

Niveaux génétiques et insémination artificielle en troupeaux Charolais : un début de réponse en Lorraine en fonction du système de production

M. MORHAIN (1), L. JOURNAUX (2), J.P. BELLAMY (3)

(1) Chambre d'Agriculture de Moselle, 64, avenue André-Malraux, 57045 Metz Cedex 1

(2) Institut de l'Élevage, MNE, 149, rue de Bercy, 75595 Paris Cedex 12

(3) Institut de l'Élevage, ENSAIA, 2, avenue de la Forêt de la Haye, 54505 Vandœuvre les Nancy Cedex

RESUME – Les performances des troupeaux sont décrites en fonction du type d'animaux mâles commercialisés et de l'utilisation de taureaux qualifiés (« RR3 » améliorateurs pour les performances en ferme de leurs veaux et « RR5 » améliorateurs pour les qualités maternelles).

Les vendeurs de reproducteurs utilisent plus de taureaux « RR3 » que les vendeurs de broutards ou de taurillons. Ils s'en distinguent aussi par un milieu plus favorable à l'expression du potentiel de croissance des veaux et par une attention particulière portée au niveau génétique de leurs vaches. Pour autant, la proportion de vaches issues de taureaux « RR5 » est équivalente dans tous les troupeaux.

Or, une proportion croissante de grands-pères maternels « RR5 » améliore le niveau génétique des vaches pour la croissance, l'allaitement, le développement squelettique et les index de synthèse. C'est aussi ce taux qui influence positivement le niveau génétique des veaux.

Enfin, le niveau génétique des pères accouplés à ces vaches progresse pour la croissance, le développement squelettique et les index de synthèse avec l'utilisation des taureaux « RR5 » ou « RR3 » ; c'est aussi le cas pour le développement musculaire avec l'utilisation des taureaux « RR3 ».

Genetic levels and artificial insemination in Charolais herds: a beginning of answer in French region of Lorraine in accordance with systems of production

M. MORHAIN (1), L. JOURNAUX (2), J.P. BELLAMY (3)

(1) Chambre d'Agriculture de Moselle, 64, avenue André-Malraux, 57045 Metz Cedex 1

SUMMARY – The performances of the herds are described with the commercialisation ways of males in the farm and the use of qualified sires (« RR3 » qualified on farm breeding value results at weaning and « RR5 » progeny tested for maternal qualities).

The sellers of breeding animals use more the « RR3 » sires than the others breeders. In addition, they are distinguished by a more favourable herd effect for the growth potential and a higher sensibility to the genetic level of females. But they have a rate of daughters of « RR5 » sires equal to the over production systems.

So, a high proportion of grand mother sires « RR5 » increases the genetic level of dams for growth potential, milking ability, skeletal development and total merit index. This rate also increases the genetic level of the calves.

Finally, the genetic level of sires mated with cows increases for growth potential, skeletal development and total merit index with the proportion of « RR5 » and « RR3 » used and for muscular development only with the proportion of « RR3 » used.

INTRODUCTION

Le cheptel allaitant lorrain est de constitution récente, il s'est développé à la suite de vagues de reconversion des années 70 par restructuration des élevages laitiers et plus récemment, sous l'impulsion du plan de relance régional en 1989. Cette évolution s'est réalisée par croisement d'absorption et achat d'animaux de race pure, essentiellement en race charolaise (43 % de l'effectif recensé en 1996). Le taux d'utilisation de l'insémination artificielle de 26 % en 1997 est largement supérieur au taux national (10 % environ). Il résulte du passé laitier de cette région où cette pratique est très largement développée. Aujourd'hui, les partenaires de l'élevage cherchent à évaluer l'impact de l'insémination sur l'évolution des performances troupeaux et notamment leur niveau génétique en tenant compte des différents modes de conduite rencontrés.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1. MATERIEL

L'analyse porte sur les élevages charolais lorrains en contrôle des performances en 1997. Sur un échantillon potentiel de 142 troupeaux, l'échantillon final est constitué de 96 élevages adhérents à Bovins Croissance, pour lesquels on dispose d'un Bilan génétique du troupeau allaitant connecté (Journaux et al, 1998) édité en 1998, et un profil de vente obtenu après enquête à partir de la méthodologie développée par Devun et Perrot (1994).

L'analyse repose sur les données issues de l'indexation IBOVAL de 1998 (Ménissier et al 1996) (performances et valeurs génétiques des veaux nés entre le 1^{er} août 1996 et le 31 juillet 1997 et de leurs parents).

