



Performances de reproduction des vaches allaitantes charolaises

Analyse de leurs diversités en lien avec les pratiques des éleveurs

Mots-clés : Reproduction, Vêlage, Troupeau, Zootechnie

Auteurs : Zsuzsa Zsuppán¹, Michel Lherm², Stéphane Ingrand³

¹ Université de Pannonie, Faculté de Georgikon, Keszthely 8360, Hongrie ; ² Institut National de la Recherche Agronomique, UR1213 Herbivores, 63122 Saint-Genès Champanelle, France ; ³ Institut National de la Recherche Agronomique, département Phase, UMR1273 Métafort, 63122 Saint-Genès Champanelle, France

* E-mail de l'auteur correspondant : lherm@clermont.inra.fr

En élevage bovin allaitant, la maîtrise des performances de reproduction des vaches a une incidence directe sur le revenu des éleveurs. Bien que les vaches allaitantes aient une capacité d'adaptation très importante aux variations de l'environnement, il existe néanmoins une hétérogénéité des résultats de reproduction au sein du troupeau (hétérogénéité des carrières). Les pratiques de conduite, à la fois individuelles (vaches) et collectives (lots, troupeau), permettent d'expliquer une partie de cette hétérogénéité, notamment la gestion des réformes après le premier vêlage.

Résumé :

Le niveau des performances de reproduction des vaches allaitantes permet d'expliquer en partie les différences de revenu entre les éleveurs, hormis les primes qui dépendent avant tout des effectifs. A priori, les performances des vaches allaitantes sont peu affectées par la conduite, car le niveau moyen de ces performances reste faible en comparaison des animaux sélectionnés pour la production laitière, mais aussi parce que ce sont des animaux dotés d'une grande faculté d'adaptation. L'objectif de ce travail est de mettre en évidence différents modèles de carrières des vaches charolaises reproductrices en essayant de relier les critères de productivité avec les éléments liés à la conduite. La typologie des carrières ainsi obtenue parmi un très grand échantillon de fermes et d'animaux, sur une très longue période, est décrite avec des variables de performance technique globale, des variables de décisions de conduite et des variables de résultats économiques. L'analyse montre qu'il existe des liens entre différentes modalités des pratiques de conduite de la reproduction et les caractéristiques des carrières individuelles des vaches, notamment les proportions de « carrières courtes » dans le troupeau. Près de la moitié (15 000) des 33 000 vaches de notre échantillon ont des carrières limitées à deux vêlages (8 700 n'ayant effectué qu'un seul vêlage). L'élimination des primipares non gestantes 3 à 4 mois après le premier vêlage permettrait en théorie d'éviter de conserver dans le troupeau l'ensemble des vaches ayant au final de mauvaises performances de reproduction à l'échelle de leur carrière. Ces vaches constituent une sous population très spécifique de notre échantillon.

Abstract: Reproductive performance typologies of Charolais cows related to their production and relationships with management practices

Reproductive performance of cows plays a significant role in beef cattle production and also depends on management factors determined by breeder. Differences within breeds do exist in their ability of survive and to produce, in particular in their productive lifetime. The aim of this study is to achieve a typological analysis from individual reproductive performance patterns of Charolais cows by clustering. Clusters are described with overall technical and economic variables obtained from a large sample of beef cattle farms. The results show the proportion of long and regular vs. short and irregular cow herds' performance during their productive lifetime which has significant effect on the overall productivity and profitability of these farms. Almost half the cows in our sample (15 000 out of 33 000) have only two calves and one-quarter (8 700) have only one. We propose an investigation, based on the interval between the first and second calf, for all cows that do not become pregnant 3-4 months after their first calf should be culled by the breeder to avoid low reproductive performance in the future.

INTRODUCTION

Les performances de reproduction des vaches sont un des principaux facteurs limitant de la productivité et de la rentabilité des élevages bovins allaitants. La productivité globale (par ex : le nombre de veaux sevrés) est un indicateur simple qui permet de résumer ces performances, tant au niveau individuel qu'à l'échelle du troupeau (Emanuelson et Gustafsson, 2010). Une augmentation de la productivité chez les caprins passe par l'amélioration de leurs performances de reproduction (Thimonier *et al.*, 1984 ; Alexandre *et al.*, 1997). Par contre, une détérioration des performances de reproduction se traduit le plus souvent par des taux de réforme plus élevés et une diminution de la durée moyenne de présence des vaches au sein du troupeau (longévité).

D'après Coulon *et al.* (1993), la carrière d'un animal domestique peut être définie comme l'enchaînement des événements individuels qui permettent de caractériser sa vie sur le plan de la croissance, de la production, de la reproduction et de la santé, de sa naissance à sa réforme. Elle est la résultante d'interactions complexes entre les caractéristiques propres de l'animal (principalement génétiques) et celles relatives à son environnement (milieu, mode d'élevage). Les carrières des vaches, ou « trajectoires productives » au sein du troupeau, sont des indicateurs de l'application des règles de réforme des vaches et de recrutement des génisses, mais aussi des indicateurs de performance zootechnique à l'échelle individuelle (Tichit *et al.*, 2004). Les carrières partielles entre les deux décisions de l'éleveur que sont la première mise à la reproduction et la réforme, décrivent les événements productifs réalisés par une femelle au sein du troupeau. Nous pouvons analyser ce contenu par la production cumulée, la productivité moyenne annuelle, ou encore la manière dont s'enchaînent les événements productifs (Cournut, 2001). La notion de carrière productive recouvre la longévité d'une part et l'enchaînement dans le temps des événements productifs (vêlage, saillie) d'autre part. Selon Blanc et Agabriel (2008), la longueur des différents intervalles permet de caractériser la carrière en la décomposant en une série d'événements,

comme la cyclicité, la fécondation ou encore le vêlage (intervalles entre vêlages). La longévité des vaches est mesurée par la « durée de vie productive » (Ducroq, 1994 ; Zakizadeh et Asadi, 2010), c'est à dire le nombre de jours séparant le premier vêlage de la réforme (Ducroq, 1992).

