

# Proposition méthodologique pour une analyse de la production de viande au pâturage

NOZIERES M.O. (1), INGRAND S. (2)

(1) INRA Station Expérimentale, 545, route du Bois Mâché, 17450 Saint-Laurent de la Prée

(2) INRA, UMR METAFORT, Equipe Transformation des Systèmes d'Élevage, Theix, 63122 Saint-Genès-Champanelle

**RESUME** – Ce travail a pour objectif de proposer une méthode pour caractériser l'aptitude de prairies à produire des kilogrammes de croît au pâturage, en fonction de leur conduite technique et de leurs caractéristiques intrinsèques. Les données ont été collectées sur onze parcelles de la station expérimentale de Saint-Laurent de la Prée, pâturées par des animaux en croissance (génisses et bœufs, de 1, 2 et 3 ans) au cours des printemps 2003 et 2004. L'analyse des données a été effectuée en deux parties : 1) mise en évidence de pratiques associées à des caractéristiques intrinsèques des parcelles et 2) mise en évidence du lien entre les performances animales (kilogrammes de croît) obtenues sur les parcelles pendant la période de pâturage et l'association « pratiques - caractéristiques » des parcelles. Cette analyse a été conduite à partir d'un tableau dans lequel quarante-huit lignes (individus) représentent des segments de conduite de parcelles. Chaque parcelle est donc décrite par deux à trois segments de conduite au cours de chacune des saisons de pâturage (de la fin du mois d'avril à la mi-juillet). Un segment de conduite est défini par une seule catégorie d'animaux avec un niveau de complémentation pendant une phase de pâturage (plein printemps / fin de printemps / été). Chaque segment est décrit par les modalités de variables (en colonne), regroupées en quatre familles de caractéristiques : la parcelle (localisation, type de couvert...), la conduite annuelle (niveau de fertilisation...), l'ensemble de la saison de pâturage (durée totale d'utilisation par le pâturage...), la conduite concernant le segment (catégorie d'animaux, complémentation...). Le gain de poids vif a été calculé pour chaque segment et sur l'ensemble de la saison de pâturage. Les faibles productions de viande sont associées à des parcelles de prairies naturelles ou temporaires de plus de cinq ans, peu fertilisées, peu chargées, pâturées plutôt par des bœufs de deux ans. En revanche, on observe des fortes productions quel que soit le type de parcelle (y compris les parcelles de marais) ou le type de conduite.

## Methodological proposition for grazing meat production

NOZIERES M.O. (1), INGRAND S. (2)

(1) INRA Station Expérimentale, 545, route du Bois Mâché, 17450 Saint-Laurent de la Prée

**SUMMARY** – This work deals with a methodological proposition to characterise pastures by their capacity to produce kilograms of body weight according to management. Data were collected at Saint-Laurent de la Prée experimental station from grasslands and growing animals (heifers and steers of 1, 2 and 3 years) during years 2003 and 2004. A database was constituted, where individuals represent segments of homogeneous grazing management (age of animals, level of supplementation, pasture phase: spring / transition / summer). The total amount of live weight gain was calculated for each segment and overall season of pasture. Four types of variables were defined: i) characteristics of each pasture (location, type of sward), ii) annual management (level of fertilisation), iii) whole grazing period (total duration), iv) grazing segments (n = 48). A multivariate analysis was performed to analyse the combination between the modalities of these variables. The low production levels of meat per hectare are associated with natural grassland or more than 5 years meadows, little fertilised, with a low stocking rate, grazed by steers less than 3 years old. The high production levels are not associated with one type of field (marsh area or “terres hautes”) or one type of management. This means that no level of production is specifically associated with the lands of swamp.

## INTRODUCTION

Dans le cas des zones humides de la façade atlantique, telles que le marais de Rochefort, il est maintenant bien reconnu que préserver la biodiversité passe par la préservation des prairies humides de marais et des troupeaux valorisant ces territoires. Depuis une dizaine d'année la question de la viabilité et de la pérennité de l'activité d'élevage en marais, associées à une préservation de la biodiversité floristique et faunistique, est donc une question cruciale.

