively to sustainability in livestock farming. These discussions complement exchanges with other agricultural scientists and sociologists in the research and development field. The symposia focus on theoretical and methodological bases for assessing the farmer as manager, integration of specialist knowledge from the different branches of animal science, assessment of land use by livestock farming, and protocols and designs for field work in animal science.

Introduction

Des forums internationaux se tiennent régulièrement sur l'articulation entre disciplines, en particulier entre sciences humaines et sciences biologiques, pour comprendre le développement agricole et rural et traiter des méthodes et concepts permettant de développer les démarches intégrées de recherche-développement. Ce congrès en est une illustration. Force est de constater que, jusqu'à une période récente, ces forums n'avaient pas leur équivalent à l'intérieur de chaque grande discipline technique (sciences agronomiques, zootechnie, etc.), en particulier en production animale.

Une première rencontre européenne sur ce thème s'est tenue à Toulouse en 1990. Elle a constitué le point de départ d'un mouvement de plus longue durée. Nous allons en présenter les étapes avant de développer les principaux axes de réflexion abordés dans les deux premiers symposiums.

Historique des symposiums zootechniques européens sur l'étude des systèmes d'élevage en ferme dans une perspective de recherche-développement

En 1989, 1990 et 1991 se sont déroulées en France trois manifestations internationales, à l'occasion desquelles



l'INRA-SAD (Unité de recherche Systèmes agraires et développement de l'INRA) a voulu faire connaître les démarches développées en France pour l'approche globale des activités d'élevage et contribuer à renforcer les réseaux internationaux d'échanges scientifiques sur ce thème. L'INRA-SAD a ainsi organisé deux ateliers, l'un à l'occasion du Congrès mondial des herbages de Nice en 1989 (Systèmes fourragers) et l'autre au Congrès mondial des terres à pâturage de Montpellier en 1991 (Systèmes pastoraux), et, avec le CIRAD-EMVT, le symposium de Toulouse, en 1990, à l'occasion de la XLI^e réunion annuelle de la FEZ.

Ce symposium a constitué un test positif de l'intérêt des zootechniciens européens pour des rencontres sur les bases théoriques et méthodologiques d'approche des systèmes d'élevage. Il a bénéficié du patronage de la FEZ, du CIHEAM (Centre international des hautes études agronomiques méditerranéennes) et du réseau Petits ruminants de la FAO ainsi que de l'aide de la CEE. Face au succès de cette journée et à l'intérêt manifesté par les participants pour un approfondissement des échanges sur ce thème, un deuxième symposium s'est tenu à Saragosse, en tant qu'activité satellite de la XLIII^e réunion annuelle de la FEZ, à Madrid. Il a été coorganisé par le CIHEAM/IAMZ (Institut agronomique méditerranéen de Saragosse), le Service de la recherche agraire d'Aragon (SIA-DGA) et les instigateurs du précédent symposium. En raison du succès de ce deuxième forum sur les concepts et méthodes d'approche des systèmes d'élevage en ferme, le comité scientifique international a considéré que ce type de manifestation venait combler un manque dans les thèmes de rencontre zootechnique à l'échelle européenne. Il a suggéré que de telles journées soient renouvelées régulièrement et a proposé d'organiser avec la FEZ un III^e symposium à Aberdeen à l'occasion de sa XLV^e réunion annuelle à Edimbourg. Les symposiums sur l'étude des systèmes d'élevage en ferme sont ainsi devenus une activité satellite régulière de la FEZ, qui s'inscrit dans son accord-cadre d'activités conjointes avec la CEE et repose sur un comité scientifique permanent, animé par l'INRA-SAD.

Diversité des démarches

La nécessité de développer des approches permettant d'aborder globalement les activités d'élevage dans une perspective d'appui aux acteurs apparaît désormais clairement dans un ensemble très large de milieux et de pays, ce qui n'empêche pas les zootechniciens d'en ressentir toutes les difficultés et toutes les exigences. Les démarches sont en outre très diversifiées, tant au niveau des objets scientifiques abordés qu'à celui des relations qu'entretiennent éleveurs, chercheurs et agents de développement. L'observation de cette diversité dans les contributions aux symposiums de Toulouse et de Saragosse permet de mettre en lumière des "surdéterminants", qui conditionnent les orientations des recherches.

Le poids du contexte culturel, économique et social

Les conditions économiques et sociales générales dans lesquelles s'inscrivent les recherches contribuent à orienter

les démarches beaucoup plus profondément que les zootechniciens n'en ont généralement conscience, en raison du caractère à priori intemporel et universel prêté à la pensée scientifique.