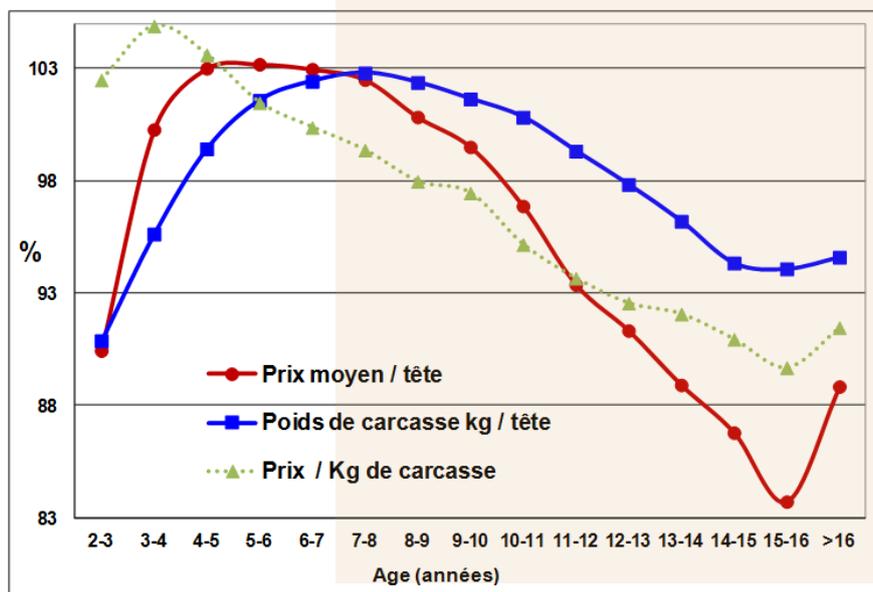
Les performances de reproduction sont des facteurs déterminants de l'efficacité de la production (Alexandre *et al.*, 1997). Ainsi, les femelles reproductrices prennent une place particulière par leur niveau de production (productivité numérique), qui permet d'assurer la pérennité du troupeau au cours du temps (investissement reproductif) (Blanc *et al.*, 2006).

Différents facteurs modulent la longévité des femelles. Certains relèvent des pratiques d'élevage qui contribuent ainsi pour une grande part au maintien de l'animal dans un troupeau. La perte de valeur des vaches de réforme avec l'âge (Figure 1) tempère pour l'éleveur cette recherche de longévité. En effet, le prix au kg diminue régulièrement avec l'âge, tandis que le poids augmente puis se maintient jusqu'à 9 ans avant de diminuer. De plus, la phase d'élevage des génisses du point de vue de la production de viande n'est pas totalement improductive, car les génisses prennent du poids de la même façon que leurs homologues destinées à la boucherie souvent vers l'âge de 30-34 mois.

Le troupeau est un système complexe et son fonctionnement est déterminé par les facteurs de conduite d'élevage qui reflètent le projet de l'éleveur (Pouillet *et al.*, 2008). Les pratiques de reproduction sont différentes d'une exploitation à l'autre, que ce soit au niveau des choix de renouvellement ou au niveau des modes de réforme. Une femelle n'a donc pas les mêmes chances de survie d'un élevage à l'autre, étant donné que les exigences ne sont pas les mêmes.

L'objectif de l'analyse est de mettre en regard la typologie des trajectoires productives des vaches, avec d'une part les performances du troupeau dans lesquels elles ont effectué leur carrière, et d'autre part avec un certain nombre de paramètres de conduite de ce troupeau (date moyenne de vêlages, taux de réforme et de renouvellement...).

Figure 1 : Variation selon l'âge des vaches de réforme, de leur poids et de leur prix (exprimés en % par rapport à la moyenne annuelle des ventes ; calcul effectué sur 46 028 ventes dont 30 263 en carcasse de 1971 à 2014)



I. MATERIELS ET METHODES

Les données proviennent d'un dispositif de suivi sur le long terme par les membres de l'équipe Egeé (Economie et gestion de l'exploitation d'élevage ; UMRH) de l'Inra de Clermont-Ferrand-Theix. Un réseau d'observations en exploitations d'élevage bovin allaitant charolais du centre de la France a été mis en place dans les années 1970 dans le but d'étudier leurs résultats technico-économiques et leur dynamique d'évolution sur une longue période. Ce réseau est géré directement par les membres de l'équipe Egeé avec l'aide des Chambres d'Agriculture et des centres de comptabilité et de gestion départementaux, ainsi que de certains groupements de producteurs. Une enquête annuelle permet de collecter les données concernant le troupeau (vêlages, mouvements des animaux, poids, valeur), les surfaces et l'économie (détail des ventes, montant des aides et des subventions ainsi que des charges). Ces données servent à calculer toutes les variables élémentaires nécessaires à l'établissement des résultats zootechniques et économiques de la campagne étudiée.

Nous recherchons ici les facteurs modulant les carrières, que ce soient des facteurs issus de l'animal lui-même ou des facteurs provenant des décisions de l'éleveur. Les interactions entre les décisions de l'éleveur et la biologie des vaches impliquent de tenir compte des effets différés des pratiques sur la pérennité des effectifs de vaches reproductrices (les pratiques et leurs effets sur les performances ne sont pas simultanés). Dans les troupeaux de vaches allaitantes, les projets techniques des éleveurs associés à leurs pratiques d'élevages conduisent à une grande variabilité des productivités individuelles et des répartitions de la production dans le temps (Tichit et al., 2004). Nous avons évalué également la diversité des carrières permises par ces facteurs d'élevage.