D'un point de vue méthodologique, concilier production agricole et « préservation / valorisation de l'environnement » pose le problème des échelles d'évaluation pour les deux ordres de performance, productive et environnementale. D'une part, les indicateurs utilisés classiquement en zootechnie sont construits pour évaluer une performance productive d'un animal ou d'un lot d'animaux, et d'autre part, les indicateurs en cours d'élaboration pour évaluer une performance environnementale se rapportent à la parcelle ou au petit territoire. Le présent travail a pour objectif de relier la production de viande de chaque parcelle (en kilogramme de croît) à sa conduite technique (fertilisation, chargement, temps de passage, période, catégorie animale,

complémentation) et à ses caractéristiques intrinsèques (marais / terre haute, type de couvert, surface).

### 1. MATERIEL ET METHODES

#### 1.1. PRESENTATION DES DONNEES

Le système de production mis en place à l'INRA de Saint Laurent de la Prée (Charente-Maritime) est un système naisseur-engraisseur de mâles castrés. Il maximise l'utilisation des prairies de marais et s'organise autour de vèlages de printemps. Une expérimentation mobilisant l'ensemble des animaux et des surfaces en prairies a été conduite entre 1999 et 2006. Quatre lots de quinze vaches ont été constitués permettant d'étudier l'effet de deux facteurs expérimentaux : la race (Maraîchine vs. Charolaise) et le mode d'hivernage (plein air vs. stabulation libre). Les bœufs produits (cinq par lot de vaches et par an) sont abattus à environ quarante mois avec un objectif de 420 kg de poids de carcasse. Les animaux sont alimentés à l'herbe entre avril et juillet, au foin de prairie naturelle de marais le reste de l'année et pesés une fois par mois. Les performances des animaux en croissance sont présentées dans le tableau 1. La méthode de pâturage utilisée sur le domaine est un mixte entre du pâturage tournant et du pâturage libre

(Béranger et Micol, 1981). Notre objectif étant de lier la production des animaux à la production d'herbe de la parcelle, nous avons choisi de ne considérer que 1) les animaux dont nous connaissons la performance sur la période de pâturage, c'est-à-dire les animaux sevrés en croissance (bœufs de 1, 2 et 3 ans et génisses de renouvellement), 2) la période où la parcelle contribue véritablement à la production de viande. La période d'étude correspond donc à la saison de pâturage *sensu stricto*, bornée par la mise à l'herbe (vers le 10 avril) et le début d'affouragement estival (vers le 15 juillet). Les animaux sont conduits en deux lots : un lot d'animaux de plus de trois ans (L + 3) et un lot d'animaux de moins de trois ans (L - 3), sur un seul bloc de parcelles, dit les Prés Rouges (parcelles C et D du Domaine). Pour s'affranchir des effets de transition alimentaire, la période d'étude a été restreinte à l'intervalle entre la première pesée après la mise à l'herbe et la dernière pesée avant le début de l'affouragement des animaux au pré (entre le 23 avril et le 7 juillet, à plus ou moins quelques jours). Les années considérées sont les années 2003 et 2004.

**Tableau 1** : Performances des animaux pendant la saison de pâturage (76 jours)

Sexe	Age (mois)	Année	n	Poids début (kg)	GMQ sur la saison (kg)	
M	13	2003	21	328,3 ± 51,1	0,719 ± 0,201	
	13	2004	20	372,1 ± 32,8	0,729 ± 0,154	
	25	2003	11	531,2 ± 32,3	0,657 ± 0,186	
	25	2004	20	538,2 ± 73,1	0,555 ± 0,109	
	37	2003	22	708,9 ± 59,5	1,010 ± 0,230	
	37	2004	10	724,6 ± 57,1	0,810 ± 0,219	
F	13	2003	12	327,8 ± 52,8	0,682 ± 0,093	
	13	2004	10	340,3 ± 46,5	0,572 ± 0,135	
	25	2003	Génisses toutes mises à la reproduction			
	25	2004	3	457,2 ± 86,3	0,487 ± 0,268	
	38	2003	2	540,0 ± 36,8	0,534 ± 0,030	

## 1.2. CONSTITUTION DE LA BASE DE DONNEES

Une base de données a été constituée sous la forme d'un tableau, dans lequel chaque ligne représente un segment de conduite pour chacune des parcelles au cours de la saison de pâturage. Un segment de conduite (tableau 2) est une séquence de pâturage pour : une parcelle (parmi onze), un lot d'animaux (parmi deux : (L + 3) et (L - 3)), un niveau de complémentation (oui, non) et une phase (parmi trois : début de la saison de pâturage (D), du 23/04 au 19/05 ; milieu de la saison de pâturage (M), du 20/05 au 12/06 ; fin de la saison de pâturage (F), du 13/06 au 12/07).

