

Intérêts et limites de l'expérimentation pour l'étude des systèmes fourragers

B. Gaillard

L'expérimentation est-elle adaptée à l'étude et à la prévision des systèmes fourragers ? Pour répondre à cette question, nous passerons en revue les principaux types d'essai dont les objectifs se situent dans le cadre général d'étude du système fourrager défini par M. DURU.

De cet inventaire rapide, nous avons exclu tous les travaux expérimentaux analytiques dont l'objectif était de mettre au point des techniques élémentaires, celles que rappelait V. LEBRUN dans son exposé et qui ont été largement diffusées et adoptées par les agriculteurs au cours des 30 dernières années. Pour chacun des quatre grands types d'essais recensés, nous verrons successivement :

- les objectifs,
- le dispositif et les variables mesurées,
- les avantages et les limites, par rapport à l'étude du système fourrager,
- quelques exemples de réalisation.

MOTS CLÉS

Expérimentation, fourrage, pâturage, système fourrager, système de production

KEY-WORDS

Expérimentation, forage, forage system, grazing, production system

AUTEUR

Institut Technique des Céréales et des Fourrages, Station de La Jaillière, La Chapelle Saint-Sauveur,
F 44370 Varades

● La simulation de pâturage, une bonne approche de l'évolution de l'offre fourragère

L'objectif de cette expérimentation, dont le protocole est proposé par M. GILLET et al. (1980), est de mesurer l'évolution quotidienne des disponibilités fourragères, dans le but d'améliorer la gestion de l'herbe au pâturage, ou en affouragement en vert.

Le dispositif est constitué de petites parcelles exploitées à la motofaucheuse, sans l'intervention des animaux ; le principe consiste à prélever régulièrement (2 ou 3 fois par semaine, ou mieux, tous les jours) une quantité de matière sèche prédéterminée qui permet l'alimentation d'une unité du troupeau, par exemple une UGB. Chaque système de pâturage ainsi miniaturisé comprend une ou plusieurs espèces y compris celles destinées à l'alimentation hivernale. La figure 1 illustre les résultats obtenus dans l'essai réalisé par l'EDE des Côtes du Nord, comparant trois systèmes pendant six ans.

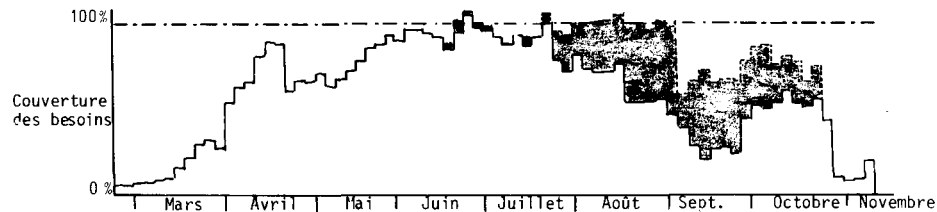


FIGURE 1 : Evolution des fournitures en herbe du système « ray-grass anglais tardif » (Kerlevez, 1980-1986 ; BLONDEL, 1987) --- : partie distribuée sous forme d'ensilage

FIGURE 1 : Evolution of herbage supplies in the « late-heading perennial rye-grass » system (Kerlevez, 1980-1986 ; BLONDEL, 1987) --- : part distributed as silage

Les principaux avantages de ce type d'expérimentation résident dans :

- la prise en compte de la variabilité de l'offre fourragère au cours de la saison de production,
- un contrôle d'écart facile entre la prévision de surface et la réalisation,
- la possibilité de mettre en comparaison plusieurs systèmes, pour un coût relativement modeste.

Cette méthodologie a malheureusement les défauts de ses qualités, c'est-à-dire que l'absence de pâturage et la taille des parcelles ne permettent pas de prendre en compte les effets de l'animal et des machines sur la production fourragère.

Quelques essais ont été conduits en France selon ce dispositif : à Lusignan et dans la Drôme par l'INRA, en Bretagne par les EDE des Côtes-du-Nord et du Morbihan (BLONDEL et al., 1987).

● Les essais de rotations fourragères, un premier pas vers le système fourrager

Le thème expérimental proposé par J. MATHIEU et al. (1980) avait pour objectif la mesure de la productivité et la détermination du coût des surfaces fourragères exploitées dans un assolement et une rotation.