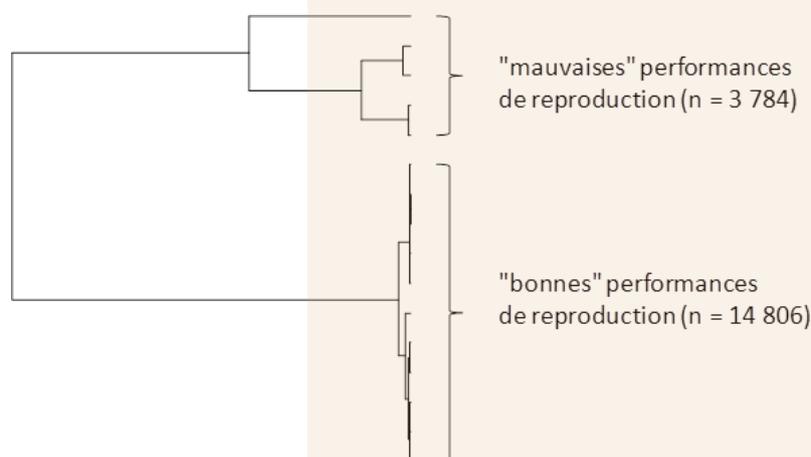
Notre analyse a porté sur des données issues de 124 exploitations agricoles suivies sur une période maximale de 37 ans entre 1971 et 2008. Ces exploitations se trouvent dans le bassin charolais : Nièvre (55 exploitations), Saône-et-Loire (12), Creuse (41), Allier (16).

Nous avons pu constituer une base de données contenant 33 611 carrières complètes de vaches. Dans cette base

initiale, 26% des carrières sont caractérisés par un seul vêlage, 19% par deux vêlages et seulement 55% par trois vêlages ou plus. Nous avons extrait un fichier contenant les carrières productives, entre le premier vêlage et la réforme, de 18 590 vaches reproductrices ayant au moins réalisé trois vêlages. En effet, nous avons considéré qu'à l'issue du troisième vêlage, les vaches sont vraiment choisies par l'éleveur pour rester dans le troupeau reproducteur (Roche et al., 2000) et nous souhaitons disposer d'au moins deux intervalles entre vêlages pour le calcul des variables caractérisant les carrières. Nous avons analysé la variabilité des performances individuelles de ces 18 590 femelles en calculant 8 variables complémentaires: le nombre total de vêlages (NbV), l'âge au 1er vêlage (Age-V1), la moyenne de la durée des intervalles entre vêlages (M-IVV), l'écart type de la durée des intervalles (ET-IVV), la durée de l'intervalle entre le 1er et 2ème vêlage (IVV1-2), l'IVV minimum (IVVmin), l'IVV maximum (IVVmax), et la moyenne des différences entre les durées de 2 intervalles consécutifs (Int-IVV).

Nous avons utilisé l'analyse factorielle des correspondances (AFC) suivie de classifications ascendante hiérarchique (CAH) afin d'identifier des groupes homogènes au sein d'une population. Cette méthode nous a permis de représenter dans le même espace à la fois les deux nuages de points associés aux individus et aux variables sur un ou deux plans factoriels. La première analyse sur la population totale a permis de distinguer clairement deux groupes principaux de vaches (G1 et G2 ; Figure 2) sur le plan formé par les axes factoriels 1 et 2, rendant compte respectivement de 20 et 12% de l'inertie totale du tableau de données. Nous avons répété la même analyse pour chacun des deux groupes G1 et G2 (en reprenant deux fichiers séparés contenant respectivement les vaches composant (G1 et G2), afin d'en affiner la description. Les données des performances de reproduction des vaches ont été analysées avec le logiciel SPAD 7.0. Le test t de Student a été utilisé pour comparer les différences significatives entre les deux groupes principaux et les sous-groupes.

Figure 2 : Représentation schématique du dendrogramme issu de la classification automatique sur l'ensemble des vaches de l'échantillon (classification réalisée à partir des coordonnées sur les axes 1 et 2 de l'analyse factorielle des correspondances)



Ce schéma montre la dichotomie très nette entre deux sous-groupes au sein de la population, regroupant des vaches que nous avons qualifiées comme ayant de « bonnes » et de « mauvaises » performances de reproduction à l'échelle de leur carrière (respectivement 6,0 vêlages espacés en moyenne de 374 jours et 4,5 vêlages espacés en moyenne de 411 jours)

Nous avons, à partir de cette typologie sur les individus, retenu pour un deuxième niveau d'analyse les exploitations « extrêmes » dont la part de vaches classées dans les « mauvaises reproductrices » s'écarte de plus d'un écart-type (9,34%) de la moyenne (20,04% de ces vaches en moyenne dans les troupeaux de notre échantillon), ce qui nous donne, de manière symétrique, 2 groupes de 9 exploitations ayant 1) plus de 33% (de plus ce niveau correspond à un saut 2) ou bien moins de 11% de « mauvaises reproductrices »

II. RESULTATS

II.1. Performances individuelles : le cas des carrières courtes avec un ou deux vêlages

Les carrières très courtes avec un seul vêlage peuvent concerner des vaches qui étaient destinées au troupeau « souche », mais pour lesquelles le premier vêlage s'est déroulé dans des conditions difficiles, nécessitant, dans notre échantillon, 14% de césariennes, et même 25% pour les vaches n'ayant fait qu'un vêlage dans leur carrière, soit 1 433 sur 5 663 animaux après 1991 (nous ne disposons pas de l'information pour les vêlages antérieurs). Les césariennes peuvent engendrer des problèmes sanitaires ou des problèmes de retard dans la reprise des cycles, entraînant un allongement des intervalles entre vêlages. Le tri effectué

présentes au sein du troupeau. Ces situations ont été comparées en termes de performances techniques globales et en termes de pratiques de conduite. S'appuyant sur les échantillons d'exploitations que nous avons choisies sur la période 1988-2008, le deuxième niveau d'analyse a eu pour objectif d'évaluer les potentiels zootechniques et économiques sans données manquantes afin de pouvoir établir un bilan précis de 20 ans d'observation en exploitations.

par l'éleveur après le premier vêlage peut aussi expliquer ces carrières très courtes. Certains éleveurs peuvent ainsi choisir de mettre l'ensemble de leurs génisses à la reproduction pour faire le tri après un ou deux vêlages. Notre base contient ainsi 6 320 carrières de 2 vêlages, variant de 20 à 60% au sein de troupeau des vaches selon les exploitations. Les causes de réforme sont les mêmes que celles observées pour les carrières avec un seul vêlage, avec en plus, des critères liés à la reproduction (vaches non gestantes suite à des problèmes au premier vêlage).