Trois hypothèses sous-tendent la constitution de ces segments: 1) produire des bœufs de trois ans (animal en quasi finition) est différent de produire des animaux plus jeunes, en croissance stricte, 2) le kilogramme de croît produit est entièrement lié à la parcelle s'il n'y a pas de complémentation, 3) la production d'herbe n'est pas identique selon la phase de la saison de pâturage considérée (croissance rapide au printemps, déficit hydrique précoce avec sénescence de la végétation, dès le début du mois de juin). Au total, quarante-huit segments ont ainsi été identifiés (quarante-huit lignes dans le tableau).

**Tableau 2** : Exemple de segments de conduite constituant les individus statistiques de l'analyse (lignes de la base de données)

Individu*	Parcelle	Animaux	Complémentation	Phase
1	C1	+ de 3 ans	oui	D
2	C5	+ de 3 ans	oui	D
3	C1	+ de 3 ans	non	M
4	C2	- de 3 ans	non	F
5	...	...	...	...

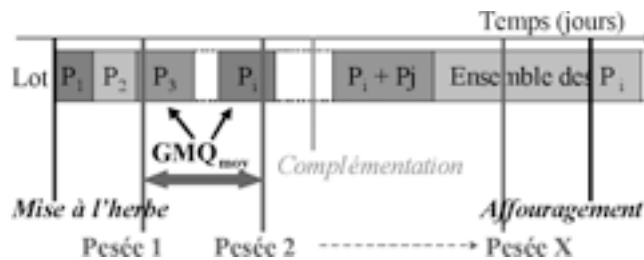
\*Segment de conduite de parcelles

La production de croît vif a été calculée pour chaque segment de conduite. Pour un segment de conduite correspondant à la parcelle de surface S pâturée pendant J jours par un lot de N animaux, la production de viande P, en kg de croît vif / ha, s'écrit :

$$P = N \times \text{GMQ}_{\text{moyen}} \times J / S$$

La fréquence des pesées est mensuelle alors que la durée moyenne de passage des deux lots d'animaux sur une parcelle est de six à sept jours selon l'année. Un même GMQ moyen est donc affecté à plusieurs parcelles (figure 1) et à un ou plusieurs segments de conduite. Quand plusieurs parcelles sont pâturées à la fois, ce qui arrive fréquemment lorsque la saison de pâturage avance, la production de viande et une durée de passage théorique est recalculée pour chacune des parcelles au prorata de leur surface.

**Figure 1** : Déroulement de la saison de pâturage pour un des deux lots sur onze parcelles  $P_i$  du domaine. Au fur et à mesure du temps, certaines parcelles sont regroupées.



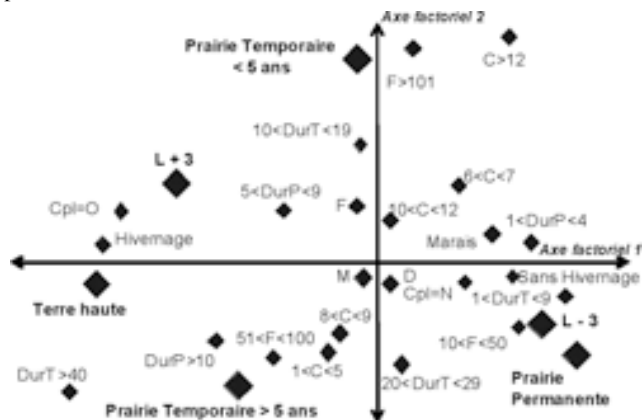
Une analyse factorielle des correspondances a été réalisée. Quatre types de variables actives ont été définis, regroupant les caractéristiques 1) de la parcelle à savoir sa localisation (marais / terre haute), le type de couvert (prairie permanente, prairie temporaire de plus de cinq ans, prairie temporaire de moins de cinq ans), 2) de la conduite annuelle (niveau de fertilisation en kg N / ha / an, présence / absence d'hivernage), 3) de l'ensemble de la saison de pâturage (durée totale d'utilisation de la parcelle sur la période par le pâturage, chargement instantané moyen sur la période de pâturage) et 4) de la conduite concernant le segment (catégorie d'animaux, complémentation, phase dans la période de pâturage). Les variables caractérisant les parcelles ou les segments de conduite de parcelles, intitulées « production de viande sur l'ensemble de la saison de pâturage » et « production de viande par segment de conduite », exprimées en kg de croît vif / ha ont été placées en variables supplémentaires.

