

## **Relations observées en races à viande entre les valeurs génétiques des taureaux d'insémination artificielle estimées en station et à partir des performances jusqu'au sevrage de leurs veaux en ferme (Iboval)**

*F. MENISSIER (1), D. LALOË (1), J. SAPA (1), J. GAILLARD (2).*

*(1) INRA, Station de Génétique Quantitative et Appliquée, 78 352 Jouy-en-Josas Cédex.*

*(2) Institut de l'Élevage, Station de Génétique Quantitative et Appliquée, 78 352 Jouy-en-Josas Cédex.*

**RÉSUMÉ** – Les taureaux d'insémination artificielle (IA) évalués sur descendance planifiée en station et agréés sur " aptitudes bouchères " ou sur " qualités maternelles ", obtiennent généralement une évaluation génétique en ferme (Iboval) du fait de leur utilisation commerciale dans les troupeaux pratiquant le contrôle de performances. L'étude des relations entre les valeurs génétiques obtenues par les taureaux des races Charolaise, Limousine et Blonde d'Aquitaine évalués dans les deux systèmes avec des normes de précision et connexion suffisantes, bien que portant sur des effectifs limités, montre que les corrélations observées sont conformes à celles attendues compte tenu des corrélations génétiques entre caractères et des niveaux de précision d'évaluation des taureaux : environ +0,7 entre critères d'appréciation des effets directs des facilités de naissance, de +0,1 à +0,6 pour la croissance et la conformation, et de +0,4 à +0,7 pour l'aptitude maternelle à l'allaitement. Les " profils de valeurs génétiques Iboval " des taureaux agréés traduisent bien la politique de sélection appliquée dans les programmes de sélection lors de l'évaluation et de l'agrément de ces taureaux. La cohérence de ces résultats d'évaluation devrait renforcer la complémentarité entre ces deux systèmes (planifié en station, Iboval en ferme) et inciter à améliorer l'efficacité de la sélection et la rapidité de diffusion des taureaux agréés pour l'IA.

## **Relationship between the breeding value of artificial insemination beef bulls estimated in progeny test stations and on the farm performance of their offspring up to weaning (Iboval)**

*F. MENISSIER (1), D. LALOË, J. SAPA, J. GAILLARD.*

*(1) INRA, Station de Génétique Quantitative et Appliquée, 78 352 Jouy-en-Josas Cédex.*

**SUMMARY** – Artificial insemination (AI) bulls, which are evaluated on progeny test in stations and certified for either their beef value or maternal ability, generally obtain also a farm breeding value (Iboval) as a result of their commercial use in herds undergoing performance recording. This study investigated the relationship between the two systems for evaluating the breeding values obtained by bulls from different breeds (Charolaise, Limousine, and Blonde d'Aquitaine), with sufficient accuracy and connectedness. Despite the fact that the numbers involved in the study were limited, the results showed that the observed correlations agreed with the expected values, when taking into account the genetic correlations between characters and the level of accuracy in the bull evaluations. The results gave correlations of +0.7 between appreciation criteria on direct effects of ease of birth, between +0.1 and +0.6 for growth and conformation, and between +0.4 and +0.7 for maternal nursing aptitude. The Iboval breeding value profiles for certified bulls are representative of the selection goals that have been applied in the selection programmes for these bulls, including evaluation and certification. The coherence of the evaluation results should reinforce the complementarity of the two systems (planned in the progeny test stations or on the farm - Iboval). It should also encourage greater selection efficiency and more rapid diffusion of certified AI bulls.