II.2. Performances individuelles : le cas des vaches ayant réalisé au moins 3 vêlages

Les différences statistiques sont hautement significatives ($P < 0,001$) entre les deux groupes principaux pour les 8 variables incluses dans l'analyse (Tableau 1). Le premier groupe (groupe G1 contenant 3 784 vaches soit 20% de l'effectif), rassemble des vaches ayant des performances de reproduction que nous avons jugées « mauvaises », eu égard aux valeurs des variables caractérisant leur trajectoire et en comparaison des autres. Le second groupe G2 concerne

14 809 vaches ayant des performances de reproduction que nous avons au contraire jugées « bonnes ». Ce dernier groupe de femelles est caractérisé par le nombre de vêlage plus élevé et les intervalles entre les vêlages sont plus courts pendant leur carrière. Respectivement 4 et 7 sous-groupes ont ainsi pu être distingués pour les groupes G1 et G2 (Tableaux 2 et 3).

Tableau 1 : Comparaison des performances de reproduction entre deux groupes principaux de vaches discriminés par une analyse factorielle des correspondances portant sur 8 variables descriptives de la carrière reproductive

Variables	Groupe 1 (« mauvaises ») 3 784 vaches	Groupe 2 (« bonnes ») 14 806 vaches
Nb de vêlages	4,5 ± 2,0	6,0 ± 2,4
Age au 1 ^{er} vêlage (j)	1036 ± 115	1058 ± 91
IVV moyen (j)	411	374
Ecart-type IVV (j)	47	20
IVV 1-2 (j)	440 ± 74	386 ± 27
IVV min (j)	359 ± 38	345 ± 18
IVV max (j)	489 ± 85	410 ± 27
Ecart entre IVV consécutifs (j)	-22	-5

IVV = durée de l'intervalle entre les vêlages

Les 4 sous-groupes issus de G1 diffèrent ($P < 0,001$) par le nombre de vêlages effectués durant la carrière (Tableau 2), lesquels varient du simple au double (3 à 6). Le sous-groupe G1-2, aux effectifs les plus importants (1 639 vaches), regroupe les vaches aux carrières longues, ayant effectué un peu plus de 6 vêlages en moyenne. Elles ont alterné des IVV courts (moins d'1 an) mais aussi très longs (500 j), avec parfois un avortement précoce. Pour le sous-groupe G1-3, regroupant 300 vaches environ, ayant effectué 5 vêlages en moyenne, l'intervalle moyen entre 2 vêlages est particulièrement long et variable (476 +/- 116 j). Ceci est dû en partie à une durée d'intervalle entre le premier et le

deuxième vêlage qui est 100 jours supérieure à celle des autres sous-groupes et à un IVV maximum de presque 2 ans. Les sous-groupes G1-1 et G1-4 concernent des vaches (environ 900 dans les deux cas) ayant effectué 3 vêlages en moyenne. La différence entre les deux est que pour le sous-groupe G1-1, le deuxième IVV a été très court (moins d'un an), alors que pour le sous-groupe G1-4, les deux intervalles ont été de 400 j ou plus.

Les 7 sous-groupes issus de G2 (vaches aux « bonnes » performances), diffèrent également ($P < 0,001$) pour l'ensemble des variables (Tableau 3). Selon les sous-groupes, le nombre de vêlages varie entre 3 (G2-5) et

presque 9 (G2-3), avec le même nombre de vaches (n=2 000) dans les deux cas. Les vaches du sous-groupe le plus important (4500 vaches) ont effectué 6 vêlages en moyenne. Les IVV moyens sont à peu près de 366 jours pour 5 sous-groupes sur les 7, remarquablement réguliers pour l'ensemble des vaches (1 mois de variation au plus pour les sous-groupes G2-6 et G2-7 entre deux intervalles

consécutifs). Le sous-groupe G2-2 se caractérise par l'IVV moyen le plus long, dû en partie à une durée d'intervalle entre le premier et le deuxième vêlage supérieure de 10 à 20 j à celle des autres. A noter un IVV minimum très court (311 j), pour les 875 vaches du sous-groupe G2-7, qui ont effectué en moyenne 8 vêlages espacés d'un an.

Tableau 2 : Performances de reproduction pour 4 sous-groupes identifiés parmi les vaches ayant les « mauvaises » performances (groupe 1 présenté au tableau 1)

Sous-groupes de G1 (« mauvaises »)				
	G1-1 (n=905)	G1-2 (n=1 639)	G1-3 (n=308)	G1-4 (n=932)
Nb de vêlages	3,0 ± 0,3	6,1 ± 2,0	4,8 ± 1,8	3,1 ± 0,4
Age au 1 ^{er} vêlage (j)	1044a ± 103	1033b ± 119	1018c ± 161	1040a ± 100
IVV moyen (j)	410c	397d	476a	415b
Ecart-type IVV (j)	52b	49c	116a	17d
IVV 1-2 (j)	438b ± 49	436b ± 61	537a ± 163	418c ± 25
IVV min (j)	358c ± 28	337d ± 28	363b ± 52	398a ± 22
IVV max (j)	463c ± 34	501b ± 68	677a ± 112	433d ± 20
Ecart moyen entre IVV consécutifs (j)	-54a	-10b	-47a	-4c