## 2. RESULTATS

### 2.1. MISE EN EVIDENCE DE CONDUITES SPECIFIQUES AUX PARCELLES

L'analyse factorielle des correspondances permet de mettre en évidence deux types d'associations entre les caractéristiques des parcelles et la conduite de ces parcelles. L'axe 1 (figure 2) permet d'opposer 1) des parcelles de marais, affectées préférentiellement à des animaux de moins de trois ans, non complémentés, à 2) des parcelles de terres hautes, affectées préférentiellement à des bovins de plus de trois ans qui reçoivent une complémentation. Dans le premier cas, la durée totale annuelle d'utilisation de la parcelle est faible (moins de dix jours sur l'ensemble de la saison de pâturage), et les passages sont de courte durée (moins de cinq jours), alors que dans le second cas, les parcelles sont largement mobilisées durant l'ensemble de la saison de pâturage (elles sont en moyenne pâturées plus de quarante jours sur l'ensemble de la saison de pâturage), avec des durées de passage plus longues (plus de dix jours). Ce dernier type de parcelles est également utilisé pour l'hivernage d'animaux.

Figure 2 : Répartition des variables actives selon les deux premiers axes factoriels



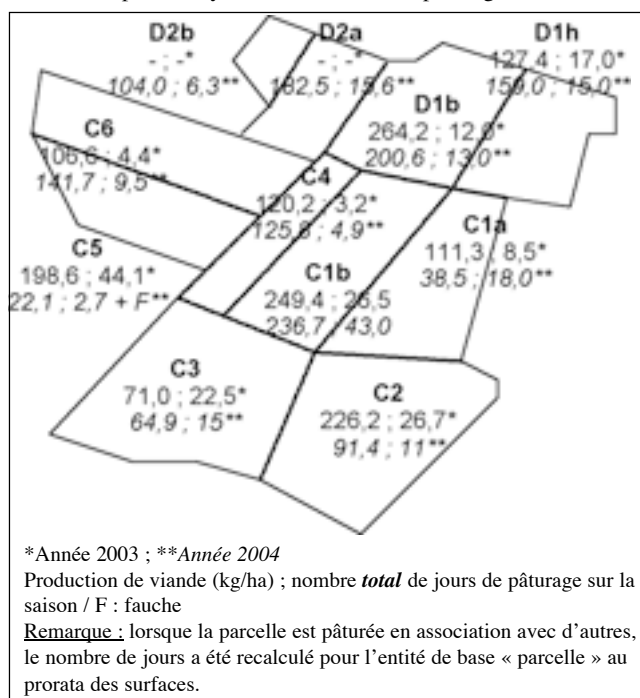
Cpl = Complémentation (O = oui ; N = non) ; F = Fertilisation (kgN/ha) ; C = Chargement instantané (UGB/ha) ; DurP = durée moyenne de passage (j) ; DurT = durée totale d'utilisation de la parcelle sur la période de pâturage (j)

L'axe 2 (figure 2) permet d'opposer 1) des parcelles de prairies temporaires, plutôt fortement fertilisées (plus de cent unités d'azote), pâturées avec de forts chargements instantanés par des animaux de plus de trois ans, à 2) des parcelles de prairies naturelles ou de prairies temporaires de plus de cinq ans, pâturées par des animaux de moins de trois ans, avec un chargement instantané plutôt faible.

### 2.2. PRODUCTION ANNUELLE DE VIANDE DES PARCELLES

La production de croît vif a été calculée par parcelle pour l'ensemble des saisons de pâturage 2003 et 2004 (figure 3). Dans ce groupe de parcelles, seule C5 est utilisée pour la fauche en 2004. Cette année là, cette parcelle est pâturée en été après la fauche, induisant une production de viande faible. D2 (a et b) n'est ni fauchée, ni pâturée en 2003. La taille moyenne des parcelles est de 3 ha. La durée de passage des animaux sur les parcelles est en moyenne de six jours en 2003 et de 7,5 jours en 2004, avec une très forte variabilité intra année. Le chargement instantané, également très variable, est en moyenne de 6 et 9 UGB / ha respectivement en 2003 et en 2004. Les regroupements de parcelles en début d'été ont été plus nombreux en 2003 qu'en 2004.