En resituant l'évolution de la pensée zootechnique dans le cadre des changements des sociétés nord-européennes, Sorensen *et al.* (1992) ainsi que Béranger et Vissac (1994) aident à comprendre les raisons d'ordre général qui ont longtemps conduit à négliger les facteurs humains de l'élevage dans les contextes danois et français pour insister sur les aspects technologiques de son développement. En effet, le modèle de développement de l'époque exigeait avant tout une augmentation de la productivité biologique des troupeaux. Ces auteurs montrent comment la crise de nos sociétés conduit à une remise en cause de ce modèle. Mais historiquement, c'est d'abord dans les pays en développement que la complexité des situations sociales et les fortes contraintes de milieux géographiques ont amené certains zootechniciens à développer des travaux où le facteur humain de l'élevage était plus présent.

Enfin, il ne faut pas sous-estimer le poids des particularités des pays et des langues sur les orientations méthodologiques des recherches. En laissant de côté tout jugement de valeur, il faut bien admettre que, spontanément, selon les cultures, les premières étapes des approches sont soit plus pragmatiques (*how ?*), soit plus théoriques (*why ?*) (Connolly, Université de Dublin, comm. pers., 1990).

La diversité des points de vue zootechniques

Pendant de nombreuses années, l'orientation des recherches zootechniques s'est caractérisée par une distanciation progressive entre la réflexion et les travaux des zootechniciens d'une part, les préoccupations et objectifs des agriculteurs d'autre part. Lancées pour répondre à des préoccupations d'augmentation de la productivité de l'élevage, les recherches se sont éloignées petit à petit d'une perception globale des problèmes de développement. Le besoin d'approfondir les connaissances dans des domaines particuliers (avec la nécessaire spécialisation des chercheurs) et la confiance dans les capacités du progrès technique à résoudre les problèmes de société ont prévalu au cours des trente glorieuses, en particulier dans les pays avancés, avec parallèlement une dénonciation de la mentalité passéiste des paysans. Malgré tout, en marge de cette évolution, certains ont tenté de promouvoir une vision globale de l'élevage et de la zootechnie.

La génétique animale est un des courants zootechniques les plus anciens de recueil de données dans les élevages. Depuis longtemps, en effet, elle a mis en place des dispositifs de contrôle de performances en ferme pour fonder des schémas d'amélioration collective des populations animales. On n'en trouve pas l'équivalent dans les autres branches de la zootechnie, où, pendant longtemps, le terrain a constitué uniquement la source du questionnement expérimental. Malgré cet ancrage dans les élevages, les généticiens, eux aussi, ont laissé de côté les questions globales de gestion des troupeaux pour mieux affiner les outils et l'efficacité de la sélection.

D'autres zootechniciens, impliqués dans l'enseignement supérieur, l'administration de la recherche au plus haut ni-

veau ou encore dans les institutions responsables de la vulgarisation et du développement agricole, ont tenté de préserver une réflexion d'ensemble sur la science des productions animales et sur "l'animal entier", selon une expression empruntée à R. Jarrige. Conduite en marge de ce qui leur apparaissait comme une nécessaire spécialisation des recherches, cette réflexion d'experts a permis de proposer aux jeunes zootechniciens des éléments de culture générale, mais elle n'a pas abouti à réorienter les questionnements scientifiques vers une vision plus intégrée de l'élevage. On lui doit néanmoins une ouverture sur les systèmes zootechniques de production et sur leur modélisation vue comme un moyen de redonner une cohérence scientifique à un ensemble de connaissances parcellisées (Dent *et al.*, 1994).

Par ailleurs, à partir de la fin des années 60 ont émergé, surtout dans un objectif de réduction de retards de développement (aide au tiers monde, aux zones de montagne et aux régions méditerranéennes de la CEE), des approches zootechniques différentes. Face à l'inadaptation des modèles et innovations techniques dominants, on a assisté à un retour sur le terrain de zootechniciens généralistes soucieux d'aborder plus directement les problèmes locaux de développement et de leur trouver des solutions spécifiques (Fitzhugh et Rey, 1994, etc.). Cette évolution est similaire à celle de l'agronomie (Sebillotte, 1974). Ces démarches, conduites le plus souvent en relation étroite avec les acteurs du développement, s'inscrivent dans ce qu'il est convenu d'appeler le courant des recherches participatives.