Les lettres différentes entre colonnes indiquent des différences significatives (p<0,05)

IVV = durée de l'intervalle entre les vêlages

Tableau 3 : Performances de reproduction pour 7 sous-groupes identifiés parmi les vaches ayant les « bonnes » performances (groupe 2 présenté au tableau 1)

Sous-groupes G2 (« bonnes »)							
	G2-1 n=4 561	G2-2 n=1 357	G2-3 n=1 944	G2-4 n=837	G2-5 n=2 030	G2-6 n=3 202	G2-7 n=875
Nb de vêlages	6,1 ± 2,0	4,6 ± 0,9	8,7 ± 0,8	5,8 ± 2,6	3,0 ± 0,3	6,2 ± 2,2	7,8 ± 2,5
Age au 1 ^{er} vêlage (j)	1074b ± 49	1063e ± 51	1070c ± 50	815g ± 174	1077a ± 57	1067d ± 52	1056f ± 106
IVV moyen (j)	370d	388a	369e	369e	376c	380b	366f
Ecart-type IVV (j)	17e	14f	18d	19c	13g	32a	30b
IVV 1-2 (j)	381d ± 22	393b ± 21	383c ± 24	376e ± 28	381d ± 21	397a ± 31	383c ± 36
IVV min (j)	344c ± 10	370a ± 9	340e ± 9	343d ± 16	363b ± 16	338f ± 10	311g ± 13
IVV max (j)	399e ± 19	409c ± 19	408c ± 18	402d ± 27	389f ± 18	438a ± 24	423b ± 28
Ecart moyen IVV consécutifs (j)	-4c	-2d	-1e	-3d	-9a	-7b	-6b

Les lettres différentes entre colonnes indiquent des différences significatives (p<0,05)

IVV = durée de l'intervalle entre les vêlages

II.3. Performances du troupeau en lien avec les choix de conduite

La comparaison de ces deux catégories de troupeaux extrêmes en terme de proportion de vaches aux performances de reproduction faibles, montre des caractéristiques structurelles (taille, chargement) et fonctionnelles (dates de vêlages, taux de renouvellement et de réforme) différentes (Tableau 4) : les « <11 » sont systématiquement plus grands, avec plus d'animaux engraisés, surtout pour les mâles (même si cette proportion a diminué au cours du temps ; Figure 3). Les performances techniques et économiques sont également supérieures chez les « <11 » de manière assez systématique (Tableau 4). Ainsi, par rapport aux troupeaux « >33 », le taux de productivité numérique est supérieur de 4,5%, le taux de gestation est supérieur de 2,8%, le taux de mortalité des veaux est inférieur de 0,9%. En conséquence, la production de viande par UGB est significativement supérieure de

41 kg, associée à un poids de carcasse des vaches de réforme également supérieur de 18 kg (Tableau 4).

En complément de ces comparaisons moyennes sur la période totale, certaines évolutions ont marqué la période, comme nous l'avons présenté en introduction pour les élevages dans leur ensemble. Ainsi, la date moyenne de vêlage a été avancée de plus d'un mois (6 mars en 1988 au 3 février en 2008, Figure 4), en conformité stricte avec l'évolution globale en élevage allaitant de la zone, et sans incidence sur la durée de l'intervalle entre les vêlages, qui est restée stable (373 et 390 j respectivement pour les troupeaux « <11 » et « >33 »). L'année 2008 se distingue des autres par un taux de mortalité des veaux supérieur de 3% en moyenne, sans doute en lien avec la fièvre catarrhale ovine (FCO).

Tableau 4 : Comparaison des performances et des modalités de conduite à l'échelle du troupeau, selon la proportion de vaches ayant de « mauvaises » performances (groupe 1 du tableau 1) dans le troupeau (plus de 33% vs moins de 11% du nombre de vêlages annuels)

Variables	> 33%	< 11%	Seuil stat.
Nb de troupeaux	9	9	
Nb moyen vêlages/an	82 ± 27	89 ± 30	0,05
UGB Bovin	136 ± 42	158 ± 48	0,01
Chargement (UGB/ha SFP)	1,27 ± 0,20	1,31 ± 0,20	0,05
Taux gestation (%)	91 ± 7	94 ± 4	0,01
Date moyenne vêlages (± j)	18/02 ± 24	16/02 ± 27	ns
Productivité numérique (%)	85 ± 8	90 ± 6	0,01
Mortalité veaux (%)	8,4 ± 4,6	7,0 ± 3,5	0,01
IVV moyen (j)	389 ± 15	373 ± 8	0,01
Taux réforme (%)	21 ± 8	23 ± 7	0,01
Taux renouvellement (%)	22 ± 6	23 ± 8	0,05
Génisses engraisées (%)	35 ± 38	36 ± 39	ns
Vaches engraisées (%)	8 ± 41	56 ± 42	ns
Poids carcasse vaches réforme	396 ± 36	425 ± 33	0,01
Kg viande brute/ UGB	285 ± 34	326 ± 38	0,01
Marge Bovine / UGB (€)	408 ± 156	467 ± 143	0,01
Revenu / UTH (€)	20 185 ± 11 830	23 512 ± 9 673	0,01

IVV = durée de l'intervalle entre les vêlages ; UGB = Unité Gros Bovins ; UTH = Unité Travailleur Humain

Figure 3 : Evolution entre 1988 et 2008, de la proportion des mâles engraisés (%), selon la proportion de vaches aux « mauvaises » performances de reproduction dans le troupeau considéré : plus de 33% des vêlages annuels (9 exploitations) vs moins de 11% des vêlages annuels (9 exploitations)