Figure 3 : Production totale de viande des onze parcelles concernées par l'analyse sur les saisons de pâturage 2003 et 2004

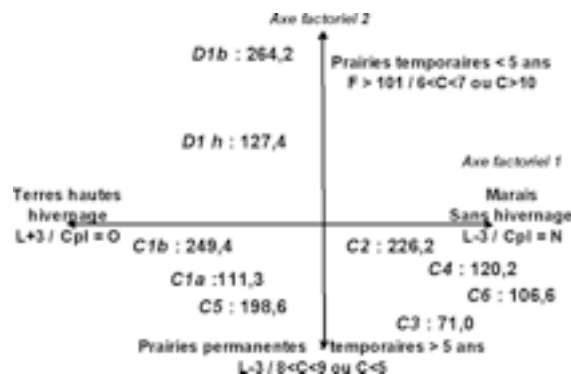


Certaines parcelles ont assuré une production de viande constante d'une année sur l'autre, soit élevée (C1b, D1h), soit faible (C3). D'autres parcelles ont assuré un niveau de production de viande différent entre les deux années (C2, C1a), pouvant aller du simple au double voire du simple au triple.

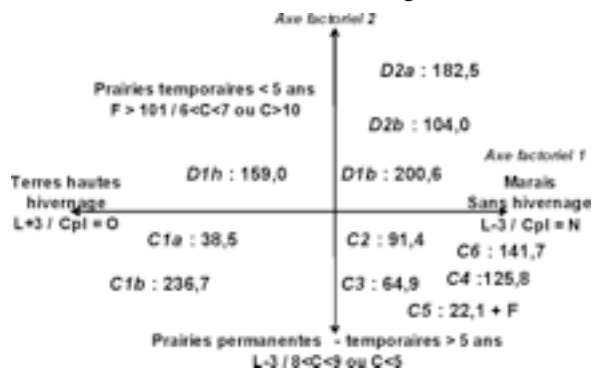
### 2.3. LIEN ENTRE LA CONDUITE, LES PARCELLES ET LA PRODUCTION DE VIANDE

La projection, sur le plan factoriel de la figure 3, de la production de viande annuelle de chaque parcelle est présentée sur les figures 4 (2003) et 5 (2004). Pour les deux années, les faibles productions annuelles de viande par hectare sont associées plutôt à des parcelles de prairie permanente ou de prairie temporaire de plus de cinq ans, peu fertilisées, peu chargées, pâturées plutôt par le lot des bœufs jeunes (< 3 ans). En revanche les fortes productions ne sont pas associées à un type de parcelle ou à un type de conduite (répartition sur l'ensemble du plan factoriel).

Figure 4 : Répartition sur le plan factoriel de la figure 3 des productions de viande annuelles de 2003 (kg / ha / an)



**Figure 5 :** Répartition sur le plan factoriel de la figure 3 des productions de viande annuelles de 2004 (kg / ha / an) - (F = foin)



Certaines parcelles n'ont pas le même emplacement sur le plan factoriel entre 2003 et 2004. Or les caractéristiques des parcelles étant identiques entre les deux années, on peut supposer que ces différences sont liées à la conduite. D1b conserve le même niveau de production de viande entre les deux années, mais elle est située à gauche de l'axe 1 en 2003 et à droite en 2004. Or en 2003, cette parcelle est pâturée exclusivement par le lot L+3 complété et, en 2004, successivement par les lots L+3 et L-3, tous les deux non complétés. En revanche, C1a et C2 ont un niveau de production très différent entre les deux années, mais leur emplacement sur le plan factoriel est le même. L'association « caractéristiques - conduite » pour ces deux parcelles de 2003 est équivalente à celle de 2004.

### 3. DISCUSSION

Il y a eu des différences de conduite entre 2003 et 2004 en raison de l'apparition en 2003 d'un déficit hydrique important dès la fin du mois de mars. Mais nous n'observons pas de différence marquée entre les deux années dans le niveau de production de viande par les onze parcelles de notre étude (figure 2).