## INTRODUCTION

Les taureaux de races à viande destinés à l'insémination artificielle (IA) sont sélectionnés dans des programmes spécifiques. L'étape finale consiste en une évaluation génétique par contrôle de descendance planifié en station de leurs aptitudes bouchères (AB) et/ou de leurs qualités maternelles (QM) ; les meilleurs d'entre eux sont alors agréés pour l'IA soit sur AB ou soit sur QM. Leur utilisation commerciale dans les troupeaux au contrôle de performances permet aussi leur évaluation ferme par le système Iboval à partir des performances de leurs produits en ferme (Ménissier et al, 1996) pour des aptitudes dont certaines sont proches de celles évaluées en station (facilités de naissance, poids et conformation au sevrage, aptitude maternelle à l'allaitement). D'où les interrogations des utilisateurs et des responsables de programmes de sélection : d'une part sur les relations entre les valeurs génétiques des taureaux estimées dans les deux systèmes et d'autre part sur le niveau génétique évalué en ferme des taureaux agréés en station pour l'IA. L'objet de l'étude est d'apporter des éléments de réponse à partir des informations disponibles à ce jour sur ces taureaux d'IA.

## 1. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 1.1. REPRODUCTEURS ET INFORMATIONS UTILISÉS

L'étude ne concerne que les races à viande spécialisées : Charolaise (CH), Limousine (LI) et Blonde d'Aquitaine (BL), où se pratiquent les deux types de contrôle en station pour les taureaux d'IA. Nous avons sélectionné les taureaux d'IA ayant en 1997, à la fois, une évaluation en station et une évaluation Iboval publiable. Ce choix limite considérablement le nombre de taureaux par race.

Concernant Iboval, ont été retenus les taureaux publiés dans le répertoire de 1997 et satisfaisant donc aux normes de précision, de connexion et d'activité requises (IE-INRA, 1997). En outre, seuls les taureaux ayant également au moins 15 filles et plus de 30 petits-fils ou -filles, ont servi pour la partie relative aux qualités maternelles. Les valeurs génétiques étudiées concernent les effets directs sur le poids à la naissance (PNai : prédicteur des facilités de naissance), le poids à 210 jours ou croissance avant sevrage (CRsev) et la conformation au sevrage (développements musculaire et squelettique - respectivement DMsev et DSsev), les effets maternels sur le poids à 210 jours (ALait : capacité laitière), et l'indice de sélection au sevrage combinant ces effets directs (I.Sevr). Ces valeurs sont exprimées en écart à la base de référence raciale de 1997 (moyenne des veaux nés de 1992 à 1996) en unité du caractère et en valeur standardisée (20 points pour un écart type phénotypique).

Pour l'évaluation en station, n'ont été retenues que les séries de taureaux ayant eu des connexions suffisantes entre elles, évaluées avec la même méthode (Blup modèle père) et dont les précisions des valeurs génétiques estimées étaient conformes aux normes de publication officielle. L'analyse relative aux AB porte sur les facilités de naissance (FAci : effets directs estimés à partir du poids à la naissance combiné ou non selon les programmes à la note de condition de naissance), le poids de carcasse à âge-type (Pac), la conformation musculaire jugée sur carcasse (Ptgc) et l'indice de synthèse de ces critères (I.ABc). Les valeurs génétiques sont exprimées en écart à une base fixe raciale (taureaux nés entre 1980 et 1985 et évalués entre 1983 et 1990) et standardisées (20 points pour un écart

type phénotypique). Concernant les QM, nous avons utilisé l'indice global de sélection (I.Qmat) et les valeurs génétiques relatives aux principaux caractères intervenant sur la croissance et la morphologie, les facilités de vêlage et l'aptitude à l'allaitement. Les valeurs génétiques sont exprimées en écart à une base fixe raciale (taureaux nés entre 1980 et 1986 et évalués entre 1985 et 1991) et standardisées (20 points pour un écart type génétique).

Ainsi pour les races CH, LI et BL, nous disposons de respectivement 77, 52 et 56 taureaux pour les AB et 101, 27 et 37 taureaux pour les QM.

### 1.2. MÉTHODE D'ANALYSE

L'analyse se limite à une statistique descriptive, par type d'évaluation et race, des valeurs génétiques des taureaux en vue d'observer les tendances. Il s'agit du calcul des corrélations entre les valeurs génétiques des taureaux estimées en station et celles obtenues dans Iboval puis des moyennes des valeurs génétiques Iboval pour les taureaux agréés pour l'IA voire des différentielles de sélection réalisées lors de l'agrément.