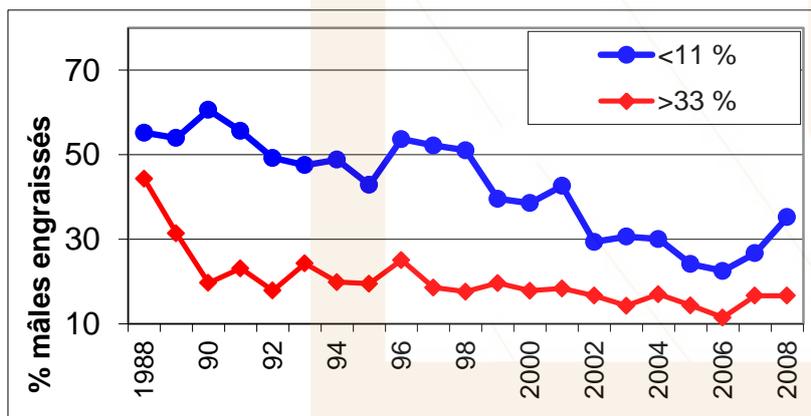
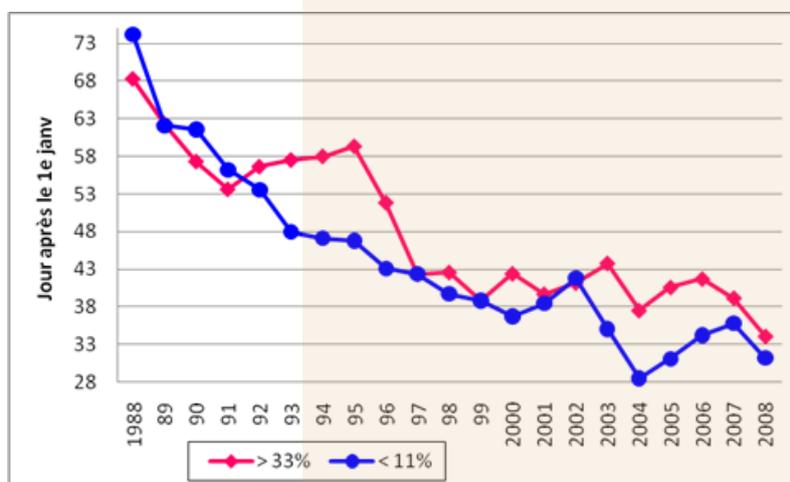


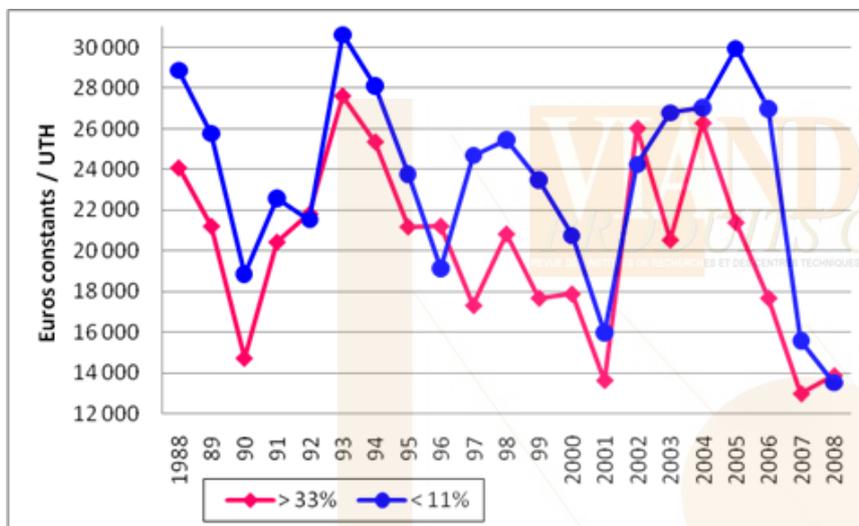
Figure 4 : Evolution entre 1988 et 2008, de la date moyenne de vêlages à l'échelle du troupeau



La marge brute par UGB et le revenu par UTH ont suivi à peu près la même évolution entre 1988 et 2008. La marge brute hors aides par UGB diminue de 749 à 338 € chez les troupeaux « <11 » et de 739 à 289 € chez les troupeaux « >33 », mais est tout de même régulièrement plus élevée pour les premiers. Sur les 20 années étudiées, le revenu par UTH a tendance à se maintenir à peu près à 20 000 € par an.

Globalement, on peut constater que le revenu par travailleur dans les troupeaux « <11 » est plus élevé de 3 327 € en moyenne par an soit +16% (Figure 5). Les troupeaux « >33 » cumulent, en plus d'une moins bonne maîtrise technique sur plusieurs plans, une taille de troupeau plus réduite, d'où un effet cumulatif pour les performances globales.

Figure 5 : Evolution entre 1988 et 2008, du revenu annuel des éleveurs (€ constants)