La diversité des relations chercheurs-acteurs de l'élevage

En rupture avec le schéma d'une recherche créatrice d'innovations destinées à un transfert vers ses utilisateurs, la recherche zootechnique sur les systèmes d'élevage en ferme est le plus souvent conçue en termes de partenariat.

Les fondements et l'enjeu de ce partenariat prennent des formes très variables suivant les situations, les types de société et l'attitude des institutions de recherche. Historiquement plus nombreuses de par le monde en productions végétales qu'en élevage, les recherches agricoles participatives (RAP) ont fait l'objet d'analyses approfondies sur leurs bases théoriques et méthodologiques dans divers ouvrages. Farrington et Martin (1990), par exemple, en analysent la diversité dans une réflexion d'une grande richesse. Nous en évoquerons ici quelques grands axes ; on peut en retrouver sans peine des illustrations dans les contributions aux symposiums de Toulouse et Saragosse : le rôle des agriculteurs aux différentes phases de la recherche et la place accordée aux savoirs paysans ; la structuration d'ensemble de l'approche scientifique, pluridisciplinaire ou interdisciplinaire ; le cadre institutionnel de la recherche, en particulier le type de relations des groupes de recherche de terrain avec les systèmes nationaux de recherche agricole. Mais dans tous les cas, l'implication sur le terrain et la discussion avec l'agriculteur sur une base de respect mutuel restent les deux principes fondamentaux pour le chercheur.

Pour les zootechniciens qui s'engagent dans une démarche de RAP, les interrogations sont plus délicates encore que pour les agronomes, en raison de la complexité

plus forte du sujet. Du fait de la difficulté à intervenir sur (et à contrôler) des animaux chez des éleveurs, elles portent en particulier sur le rôle respectif du terrain ou du milieu expérimental dans les projets (Revilla et Gibon, 1992 ; Chabosseau et Dedieu, 1994) et sur le choix des thèmes de recherche et d'action prioritaires en relation avec leur rôle possible dans une dynamique de développement (Vallerand, 1992). Les réponses dépendent grandement des formes d'élevage, des types de société et du cadre institutionnel du partenariat. Aux Pays-Bas, syndicats d'éleveurs et chercheurs sont par exemple convenus d'un dispositif où des domaines expérimentaux permettent d'éviter les expérimentations en ferme (Osinga, 1992), alors que dans d'autres milieux, tels la Corse ou le Sénégal, le dispositif s'appuie essentiellement sur des recherches en ferme (Vallerand *et al.*, 1992 ; Faugère et Moulin, 1992).

Une tour de Babel

D'importants problèmes de terminologie découlent des barrières linguistiques, voire des valeurs éthiques, qui se conjuguent avec les questions déjà évoquées pour renforcer les difficultés de compréhension entre les zootechniciens système. Ainsi par exemple, chez les zootechniciens francophones, le terme diagnostic est maintenant couramment utilisé pour désigner une démarche d'évaluation globale de systèmes d'élevage ; chez les zootechniciens de langue anglaise, la coutume le réserve encore assez strictement à l'évaluation des problèmes de santé animale, et ils lui préfèrent le terme *assessment* pour exprimer l'idée. Le lexique français-anglais que vient d'éditer Bonneval (1993) offre bien d'autres illustrations des nombreuses incompréhensions que peuvent entraîner les traductions littérales d'une langue à l'autre, du fait de différences qui ont parfois leurs racines, au-delà des termes eux-mêmes, dans les concepts qu'ils désignent.

Les thèmes et champs spécifiques

Quels que soient les milieux concernés, en raison de leur objectif très lié au développement, les travaux accordent une importance particulière aux conditions de la reproductibilité des systèmes d'élevage. Il s'agit de leur capacité à offrir des conditions de vie et de revenu correctes à une population, mais aussi à assurer le maintien à long terme des ressources végétales utilisées, et plus largement l'entretien et la préservation de l'environnement.

La première caractéristique générale à souligner correspond au choix de la globalité et à l'acceptation de la complexité. Même si, dans les faits, ce choix philosophique est parfois empirique et difficile à assumer, il correspond à un des fondements de la démarche systémique, qui a toujours de fortes répercussions sur la façon d'envisager et de modéliser les phénomènes et processus étudiés (Legay, 1986).