Le dispositif est constitué de parcelles de grande moyenne (500 à 1000 m²) exploitées par des animaux et du matériel agricole de l'exploitation ; les animaux sont considérés comme des « instruments à piétiner et à restituer des déjections » mais leurs performances individuelles ne sont pas mesurées. Dans le cas de systèmes fourragers utilisant des prairies pérennes en rotation avec des cultures annuelles, tous les termes de la rotation figurent simultanément sur le terrain (exemple : 4 parcelles pour une prairie de ray-grass anglais de 4 ans).

Les productions fourragères sont mesurées dans leur intégralité dans le cas des parcelles fauchées (pont-basculé) et estimées par prélèvement dans le cas des surfaces pâturées (motofaucheuse) ; les coûts de production (frais d'approvisionnement réels et de mécanisation sur la base du tarif d'entraide) sont enregistrés pour chacun des systèmes fourragers.

Les résultats obtenus (rendements et charges) sont ensuite intégrés dans l'étude de simulation qui a précédé la mise en place de l'essai ; cela permet de comparer, annuellement et en fin d'essai, les résultats de marge directe de l'atelier avec ceux initialement prévus dans le modèle. Il est également possible de reconstituer d'autres systèmes fourragers que ceux initialement testés, dès lors qu'ils font appel

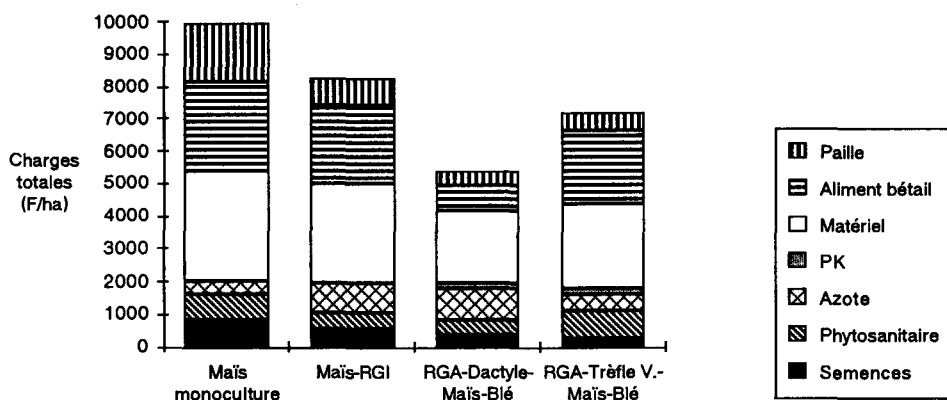


FIGURE 2 : Comparaison des charges dans quatre systèmes fourragers (GUEZENNEC, 1985)

FIGURE 2 : Comparison of costs in four forage systems (GUEZENNEC, 1985)

aux mêmes rotations, les écarts entre systèmes portant seulement sur la surface consacrée à chaque rotation.

Le principal avantage de ce type de dispositif est qu'il est conduit dans des conditions relativement proches de la pratique agricole ; toutefois, la taille des parcelles, intermédiaire entre la grandeur agricole et la micro-parcelle et leur répartition posent un certain nombre de problèmes dans le comportement des animaux, en l'occurrence des génisses d'élevage, et dans l'utilisation du matériel. Enfin, l'inconvénient majeur de ce type d'expérimentation vient du fait qu'il ne permet pas de mesurer les performances animales, ni les temps de travaux.

Deux essais ont été conduits en France par l'ITCF selon ce dispositif : à La Jaillière (Loire-Atlantique) et à Confraction (Ain) de 1982 à 1987, pour l'étude de systèmes fourragers en production laitière. La figure 2 illustre les résultats des charges obtenues dans l'essai de La Jaillière une année donnée.

● **Les essais de pâturage, maillon essentiel de l'étude du système fourrager**

Les essais dits de pâturage, réalisés en station (INRA, ITCF,...), ont pour objectif de mettre au point des modes de conduite de l'herbe au pâturage qui soient adaptés aux différents types d'animaux et de prairies ; ils portent sur les techniques de pâturage, les niveaux de chargement ou les quantités d'herbe à offrir aux animaux, la comparaison d'espèces fourragères, la fertilisation...

Ce sont des essais pluri-annuels, mais limités à la saison de pâturage. Ils sont conduits sur des parcelles de grandeur agricole et comportent 15 à 20 bovins ou une centaine d'ovins par lot. Les rendements des prairies sont systématiquement mesurés à chaque cycle, les cages de protection d'herbe permettant de tenir compte de la croissance de l'herbe pendant la présence des animaux sur la parcelle.