Trois groupes d'animaux sont étudiés : les veaux nés, les pères des veaux nés (ascendance paternelle) et les mères des veaux nés (ascendance maternelle).

1.1.1. L'évaluation IBOVAL

Cette évaluation génétique exploite les performances en ferme des veaux jusqu'au sevrage. Elle utilise le BLUP (Best Linear Unbiased Predictor) associé à un modèle animal ce qui permet de prendre en compte simultanément sans biais, les effets génétiques directs et maternels ainsi que les effets d'élevage. Elle permet d'obtenir l'estimation de 5 valeurs génétiques (index) : FNais, facilité de naissance ; CRsev, capacité de croissance avant sevrage ; DMsev, développement musculaire au sevrage ; DSsev, développement squelettique au sevrage ; ALait, aptitude maternelle à l'allaitement. Ces valeurs élémentaires sont combinées en deux index de synthèse : ISEVR, index synthétique au sevrage qui combine uniquement les effets directs (FNais, CRsev, DMsev, DSsev) ; IVMAT, index de valeur maternelle au sevrage qui intègre les 5 index élémentaires.

Tous ces index sont exprimés en valeur standardisée où 100 représente la valeur de la base de référence, et 20 points un écart-type phénotypique du caractère.

On dispose aussi des performances ajustées pour les effets de milieu autre que le troupeau (le sexe, le rang de vêlage et la saison de naissance) et des effets fixes élevage pour le poids au sevrage : P210a, poids à 210 jours ajusté ; EEP210, effet élevage pour le poids à 210 jours.

1.1.2. La qualification des reproducteurs

En fonction des étapes de sélection, les reproducteurs reçoivent une qualification raciale attribuée par l'UPRa qui permet d'identifier l'usage auquel ils sont destinés (Boulesteix et al, 1998). Dans cette étude, nous nous sommes intéressés à deux qualifications de taureaux : RR5 qui désigne des taureaux d'insémination artificielle (IA) agréés « qualités maternelles » par le ministère de l'agriculture après un contrôle sur descendance des qualités maternelles et des aptitudes bouchères ; RR3 qui désigne les reproducteurs mâles améliorateurs sur ISEVR utilisés en insémination artificielle ou en monte naturelle (Holleville, 1992).

1.1.3. Les profils de vente

Cette typologie nationale consiste à caractériser les exploitations suivant le type d'animaux vendu. Sept profils ont été relevés parmi les élevages enquêtés en Lorraine, ils ont été regroupés en quatre catégories afin de disposer de classes d'effectif suffisant : REP, vendeurs de reproducteurs (ce profil correspond à un niveau minimum de 30 % de mâles vendus en reproduction) ; BRO, vendeurs de broutards classiques ; BRE, vendeurs de broutards repoussés ; TAU, vendeurs de taurillons.

1.2. MÉTHODE

Les données ont été analysées avec la procédure GLM de SAS. Les écarts entre niveaux de facteur ont été testés avec un ajustement de Tukey-Kramer pour prendre en compte les déséquilibres du modèle. 3 modèles ont été utilisés :

Analyse du niveau génétique de l'ascendance maternelle :

$$Y_{ij} = \mu + PV_i + \alpha \% FRR5_{ij} + e_{ij}$$

Analyse du niveau génétique de l'ascendance paternelle :

$$Y_{ij} = \mu + PV_i + \beta \% RR3_{ij} + \gamma \% RR5_{ij} + e_{ij}$$

Analyse du niveau génétique des veaux nés et des performances moyennes du troupeau :

$$Y_{ij} = \mu + PV_i + \alpha \% FRR5_{ij} + \beta \% RR3_{ij} + \gamma \% RR5_{ij} + e_{ij}$$

avec :

Y_{ij} : performance moyenne du troupeau ij

μ : moyenne générale

PV_i : profil de vente i.

$\% FRR5_{ij}$: pourcentage de filles de taureaux RR5 en production dans le troupeau ij

$\% RR5_{ij}$: pourcentage de veaux nés de taureaux RR5 dans le troupeau ij

$\% RR3_{ij}$: pourcentage de veaux nés de taureaux RR3 dans le troupeau ij

e_{ij} : résiduelle du modèle

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

2.1. CARACTÉRISATION DES ÉLEVAGES ÉTUDIÉS

L'échantillon se caractérise par un niveau d'utilisation de l'insémination artificielle élevé proche de 50 %, avec une répartition assez uniforme (voir figure 1). Le souci de constituer un cheptel de souche a conduit les éleveurs à privilégier les taureaux RR5 qui sont pères de 80 % des veaux contrôlés nés d'IA. Les taureaux RR3 sont utilisés par environ 29 % des éleveurs.