Quels que soient le positionnement théorique des recherches et leurs objets concrets, c'est là une deuxième grande caractéristique, l'élevage y est vu avant tout comme une activité humaine. Cela oblige en fait à repenser les objets de recherche et les orientations des travaux (Béranger et Vissac, 1994), que les démarches aient été initialement

tournées plutôt vers les dimensions techniques ou technico-économiques (Sorensen, 1992 ; Dent *et al.*, 1994), sanitaires (Morris *et al.*, 1994) ou génétiques (Fitzhugh et Rey, 1994).

Les systèmes d'élevage et les méthodes d'approche

Les définitions des systèmes d'élevage (SE) au niveau des exploitations agricoles, qu'elles soient explicites ou implicites, s'appuient sur une conception large, prenant en compte tous les éléments structurels et les facteurs de production intervenant dans l'élaboration de la production animale. Elles intègrent les différents troupeaux dont dispose un même éleveur (Madani, 1994), les terrains de pâturage et les productions végétales destinées au (x) troupeau (x). En outre, que l'acteur du système soit intégré dans la représentation (Béranger et Vissac, 1994 ; Sorensen et Kristensen, 1992) ou non pour l'instant (Dent *et al.*, 1994), l'objectif est de concevoir le SE comme ce que les systémiciens appellent un système piloté (Le Moigne, 1977). La place des objectifs et des pratiques des éleveurs dans les travaux peut se limiter à une simple prise en compte dans des modèles qui portent sur le troupeau ou la gestion des populations animales comme dans des travaux centrés sur l'étude de l'adoption d'innovations par des éleveurs (Tucker et Perelovoski, 1994 ; Ledin, 1994) ; mais elle peut aller jusqu'à la modélisation du système de décisions des éleveurs. Dans ce dernier cas, l'étude peut porter sur toutes les pratiques (Sorensen, 1992 ; 1994) ou seulement sur certains domaines mal explorés jusqu'à présent (en général, les pratiques sanitaires : Beaudeau *et al.*, 1994 ; Bernues *et al.* ; Enevoldsen *et al.*, 1994). Derrière la diversité des thèmes et des méthodes de travail en ferme reste toujours un principe fondamental : le dialogue d'égal à égal avec l'éleveur pour mieux comprendre ses choix et leurs motivations.

L'animal et le troupeau : des entités biologiques fonctionnelles soumises à la gestion de l'éleveur

Les représentations utilisées à l'échelle de l'animal ou du troupeau pour établir des critères d'évaluation utilisables en ferme ou des modèles de fonctionnement cherchent à relier étroitement le fonctionnement de ces systèmes biologiques et les décisions de gestion des éleveurs à leur égard. On est encore loin d'aborder de façon cohérente et bien articulée le fonctionnement démographique du troupeau, les paramètres de l'élaboration de la production de l'animal en liaison avec sa conduite alimentaire et le rôle des aspects sanitaires dans l'efficacité du système. Un des enjeux les plus importants est d'articuler les démarches issues de l'étude des fonctions de production (les différentes branches de la physiologie) avec celles issues des sciences de la pathologie animale (Gibon *et al.*, 1992). Selon les cursus de formation, il existe des différences de conception de l'élevage parfois marquées entre vétérinaires cliniciens et autres zootechniciens (Bory et Croston, 1992). L'épidémiologie semble pouvoir jouer un rôle important pour le rapprochement entre ces deux types de démarche.

Qu'il s'agisse de caractériser les populations animales utilisées (Gabiña *et al.*, 1994) ou de porter un diagnostic sur la gestion et la production des troupeaux en ferme, les travaux cherchent à se référer au fonctionnement d'ensemble de

l'animal (ou du troupeau) et à le modéliser en termes de lois de réponse de la production à la gestion (Revilla et Gibon, 1992 ; Lescourret *et al.*, 1994 ; Dedieu et Thériez, 1994).

L'élevage vu comme un utilisateur d'espace

L'utilisation de l'espace est une préoccupation importante de la zootechnie systémique en ferme. Les modèles concernent la valorisation des herbages et parcours par les troupeaux, mais ils accordent une place de plus en plus importante à l'impact des animaux sur l'espace. Cette évolution conduit les zootechniciens à renouveler leurs représentations des relations herbivores-végétation et activité d'élevage-mise en valeur de l'espace. Ces dernières incluent non seulement leurs dimensions fourragères et pastorales (Sibbald *et al.*, 1992 ; Balent et Gibon, 1992), mais aussi le rôle de l'élevage dans l'entretien et la préservation de la qualité écologique et/ou sociale des milieux (Havet *et al.*, 1994 ; Sibbald *et al.*, 1994). L'espace est alors considéré non seulement comme un facteur, mais aussi comme un produit de l'activité d'élevage.