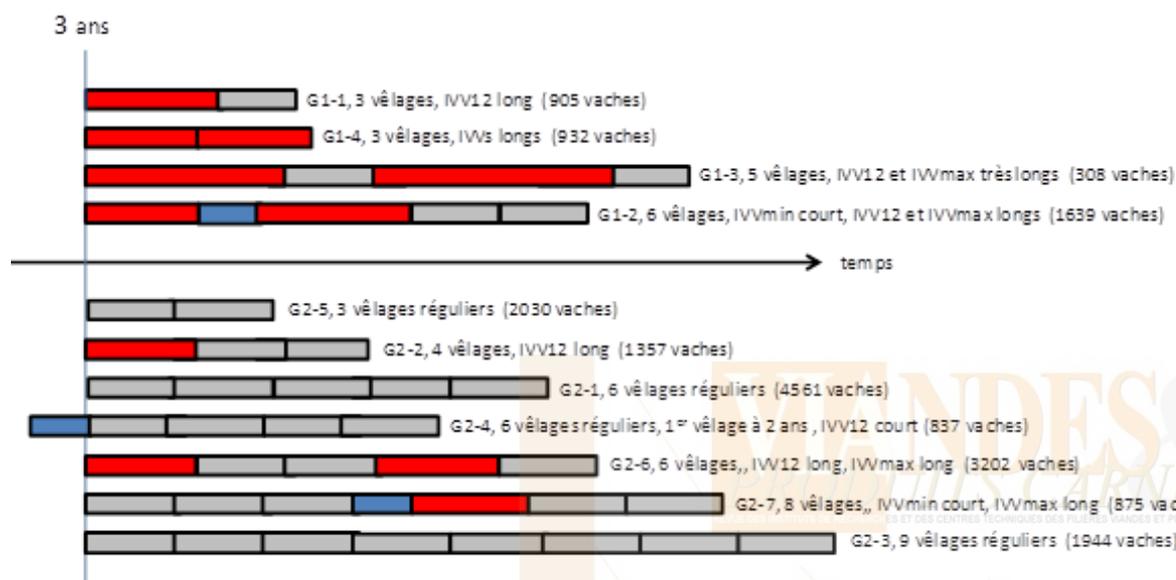
III. DISCUSSION

Un premier élément à noter est l'intérêt de disposer de nombreuses données sur le long terme, à la fois en termes de performances et en termes de choix de conduite des éleveurs, pour pouvoir mettre en évidence les relations entre ces deux dimensions au cours de la trajectoire productive, tant des animaux que des exploitations dans lesquelles ils sont présents. Pour les performances individuelles, nous avons choisi un indicateur agrégé qui est la carrière, déjà décrite et analysée dans d'autres types de production (Coulon *et al.*, 1993 [pour les vaches laitières] ; Lasseur et Landais, 1992 ; Cournut, 2001 [pour les ovins allaitants]). Contrairement à ces auteurs, nous disposons ici de données issues de nombreux troupeaux, ce qui permet de combiner des analyses longitudinales (évolution dans le temps pour un élevage), à des comparaisons à un moment donné des relations pratiques/performances. Nous avons qualifié les carrières de « moyennes à longues » à partir du troisième vêlage. Dans notre échantillon, les vaches font en moyenne de 4 à 7 vêlages. Jusqu'à dix vêlages, les carrières sont qualifiées de « longues » et à partir de onze vêlages, nous considérons qu'elles font partie des carrières « très longues ». Les vaches concernées par ce dernier cas de figure ont une durée moyenne de l'intervalle entre les vêlages équivalente que la moyenne (370 j vs 374 j, respectivement), ce qui montre un enchaînement régulier des cycles de production, mais ce qui montre aussi que la régularité des mise bas est un critère déterminant pour les éleveurs pour maintenir les vaches longtemps au sein du troupeau. Les pratiques d'élevage contribuent ainsi pour une grande part à la chance de survie de l'animal dans un troupeau reproducteur, dans la mesure où elles concernent

toutes les décisions de réformes dites volontaires (vs les réformes obligatoires liées aux accidents, aux maladies ou à la mortalité (Lasseur et Landais, 1992 ; Coulon *et al.*, 1993 ; Faye *et al.*, 1994 ; Troccon *et al.*, 1994)).

Nous avons finalement mis en évidence la diversité des carrières des vaches, grâce à une typologie combinant 8 composantes de ces carrières, toutes significativement différentes entre les 11 groupes obtenus (11 « carrières types » ; Figure 6). Il existe cependant une très nette dichotomie entre d'une part des vaches pour lesquelles nous faisons l'hypothèse que les carrières sont conformes à ce qu'en attendent les éleveurs (regroupant 7 carrières types, en bas de la Figure 6), et des vaches aux carrières marquées par des performances moindres, dont nous faisons l'hypothèse qu'elles ne correspondent pas aux objectifs des éleveurs, et donnant lieu à des réformes très tardives (regroupant 4 carrières types, en haut de la Figure 6). La proportion de vaches ayant ces carrières « subies » au sein du troupeau a une incidence sur les performances globales, mesurées à l'échelle de ce troupeau, lequel a par ailleurs des caractéristiques assez semblables aux troupeaux contenant une faible proportion de ces carrières. Leur point commun est la longueur de l'intervalle entre le premier et le deuxième vêlage (IVV1-2), qui est de 420 jours, soit un mois de plus que l'IVV1-2 le plus long des 7 carrières types des vaches aux « bonnes » performances (390 j). Ainsi, il apparaît qu'un diagnostic de gestation sur l'ensemble des primipares entre 3 et 4 mois après leur premier vêlage (associé à une remise à la reproduction précoce), permettrait d'éliminer l'ensemble de ces carrières subies (soit 20% du total), en éliminant de façon systématique les animaux non gestants.

Figure 6 : Représentation schématique des 11 « carrières types » identifiées parmi les 18 590 vaches de l'échantillon



4 carrières du groupe G1 des vaches aux « mauvaises » performances (haut du graphique, par ordre croissant en nombres de vêlages) et 7 carrières du groupe G2 des vaches aux « bonnes » performances (bas du graphique, par ordre croissant en nombre de vêlages). Pour chaque carrière, les traits verticaux représentent les vêlages. Les intervalles entre vêlages (IVV) en gris sont dans la moyenne en durée (380 j environ), ceux en bleu et en rouge sont respectivement plus courts et plus longs. Seule la place de l'IVV1-2 est respectée (à gauche du graphique), IVVmax et IVVmin ayant été placés au hasard.

Ces 20% de carrières « subies » ne sont pas à confondre avec les carrières courtes associées à un choix explicite de valorisation par l'éleveur, par exemple dans le cadre d'une labellisation (6% des causes de sorties des 33 611 vaches de notre base) ou encore dans le cadre de la vente à d'autres éleveurs de vaches allaitant leur veau (6% des sorties également). Nos résultats montrent ainsi l'importance des

performances zootechniques individuelles dans les choix de conduite des éleveurs concernant le troupeau de vaches, même si le revenu des éleveurs dépend en premier lieu de leur taille (surface, troupeau) en partie à cause des aides européennes (Liénard et Lherm, 1986 ; Veysset *et al.*, 2014) non plafonnées (PMTVA, DPU), lesquelles ne dépendent absolument pas de la production de la vache.