Des parcelles de prairies temporaires de moins de cinq ans sont associées systématiquement avec une production de viande annuelle élevée (figure 4 et 5). Les faibles productions de viande sont plutôt associées à des parcelles de prairies naturelles ou temporaires de plus de cinq ans, peu fertilisées, peu chargées, pâturées plutôt par des bœufs de deux ans. En revanche, et contrairement à l'acception locale courante, il n'existe pas de lien évident entre le niveau de production et la localisation des parcelles quand celles-ci sont situées dans le marais.

Les variables décrivant l'intensité d'utilisation de la parcelle, comme le chargement instantané ou le niveau de fertilisation annuelle, sont associées (figure 3) aux types de couvert (axe 2) et non à la localisation des parcelles (axe 1).

Nous n'observons pas de liaison apparente entre le niveau de production et la "phase" (D, M, F) dans la saison de pâturage, malgré le fait que la région soit caractérisée par un déficit hydrique chronique dès le 1er juin. Il serait intéressant de mettre en place un dispositif spécifique permettant de relier ces phases avec les saisons pratiques (Bellon *et al.*, 1999) et les modes d'exploitations parcellaires (Béranger et Micol, 1981). Il pourrait être également

intéressant dans un tel dispositif de peser les animaux en entrée et sortie de parcelle, de caractériser l'état de la végétation (structure, composition floristique, hétérogénéité) à l'entrée et à la sortie des animaux, pour relier plus précisément la production de viande, la conduite du pâturage, les caractéristiques intrinsèques des parcelles et leur performance environnementale. Il resterait tout de même un niveau d'imprécision lié au décalage entre l'ingestion d'herbe et la croissance associée des animaux, ainsi qu'aux variations de contenu digestif.

Cette analyse de production de viande par parcelle est rendue d'autant plus facile que nous sommes dans une situation de pâturage tournant (Béranger et Micol, 1981) et que nous sommes dans le cas d'un "ensemble de parcelles proches ou contiguës affectées à un seul lot pendant toute la saison de pâturage" (Josien *et al.*, 1994).

Cette méthode d'analyse spatialisée des quantités de viande produites par chaque parcelle au pâturage est à valider dans d'autres systèmes de production, en particulier laitier, où la production laitière, si elle est pratiquée sans complémentation pendant la saison de pâturage, peut-être directement reliée aux modalités de conduite de pâturage et aux caractéristiques intrinsèques de la parcelle.

### CONCLUSION

Cette analyse territorialisée est une tentative méthodologique d'affectation des performances productives (ici production de poids vifs) non seulement à des animaux, mais aussi à des parcelles ou des ensembles de parcelles définis sur la base de leur localisation, de leurs potentialités agronomiques, du type de couvert et du mode de conduite (fertilisation, complémentation). La méthode nécessite d'être validée au sein d'un dispositif expérimental *ad hoc* (pluriannuel, intégrant davantage de pesées d'animaux), ainsi que dans d'autres systèmes de production, ce qui devrait pouvoir permettre de construire un référentiel des productions observées associant des caractéristiques intrinsèques et extrinsèques (conduite) des parcelles.

Le développement d'un tel type d'analyse peut être intéressant pour participer d'un point de vue méthodologique à la conception et l'évaluation de systèmes d'élevage conciliant objectifs de production animale et de préservation de l'environnement, à condition d'ajouter à la mesure des performances zootechniques, un certain nombre d'indicateurs de la performance environnementale (biodiversité floristique et structure du couvert à des périodes clés pour l'habitat limicole dans le cas de la zone d'étude). Ce développement permettrait d'analyser les relations pratiques - performances, ces dernières étant à la fois considéré sous l'angle zootechnique et environnemental.

*Merci à Bénédicte Roche, Stéphane Ditsch, Elodie Jouveau, Michel Prieur, Christophe Rossignol pour avoir assuré la collecte et le stockage des données et pour leur appui technique au cours de leur traitement.*

**Bellon S., Girard N., Guérin G., 1999.** Fourrages. 158, 115-132

**Béranger et Micol, 1981.** Fourrages. 85, 73-93

**Josien E., Dedieu B., Chassaing C., 1994.** Fourrages, 138, 115-134