La recherche d'une approche zootechnique intégrée de l'élevage à ses niveaux d'organisation englobants (populations animales, filières)

Une approche zootechnique de l'élevage en tant qu'activité humaine demande à s'intéresser à d'autres niveaux d'organisation que l'exploitation agricole et le territoire qu'elle utilise. Quand la dynamique de développement local de l'élevage est en cause, le systémicien est ainsi amené à s'interroger non seulement sur les relations de l'élevage à l'espace précédemment évoquées, mais aussi sur les populations animales et leur gestion, les filières et leurs relations aux communautés humaines locales, etc. Les essais de représentation zootechnique systémique sont globalement moins avancés pour ces niveaux d'organisation englobants de l'élevage. Comme le soulignent Béranger et Vissac (1994), un enjeu important aujourd'hui est aussi de construire des représentations de l'interaction entre ces différentes dimensions.

Conclusions

L'émergence d'un courant de recherches sur les systèmes d'élevage en ferme participe du besoin d'évolution ressenti par la discipline zootechnique et résultant de la transformation des conditions économiques et sociales des productions animales. De nouvelles considérations viennent compléter, ou supplanter, selon les milieux, l'objectif quantitatif de production, notamment la qualité des produits, le respect de l'environnement et le maintien de l'activité agricole et de l'emploi en régions difficiles. Les besoins d'approches systémiques résultent aussi des exigences de gestion d'unités d'élevage de plus en plus fragiles sur le plan de la technologie, de l'économie et de l'environnement.

Les zootechniciens système se trouvent ainsi à l'intersection entre le large champ disciplinaire des productions animales et l'immense champ interdisciplinaire des recherches sur les systèmes agraires et leur développement, qui mobi-

lise sciences de la nature et sciences de la société. Pour progresser, ils ont besoin de poursuivre la réflexion dans deux grandes perspectives complémentaires : une problématique générale sur les systèmes agraires et le développement local intégré et une zootechnie généraliste, adaptée au travail de terrain mais bien articulée avec les différentes branches spécialisées de la science des productions animales. Autant la progression dans la première perspective relève avant tout des dynamiques correspondant au champ couvert par ce congrès et d'une réflexion en terme de recherche-action ou de recherche participative, autant la seconde demande à s'appuyer sur une réflexion ancrée sur des échanges approfondis avec les autres chercheurs en productions animales.

La FEZ a soutenu, avec d'autres institutions internationales s'intéressant à l'élevage, la constitution d'une structure européenne d'échanges spécifiques à l'interdisciplinarité interne à la zootechnie, dans le cadre de ses activités satellites. Celle-ci répond au souci des zootechniciens de terrain de rester des généralistes compétents, au fait des derniers progrès de leur discipline. Elle répond ainsi également aux préoccupations d'autres chercheurs en zootechnie, qui, suite à la longue période d'éclatement de la discipline en de multiples branches spécialisées, s'interrogent actuellement sur sa cohérence d'ensemble et trouvent dans l'approche systémique un outil de recadrage des questionnements scientifiques.

Bon nombre de ces zootechniciens système participent également aux réflexions sur les démarches de recherche-développement dans les mouvements interdisciplinaires larges qui échangent sur les concepts, la méthodologie et les expériences des uns et des autres. Ils peuvent y avoir une contribution d'autant plus fructueuse, en raison de la complexité de l'activité d'élevage face à d'autres activités agricoles, qu'ils affineront parallèlement les représentations et outils de leur discipline.

Références bibliographiques

- Dans les actes du symposium de Toulouse (1990) : in Gibon A., Matheron G., 1992. Global appraisal of livestock farming systems and study of their organizational levels : concepts, methodology and results. Luxembourg, Agrimed Research Programme, European Communities - Commission, Agriculture Series Eur 14479, XIX, 511 p.
- Balent G., Gibon A., 1992. Pyrenean grazing systems : Approach to organizational levels of space utilization practices in stock farming, p.305-310.
- Bories A., Croston D., 1992. Recherche, formation et développement dans le domaine des systèmes d'élevage. Compte rendu des débats, p. 475-478.
- Faugère O., Moulin C.H., 1992. L'animal : éléments d'observation pour une analyse pluridisciplinaire des systèmes d'élevage tropicaux, p. 95-103.
- Gibon A., Matheron G., Vissac B., 1992. Conclusions générales du symposium, p.485-490.
- Osinga I.A., 1992. Dairy farming systems research in the Netherlands, p.105-111.
- Revilla R., Gibon A., 1992. Recherches sur les systèmes d'élevage et rôle respectif de l'observation et de l'expérimentation : l'exemple des Pyrénées centrales, p. 59-77.
- Sibbald A.R., Maxwell T.J., 1992. Contrasting approaches to systems research for sheep production in the hills and uplands of the United Kingdom, p.79-93.
- Sorensen J.T., Kristensen E.S., 1992. Systemic modelling : A research methodology in livestock farming, p.45-57.