De même, les performances animales sont enregistrées, ce qui permet de traduire les résultats en termes de productivité des surfaces fourragères en lait ou en viande à l'hectare.

L'intérêt de ces essais, conduits dans des conditions proches de la pratique agricole, est qu'ils permettent d'établir des relations « fourrage-animal » facilement extrapolables à d'autres conditions de milieu, dans la mesure où l'on dispose de références de production fourragère dans ce milieu.

Leur inconvénient majeur vient de leur lourdeur de mise en œuvre et de leur coût élevé, limitant ainsi le nombre de traitements. Ils sont par ailleurs limités à la saison de pâturage, avec ré-allotement des animaux à chaque mise à l'herbe.

Il en existe de nombreux exemplaires, en particulier dans les stations INRA (Marcanat, Le Pin, Lusignan...), ITCF (Jeu-les-Bois, La Jaillière,...) ainsi que dans quelques fermes d'EDE ; ce type d'essai est également très développé dans les stations de recherches du Royaume-Uni. L'exemple présenté tableau 1 illustre le type de résultats obtenus en zone de production de viande bovine du Nord du Massif Central.

Système	Classique amélioré	Intensif chargement moyen	Intensif chargement élevé
Chargement estival (couple mère-veau)	1,1	1,4	1,7
Fumure azotée moyenne (kgN/ha)	40	200	200
Technique de récolte des excédents	foin	ensilage	ensilage
Rendement moyen annuel (t MS/ha)	6,1	8,4	7,9
Gain moyen quotidien (g/j/animal)			
- vaches	355	482	345
- veaux	1036	1097	1033
Quantité d'herbe offerte (kg MS/j/couple)	19,4	21,4	18,3
Gain de poids vif (kg/ha)			
- vaches	65	111	102
- veaux	189	254	309
- total	254	365	411
Part de surface fauchée au 1er cycle (%)	37	45	33
Matière sèche récoltée (kg/couple)	1045	1593	778

TABLEAU 1 : Comparaison de trois systèmes de pâturage pour vaches allaitantes (HARDY et al., 1984)

TABLE 1 : Comparison of three grazing systems for suckling cows (HARDY and coll., 1984)

● Les essais de systèmes de production, la dernière pierre de l'édifice

Dans la gamme des essais dont l'objectif est de prendre en compte non seulement le système fourrager mais l'ensemble de l'atelier de production, on trouve les essais de systèmes de production. Pour une spéculation donnée, l'objectif est de comparer les performances techniques et économiques de différents systèmes de production.

Le dispositif est constitué par des lots d'atelier en grandeur agricole (animaux, parcelles, bâtiments...) qui font l'objet d'une comparaison pluri-annuelle. Les indicateurs économiques sont les coûts de production et la productivité en lait ou en viande à l'hectare, ainsi que les marges du ou des ateliers de production.

Ce type d'essai, qui déborde le système fourrager au sens strict, est le plus proche qui soit de la pratique agricole ; les résultats, exprimés en termes technico-économiques, sont globalement extrapolables aux exploitations présentant des caractéristiques voisines de celles de la ferme expérimentale. Ses limites viennent

de la lourdeur du dispositif et du coût de mise en œuvre ; de plus, certains éléments de conduite du système ne sont pas toujours pris en compte, notamment la disponibilité en main d'œuvre au moment des pointes de travaux.

Quelques essais de ce type ont été réalisés au cours des dernières années en Grande-Bretagne et en France ; citons par exemple les essais :

— de North-Wyke, dans la région du Sud-Ouest de l'Angleterre, pour des systèmes de production de viande bovine (bouillons de 18 mois) à base d'herbe pâturée ou ensilée ;

— de Glane, en Dordogne, pour des systèmes de production de viande ovine en zone sèche (CAZES et al., 1985) ;

— de Courtaçon, dans l'Aube, pour des systèmes avec vaches allaitantes à base d'herbe ou de sous-produits de culture (GRENET et al., 1987). Ce dernier exemple est illustré au tableau 2.