CONCLUSION

Les évolutions qui ont marqué l'élevage en 20 ans permettent d'expliquer les changements dans les structures et le fonctionnement des exploitations. Ainsi, au cours des années, les modifications de stratégies de commercialisation des animaux ont influencé les stratégies de conduite de la reproduction des vaches (notamment l'avancement des vêlages). Ces choix techniques se révèlent avoir un fort impact sur l'évolution du revenu des éleveurs Charolais, même si le premier déterminant de ce revenu reste la taille via le régime des primes ainsi que la maîtrise des charges et l'efficacité des intrants.

Les informations collectées sur une période de plusieurs dizaines d'années dans un échantillon constant d'élevages ont

permis de dresser une typologie des performances de reproduction des vaches sur la base de carrières complètes, et de montrer que la proportion de carrières longues et régulières ou au contraire, courtes et irrégulières, a une incidence sur les résultats techniques et économiques des élevages.

La durée de l'intervalle entre le premier et le deuxième vêlage semble être un indicateur très fiable de ces carrières « subies », puisqu'elle est systématiquement supérieure à 14 mois, contre moins de 13 pour toutes les autres. Un diagnostic précoce de gestation pour les primipares permettrait d'éliminer l'ensemble de ces carrières du troupeau.

Références :

- Alexandre, G., Aumont, G., Fleury, J., Mainaud, J.C., & Kandassamy, T. (1997). Performances zootechniques de la chèvre Créole allaitante de Guadeloupe. Bilan de 20 ans dans un élevage expérimental de l'INRA. *INRA Prod. Anim.*, 10, 7-20.
- Blanc, F., & Agabriel, J. (2008). Modelling the reproductive efficiency in a beef cow herd: effect of calving date, bull exposure and body condition at calving on the calving-conception interval and calving distribution. *Journal of Agricultural Science*, 146, 143-161.
- Blanc, F., Bocquier, F., Agabriel, J., d'Hour, P., & Chilliard, Y. (2006). Adaptive abilities of the females and sustainability of ruminant livestock systems: a review. *Anim. Res.*, 55, 489-510.
- Coulon, J.B., Lescouret, F., Faye, B., Landais, E., Troccon, J.L., & Perochon, L. (1993). Description de la base de données « Lascar », un outil pour l'étude des carrières des vaches laitières. *INRA Prod. Anim.*, 6(2), 151-160.

- Cournut, S. (2001). Le fonctionnement des systèmes biologiques pilotés. Simulation à événements discrets d'un troupeau ovin conduit en trois agnelages en deux ans. Thèse Docteur ingénieur Université Claude Bernard, 492 p.
- Ducroq, V. (1992). L'évaluation des reproducteurs. L'analyse de la longévité. *INRA Prod. Anim. (hors-série)*, 205-208.
- Ducroq, V. (1994). Statistical analysis of length of productive life of dairy cows of the Normande breed. *J. Dairy Sci.*, 77(3), 855-866.
- Emanuelson, U., & Gustafsson, H. (2010). Economic status in dairy herds ranked by a reproductive performance indicator that accounts for the voluntary waiting period. *Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, page 146.
- Faye, B., Duc, D., Landais, E., Coulon, J.B., & Lescourret, F. (1994). Types de trajectoire du statut sanitaire au cours de la carrière des vaches laitières. *Vet. Res.*, 25, 300-304.
- Lasseur, J., & Landais, E. (1992). Mieux valoriser l'information contenue dans les carnets d'agnelage pour évaluer des performances et des carrières de reproduction en élevage ovins viande. *INRA Prod. Anim.*, 5(1), 43-58.
- Liénard, G., & Lherm, M. (1986). Bases économiques du choix d'un type de production de viande bovine. Cas des troupeaux allaitants. In: *Production de viande bovine*, D. Micol, INRA, France, 273-330.
- Pouillet, L., Martin, O., Sauvart, D., & Tichit, M. (2008). Diversité des carrières des chèvres laitières et pratiques d'alimentation et de reproduction : approche par modélisation. *Renc. Rech. Ruminants*, 2008, 15.
- Roche, B., Dedieu, B., & Ingrand, S. (2000). Pratiques de renouvellement de la composition des troupeaux bovins allaitants en Limousin. *INRA Prod. Anim.*, 14(4), 255-263.
- Tichit, M., Ingrand, S., Moulin, C.H., Cournut, S., Lasseur, J., & Dedieu, B. (2004). Analyser la diversité des trajectoires productives des femelles reproductrices : intérêts pour modéliser le fonctionnement du troupeau en élevage allaitant. *INRA Prod. Anim.*, 17(2), 123-132.
- Thimonier, J., Chemineau, P., & Gauthier, D. (1984). Increase fertility of ruminants in tropical areas: a reality. In: P. Chemineau, D. Gauthier, J. Thimonier (eds), *Reproduction des ruminants en zone tropicale*, 399-418. INRA, Paris.
- Trocon, J.L., Coulon, J.B., & Lescourret, F. (1994). Carrière des vaches laitières: caractérisation de la phase d'élevage et relation avec les performances en première lactation. *INRA Prod. Anim.*, 7(5), 359-368.
- Veysset, P., Benoit, M., Laignel, G., Bébin, D., Roulenc, M., & Lherm, M. (2014). Analyse et déterminants de l'évolution des performances d'élevages bovins et ovins allaitants en zones défavorisées de 1990 à 2012. *INRA Prod. Anim.*, 27(1), 49-64
- Zakizadeh, S., & Asadi, I. (2010). Effect of the first lactation age on longevity of Holstein cattle. *Book of Abstracts of the 61st Annual Meeting of the European Association for Animal Production*, 236.