- Vallerand F., Casabianca F., Santucci P.M., Bouche R., 1992. Apports du concept d'organisation dans une recherche/action sur les systèmes d'élevage méditerranéens, p. 21-44.

- Dans les actes du symposium de Saragosse (1992) : in Gibon A., Flamant J.-C., 1994. L'étude des systèmes d'élevage en ferme dans une perspective de Recherche-Développement. Wageningen, The Netherlands, PUDOC, EAAP Agricultural Series 79, (in press).

- Béranger C., Vissac B., 1994. Bases théoriques et méthodologiques pour une approche zootechnique globale : le système d'élevage piloté. 12 p.

- Bernues A., Manrique E., Maza M.T., 1994. Como delimitar y utilizar un concepto de sistema eco-sanitario de explotación. 5 p.

- Chabosseau J.-M., Dedieu B., 1994. Articulation entre des suivis d'exploitation d'élevage et une expérimentation système pour l'évaluation des systèmes pilotés : le cas du Montmorillonais. 5 p.

- Dedieu B., Thériez M., 1994. Indicateurs sur l'animal et le troupeau pour l'évaluation des systèmes d'élevage. 12 p.

- Dent J.B., MacGregor M.J., Edwards-Jones G., 1994. Livestock production systems and research into complex systems. 10 p.

- Gabina D., Urarte E., Oregui L.M., Arrese F., Arranz J., Beltran de Heredia I., 1994. The study of livestock farming systems in a research and development framework. 10 p.

- Havet A., Hubert B., Gibon A., Roux M., 1994. Méthodologie d'étude des relations élevage-environnement. 5 p.

- Ledin I., Khorchani T., 1994. The effect of intensified extension of known production techniques on sheep production in 8 pilot sheep flocks in Sidi Bouzid, Tunisia. 2 p.

- Lescourret F., Faye B., 1994. Conception et intérêt d'une base de données dans un système d'information à visée de recherche exploratoire : un exemple en épidémiologie animale. 5 p.

- Rey B., Fitzhugh H., 1994. Systems approach to livestock research : The ILCA's experience. 5 p.

- Madani T. *et al.*, 1994. Systèmes d'élevage sylvo-pastoraux dans l'est algérien : connaissance, diagnostics et propositions d'intégration. 5 p.

- Morris R.S., Pfeiffer D.U., Sanson R.L., 1994. Application of a system approach to the study of animal disease. 12 p.

- Sibbald A.R., Hutchings, N.J. 1994. The integration of environmental requirements into livestock systems based on grazed pastures in the European Community. 5 p.

- Sorensen J.T., Steen Kristensen E., 1994. Computer models, research and livestock farming systems. 12 p.

- Tucker R.I., Perelovski A., 1994. Traditional versus intensive Bedouin pastoral production patterns : An economic analysis. 5 p.

Autres références

- Bonneval L. de, 1993. Systèmes agraires, systèmes de production. Vocabulaire français-anglais avec index anglais. Paris, France, INRA Publ., Coll. Dictionnaires, 285 p.

- Farrington J., Martin A., 1990. La participation des agriculteurs dans la recherche agricole : concepts et pratiques. Londres, Grande-Bretagne, ODI Publ., 78 p.

- Legay J.M., 1986. Méthodes et modèles dans l'étude des systèmes complexes. Communication présentée au colloque Diversification des modèles de développement rural : questions et méthodes. Cahiers de la Recherche Développement, 11 : 1-6.

- Lemoigne J.-L., 1977. La théorie du système général. Paris, France, PUF, 258 p.

- Sébillotte M., 1974. Agronomie et Agriculture. Essai d'analyse des tâches de l'agronome. Cah. ORSTOM, Sér. Biol., 24 : 3-25.