50 % des éleveurs sont des engraisseurs, un quart sont des vendeurs de broutards, le solde se répartissant entre vendeurs de reproducteurs et de broutards repoussés (tableau 1).

Tableau 1
Taux de veaux nés de taureaux RR3, RR5 et de filles de taureaux RR5 en production par profil de vente

PV	effectif	%RR3 (1)	%RR5 (1)	%FRR5 (1)
REP	13	16,8 ± 3,8	28,3 ± 7,5	25,2 ± 5,2
BRO	26	4,9 ± 2,7	36,7 ± 5,3	25,3 ± 3,7
BRE	7	14,0 ± 5,2	48,9 ± 10,2	23,0 ± 7,1
TAU	50	8,8 ± 2,0	54,1 ± 3,8	31,8 ± 2,6

(1) moyenne et écart-type

Les vendeurs de reproducteurs (45 % de veaux nés d'IA) utilisent plus les taureaux RR3 que les autres élevages. Cette constatation est tout à fait logique puisque les taureaux de monte naturelle qualifiés RR3 le sont chez des éleveurs inscrits, condition nécessaire pour être vendeur de reproducteurs. De plus, les taureaux RR3 disponibles en IA présentent généralement des prix d'achat de doses supérieurs aux taureaux RR5, ils sont donc très peu utilisés par des éleveurs non inscrits producteurs de viande. Ainsi, les vendeurs de taurillons et de broutards repoussés ont recours de façon plus importante aux taureaux d'IA (63 % des veaux nés) mais ils utilisent surtout les taureaux RR5. De même, les vendeurs de broutards classiques présentent un taux de veaux nés d'IA de 42 % constitués essentiellement des produits de RR5.

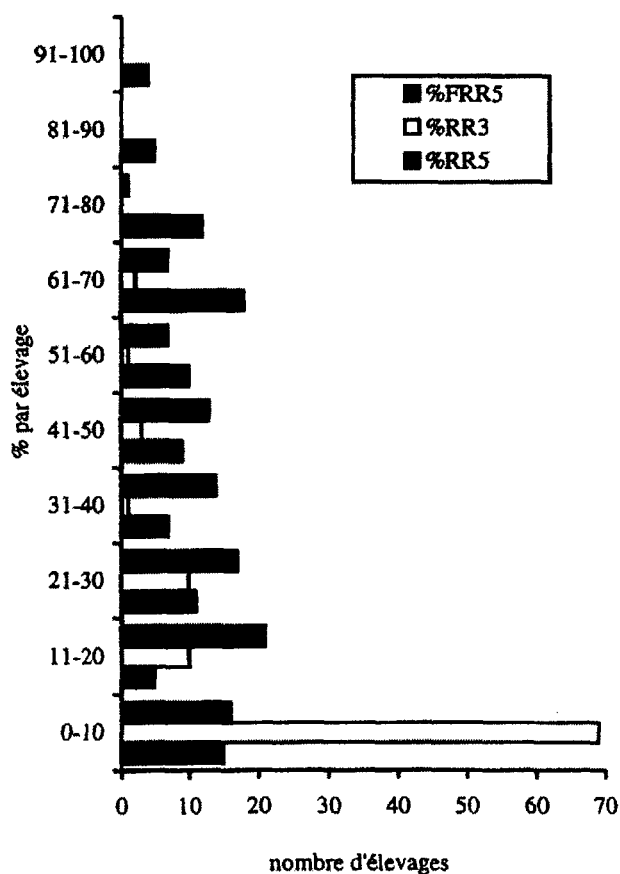
En revanche, on ne constate pas de différence sur le taux de filles de RR5 en production dans les troupeaux. Il varie de 23 % chez les vendeurs de broutards repoussés à près de 32 % chez les vendeurs de taurillons (tableau 1). Tous les troupeaux ont donc eu recours de façon importante aux taureaux RR5 dans leur phase de constitution.