## 2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Vu le nombre de caractères et de groupes de taureaux, seuls les résultats pour les principaux caractères sont rapportés dans les tableaux et, pour les corrélations, ne figurent parfois que les valeurs extrêmes.

### 2.1. ÉVALUATIONS DES APTITUDES BOUCHÈRES

#### 2.1.1. relations entre valeurs génétiques estimées (tableau 1)

Quelles que soient la race ou le protocole de contrôle (race pure ou croisement, prise en compte ou non de la note de condition de naissance), il apparaît une étroite relation entre les deux évaluations des facilités de naissance (effets directs). S'agissant pratiquement du même caractère évalué, les corrélations observées (0,7 à 0,8) sont de l'ordre de grandeur de celles espérées compte tenu des précisions d'évaluation des taureaux. Les corrélations entre les indices élémentaires pour le poids à âge-type de carcasse obtenus en station et pour la croissance avant sevrage en ferme sont positives mais moyennement élevées (0,1 à 0,4 et 0,4 à 0,5 pour un contrôle en station respectivement sur jeunes bovins et sur veaux de boucherie). Les relations entre indices pour la conformation musculaire en station (carcasse) et en ferme (vif) sont plus élevées (0,4 à 0,6).

#### 2.1.2 sélection et agrément des taureaux (tableau 2)

La plupart des taureaux non agréés en station sont peu utilisés en race pure, et n'ont pas de résultats Iboval publiables. Il est donc difficile de juger précisément de l'efficacité de la sélection pratiquée en station par l'examen de ces indices. Néanmoins, la comparaison des indices obtenus en station et en ferme, ainsi que les différences obtenues entre taureaux agréés et non agréés (différentielles de sélection) ne décèle pas d'incohérence entre les deux types de contrôle : les indices élémentaires de croissance et de conformation et les indices synthétiques sont supérieurs à la moyenne dans les deux cas (sauf pour le contrôle de descendance sur jeunes bovins en race pure BL, où les taureaux agréés ont un indice moyen Iboval de 100 pour la croissance). Les différentielles de sélection sur les caractères de croissance et de conformation musculaire et sur les indices synthétiques sont toutes positives quels que soient la race et le type de contrôle.

**Tableau 1**  
Corrélation entre indices des taureaux évalués « aptitudes bouchères » et « Iboval »

Contrôle sur :	Nb taureaux	PNAI / FACI	CRSEV / PATC	DMSEV / PTGC	DSSEV / PTGC	I.SEVR / I.ABC
Jeunes Bovins	23 à 48	-0,8 à -0,7	0,1 à 0,4	0,4 à 0,6	-0,3 à 0,1	0,1 à 0,5
Veaux de Boucherie	14 à 33	-0,8 à -0,7	0,4 à 0,5	0,6	-0,6 à 0,0	0,2

**Tableau 2**  
Différentielles de sélection et niveaux génétiques des taureaux lors de l'agrément « aptitudes bouchères ».

Contrôle :	BLONDE D'AQUITAINE				LIMOUSINE				CHAROLAISE			
	JB.Rp		VB.Xt		JB.Rp		VB.Xt		JB.Rp		JB.Xt	
	Δ	Agréés	Δ	Agréés	Δ	Agréés	Δ	Agréés	Δ	Agréés	Δ	Agréés
Nb taureaux	23	203	33	25	38	36	14	14	29	9	48	34
<b>Contrôle en station sur veaux de boucherie (VB) ou jeunes bovins (JB) en race pure (Rp) ou en croisement (Xt).</b>												
I.ABC	+1,0	106	+3,4	108	+0,3	106		109	+7,6	107	+3,6	108
PATC	+0,6	105	+2,2	107	+0,2	106		113	+6,7	107	+3,3	109
PTGC	+2,0	107	+3,7	111	+0,5	106		116	+10,0	107	+4,2	104
FACI	-0,5	96	-0,4	101	+0,2	100		102	-1,5	98	+0,2	102
<b>IBOVAL</b>												
PNAI	+0,7	104	-0,4	99	-0,2	103		95	+3,0	110	-0,3	100
CRSEV	+0,2	100	+0,2	103	+0,3	105		99	+1,0	106	-0,1	103
DMSEV	+0,7	108	+2,0	111	+0,6	105		114,0	+1,9	101	+2,4	106
DSSEV	-0,4	98	-1,8	96	-0,5	104		89	+0,3	108	-1,2	100
I.SEVR	+0,1	102	+0,3	105	+0,1	105		101	+0,8	104	+0,7	104