Système fourrager	"Herbe"	"Cannes de maïs ensilées"
Bilan de vêlage		
Taux de gestation (%)	98,2	95,4
Taux de mortalité globale (%)	8,7	9,3
Taux de productivité numérique (%)	92,4	89,4
Intervalle moyen entre vêlages (j)	362	366
Période hivernale		
Perte de poids corrigée des vaches (kg)	-28,0	-21,2
Croissance des veaux (kg/j)		
- mâles	975	914
- femelles	877	926
Période de pâturage		
Gain de poids des vaches (kg)	71,7	45,4
Croissance des veaux (kg/j)		
- mâles	1380	1235
- femelles	1223	1028
Poids au sevrage (kg)		
- mâles	336,8	330,6
- femelles	300,1	277,8
Rendement (t MS/ha fauché)	5,04	-
Bilan par hectare total		
Importation :		
- fourrages grossiers (t MS utile)	0,47	6,36
- concentré vaches (kg)	220	792
- concentré veaux (kg)	147	455
Production de veau (kg)	433	782

TABLEAU 2 : Principaux résultats comparés de deux systèmes fourragers pour vaches allaitantes (GRENET et al., 1987)

TABLE 2 : Main comparative results of two forage systems for suckling cows (GRENET and coll., 1987)

● Conclusion

La mise au point de références adaptées aux différents maillons du système fourrager passe par l'expérimentation : que ce soit au niveau des ressources fourragères (choix des espèces, modes de conduite...) ou de leur utilisation (chargement au pâturage, pertes à la récolte...).

En revanche, l'expérimentation ne semble pas adaptée à la prise en compte de l'ensemble du système fourrager tel que l'a défini M. DURU : en plus des aspects techniques (adéquation ressources-besoins...) il faudrait tester l'aspect décisionnel avec toutes les stratégies possibles du chef d'exploitation.

Par ailleurs, plus le niveau expérimental se rapproche du système de production, plus le nombre de situations auxquelles les résultats sont extrapolables diminue.

La simulation de systèmes fourragers (cf. l'article LE BRIS, DURU) s'avère une technique beaucoup plus souple que l'expérimentation ; on pourra l'utiliser non seulement pour tester l'incidence de diverses hypothèses sur le fonctionnement du système fourrager et les résultats de l'exploitation mais aussi en préalable à la mise en place de l'expérimentation.

Enfin, si l'expérimentation reste une méthode lourde et coûteuse, l'évolution de certaines techniques, comme la saisie des données ou l'amélioration génétique pour limiter les effectifs des lots d'animaux, devrait permettre de lui donner une plus grande souplesse.

Exposé présenté aux Journées A.F.P.F. 1988

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BLONDEL R., ARZUL J.P. (1987) : *Une approche expérimentale de la gestion de l'herbe par pâturage et de sa place dans les systèmes fourragers*. Chambre d'Agriculture - EDE des Côtes du Nord, 24 p.
- CAZES J.P., VALLADE C., DOBBELS M. (1985) : *Systèmes de production de viande ovine*, ITCF, 3 p.
- DELORME Y., FABRE B., NOCQUET J. (1983) « Le système fourrager : organe de contrôle dans les exploitations d'élevage », *Agriscopes*, 1, 54-63.
- GRENET N., LAGRANGE C., LE BRIS X., AISSAOUI S. (1987) : *Etude de deux systèmes fourragers intensifs pour vaches allaitantes : herbe ou sous produits de culture*, ITEB, 47 p.
- GUEZENNEC E. (1984-1985-1986) : *Essai systèmes fourragers à La Jaillière*, ITCF, 32 p.

HARDY A., PELLETIER P., BRANDON G. (1984) : « Le pâturage des vaches allaitantes ; comparaison de trois systèmes de pâturage à base de prairies permanentes », *Perspectives Agricoles*, supplément n° 81, 10-59.

JEANNIN B., GAREL J.P., BÉRANGER C., MICOL D. (1984) : « Utilisation de prairies permanentes et temporaires par un troupeau de vaches allaitantes en zone de demi-montagne humide », *Fourrages* 98, 19-40.

RÉSUMÉ

Les études expérimentales des systèmes fourragers sont très diverses dans leurs objectifs, leurs dispositifs et leurs coûts. Sont évoquées successivement la simulation de pâturage, les essais de rotations fourragères, les essais de pâturage et les essais de systèmes de production. Alors que la mise au point de références adaptées aux différents maillons du système fourrager passe nécessairement par l'expérimentation, cette dernière paraît très insuffisante ou très coûteuse quand on l'utilise pour l'étude des systèmes fourragers.

SUMMARY

Interest and Limits of Experiments for the Study of Forage Systems

Experimental studies of forage systems vary considerably as regards the aims, the lay-outs, and the costs. The following are described in turn : simulation of grazing, forage rotation trials, grazing trials, trials of production systems. Whereas experiments are absolutely necessary for the determination of references suited to the various elements of a forage system, they seem to be quite insufficient or too costly when used for the study of the forage systems themselves.