Tableau 2
Analyse du niveau génétique de l'ascendance maternelle

	R ²	PV (1)	%FRR5 (1,2)
FNais	18 %	**	* (-2,0)
CRsev	35 %	*	*** (+3,5)
DMsev	16 %	**	NS /
DSsev	35 %	NS	*** (+4,9)
ISEVR	31 %	*	*** (+2,8)
ALait	13 %	NS	** (+0,8)
IVMAT	33 %	*	*** (+3,5)

- (1) NS : non significatif ; * ** et *** : significatif au seuil 5 %, 1 % et 0,1 % respectivement
(2) () écart attendu en point d'index pour une différence de 50 % de %RR5 ou de %RR3 entre deux troupeaux

Figure 1
Structure génétique des troupeaux étudiés



2.3. ANALYSE DES NIVEAUX GÉNÉTIQUES ET DES PERFORMANCES

2.3.1. Niveau génétique de l'ascendance maternelle

Le profil de vente, à même taux de filles de RR5 en production, a un effet significatif sur les index de l'ascendance maternelle à l'exception du DSsev et de l'ALait : les vendeurs de reproducteurs se distinguent des autres profils avec des vaches présentant de moins bonnes facilités de naissance, mais un développement musculaire et un ISEVR supérieurs (tableau 3). L'amplitude de cet effet sur ISEVR est comparable à une différence de 50 % de filles de RR5 en production entre deux troupeaux.

Tableau 3
Ecarts de niveau génétique de l'ascendance maternelle sur le profil de vente

	PV	FNais	CRsev	DMsev	ISEVR	IVMAT
REP		99,9 b	100,4 b	98,6 a	99,9 b	100,1 a
BRO		103,1 a	98,4 a	97,0 b	98,0 a	98,2 a b
BRE		103,4 a	97,8 a b	97,0 a b	97,4 a	97,1 b
TAU		102,7 a	99,0 a b	96,8 b	98,1 a	98,4 a b

Le taux de filles de RR5 en production a également un effet significatif sur tous les index sauf sur DMsev (tableau 2). Un taux élevé se traduit par une amélioration du niveau génétique de tous les index à l'exception des facilités de naissance qui se dégradent, ce qui est normal compte tenu des corrélations existantes entre les différents caractères. Cet effet est important puisqu'une différence de 50 % de filles de RR5 en production entre deux troupeaux se traduit, sur l'IVMAT, par un écart de niveau génétique de 1,2 écart type d'index entre troupeau noté $\sigma_{I \text{ inter}}$.

Cette analyse est celle qui traduit le mieux le niveau génétique du troupeau. En effet elle met en évidence le résultat de plusieurs années de sélection. Elle montre ainsi que les vendeurs de reproducteurs sont plus attentifs au maintien de leur niveau génétique. De même elle permet de souligner tout l'intérêt de recourir aux reproducteurs évalués sur descendance et connus avec une grande précision pour obtenir un niveau génétique satisfaisant.

2.3.2. Niveau génétique de l'ascendance paternelle

A taux de RR5 et RR3 constant, il n'y a aucune différenciation entre profils de vente pour le niveau génétique des pères utilisés. Tous les éleveurs, quel que soit leur système, ont notamment accès à l'ensemble des taureaux d'insémination proposés par les coopératives et ce d'autant plus facilement que les différences de prix entre les taureaux sont limitées. Par contre, les différences de niveau génétique résident dans l'utilisation de taureaux de qualification différente. L'emploi de taureaux RR3 conduit à une augmentation du niveau génétique en croissance, développement musculaire, squelettique et donc des index de synthèse. L'augmentation de 50 % du taux d'utilisation de RR3 permet une amélioration des différents index de 1,0 à 1,6 $\sigma_{I \text{ inter}}$.

Par rapport aux taureaux RR3, les taureaux RR5 permettent un écart plus important sur la croissance, un peu inférieur sur le développement squelettique et non significatif sur le développement musculaire.

En fin de compte, même si les caractères qui sont améliorés sont différents, l'impact sur l'IVMAT, des deux types de taureaux est équivalent (tableau 4).

Tableau 4
Analyse du niveau génétique de l'ascendance paternelle

	R ²	PV (1)	%RR3 (1,2)	%RR5 (1,2)
FNais	8 %	NS	NS /	NS /
CRsev	25 %	NS	* (+2,9)	*** (+3,2)
DMsev	18 %	NS	** (+3,7)	NS /
DSsev	13 %	NS	* (+3,4)	** (+2,2)
ISEVR	20 %	NS	** (+3,9)	*** (+2,5)
ALait	12 %	NS	NS /	NS /
IVMAT	51 %	NS	** (+3,7)	*** (+3,8)

- (1) NS : non significatif ; * ** et *** : significatif au seuil 5 %, 1 % et 0,1 % respectivement
(2) () écart attendu en point d'index pour une différence de 50 % de %RR5 ou de %RR3 entre deux troupeaux

Bien sûr, cette analyse correspond aux accouplements réalisés au cours d'une campagne. Les résultats observés sont susceptibles de se modifier dans le temps, notamment en fonction des caractéristiques des taureaux d'IA disponibles à un moment donné.

2.3.3. Niveau génétique et performances des veaux nés

Cette analyse (tableau 5) permet de faire la synthèse des deux précédentes en regardant le résultat des accouplements réalisés. Elle permet aussi de s'intéresser aux performances brutes, et en particulier au poids au sevrage.

Ainsi, on observe un effet sur le P210a en fonction du %FRR5 et du profil de vente. Il est intéressant de noter la décomposition de ces effets significatifs en effet de milieu (EEP210) où l'on note une différence significative du profil de vente (les vendeurs de reproducteurs ont un effet supérieur aux autres profils de 15 à 20 kg) ; et une différence de niveau génétique sur la croissance (CRsev) dépendant uniquement du %FRR5. Par ailleurs, le taux de veaux nés de RR3 n'a aucun effet significatif sur les performances ajustées ni sur les index des veaux. En revanche, une augmentation des facilités de naissance et une diminution du développement musculaire est associée à l'utilisation de taureaux RR5. Enfin, le facteur le plus important demeure le taux de filles de RR5 en production. Outre l'effet sur le potentiel de croissance, on note, avec l'augmentation de ce taux, une dégradation des facilités de naissance et une augmentation de l'ISEVR.

CONCLUSION

Cette étude montre bien l'impact de l'utilisation de taureaux issus des schémas collectifs de sélection sur le niveau génétique des troupeaux. En effet, on n'a pas noté d'utilisation différentielle des taureaux d'insémination selon le profil de vente mais c'est bien le plus ou moins grand emploi de ces taureaux, traduit à travers le niveau génétique des vaches, qui peut différencier les élevages. L'importance du cumul génétique sur la voie femelle est ainsi mis en évidence par l'effet du pourcentage de vaches en production filles de RR5. Il est donc important qu'un éleveur se fixe un objectif prioritaire à moyen terme

et essaye de s'y tenir au plus près, s'il veut maximiser le progrès génétique sur son troupeau.

Entre profils de vente, les vendeurs de reproducteurs se distinguent d'ailleurs par une plus grande attention portée au niveau génétique de leurs vaches, et par une conduite plus rigoureuse de leurs animaux (en particulier sur l'alimentation).

Cette analyse des bilans génétiques complétée d'une enquête simple pour appréhender le type de conduite du troupeau met en évidence les relations entre système de production et profil génétique du troupeau. Il serait intéressant dans les années à venir de généraliser l'enregistrement de ces profils de vente à tous les élevages adhérents au contrôle des performances sur la base de la typologie nationale, pour pouvoir conduire ce type d'analyse à une plus grande échelle.

Remerciements : aux techniciens des réseaux de référence et de Bovins Croissance de la région Lorraine qui ont participé aux enquêtes pour déterminer les profils de vente des élevages.

Boulesteix P., Journaux L., Phocas F., Chapelle H. Méniéssier F., Longy G., Bonnet J.N. 1998, Renc. Rech. Ruminants, 1998, 5, 149-152

Devun J., Perrot C. 1994, Renc. Rech. Ruminants, 1994, 1, 151-154

Holleville P. 1992, Charolais France (Editeur), Sélection et qualification en race Charolaise, 16 p

Journaux L., Rehben E. 1998, in Performance recording of animals, State of the art 1998, EAAP publication nr. 91, Cathy Linton (Editor), The genetic survey of the suckling herd : a new management tool for farmers, 209-212

Méniéssier F., Journaux L. 1996, Renc. Rech. Ruminants, 1996, 3, 321-324

Morhain M. 1998, Essai de caractérisation des troupeaux Charolais lorrains au contrôle de performances : systèmes de production et niveaux génétiques, mémoire DPE, 91 pp

Tableau 5
Analyse du niveau génétique des veaux nés et des écarts de poids à 210 jours

	R ²	PV (1)	%RR3 (1)	%RR5 (1,2)	%FRR5 (1,2)
FNais	26 %	NS	NS	*** (+ 2,8)	** (-3,7)
P210a	15 %	*	NS	NS /	* (+ 14,1 kg)
EEP210	11 %	*	NS	NS /	NS /
CRsev	27 %	NS	NS	NS /	*** (+ 2,9)
DMsev	31 %	NS	NS	** (-1,0)	NS /
DSsev	29 %	NS	NS	NS /	*** (+ 4,5)
ISEVR	13 %	NS	NS	NS /	** (+ 1,8)

(1) NS : non significatif ; * ** et ***: significatif au seuil 5 %, 1 % et 0,1 % respectivement

(2) () écart attendu en point d'index ou kg pour une différence de 50% de %RR5 de %RR3 ou de %FRR5 entre deux troupeaux