**Tableau 3**  
Corrélation entre indices des taureaux évalués « qualités maternelles » et « Iboval »

Race	Nb taureaux	PNAI / PNAIV	CRSEV / PAT18	ALAIT / LAITM	ALAIT / P120V	DMSEV / DMU18	DSSEV / DSQ18
Charolaise	101	0,38*	0,58*	0,43*	0,44*	0,64*	0,57*
Blonde	36	0,33*	0,50*	0,64*	0,66*	0,58*	0,68*
Limousine	21	0,21	0,33	0,41*	0,48*	0,51*	0,21

**Tableau 4**  
Différentielles de sélection et niveaux génétiques des taureaux lors de l'agrément « qualités maternelles »

caractères	CHAROLAISE		LIMOUSINE		BLONDE D'AQUITAINE	
	Δ (101)	Agréés (54)	Δ (27)	Agréés (16)	Δ (37)	agréés (17)
[EN STATION] (a)						
LQMAT	+3,9	107	+4,7	106	+5,0	108
PAT18 (kg)	+4,7	+11,6	+5,3	+5,6	+8,9	+13,8
DMU18 (pt)	-0,5	+1,0	+0,9	+1,1	+0,5	+1,6
DSQ18 (pt)	+1,1	+2,1	+0,7	+0,7	+1,3	+2,7
FVELA (%)	+4,4	+5,5	-0,1	-0,4	+3,3	+7,1
PNAIV (kg)	-0,0	+0,3	+0,2	+0,3	+0,1	-0,13
PVEM (kg)	+9,3	+18,2	+5,3	+10,8	+9,2	+14,6
OPVM (cm2)	+2,3	+2,7	-0,1	+0,6	+1,0	+1,9
LAITM (kg/j)	+0,19	+0,27	+0,20	+0,30	+0,29	+0,31
P120V (kg)	+1,2	+4,2	+1,6	+2,5	+1,9	+2,5
[IBOVAL] (a)						
PNAI	+0,4	103,4	-0,7	100,2	+2,2	102,5
CRSEV	+1,7	104,3	+0,2	+100,8	+2,0	102,8
ALAIT	+0,8	99,7	+0,1	99,6	+1,5	101,1
DMSEV	-0,6	99,1	+1,9	105,9	+0,7	103,1
DSSEV	+1,7	104,7	-0,2	98,0	+2,4	101,9
I.SEVR	+1,1	102,6	+0,9	101,7	+1,7	102,9

**Légendes :** Valeurs en indices standardisés (sauf critère avec unité mentionnée) par rapport à la base de référence. A = (agréés - évalués). \* : significativement @p > 0,05) différent de zéro. (a) : nombre de taureaux (agréés / évalués).

FAO : facilités de naissance ; PATC : poids à âge-type de carcasse ; PTGC : conformation bouchère en carcasse ; I.ABC : indice de sélection aptitudes bouchères ; PATI 8 : poids à 18 mois ; DMU18 : développement musculaire à 18 mois ; DSQIB : développement squelettique à 18 mois ; FVELA : % de vêlages faciles (notes 1 ou 2) lors d'une première mise bas à 2 ans ; PNAIV : poids de naissance des veaux (comme caractère de la mère) ; PVEM : poids après vêlage ; OPVM : ouverture pelvienne après vêlage ; LAITM : production laitière ; P120V : poids des veaux à 120 jours (comme caractère de la mère) ; PNAI : poids à la naissance (effets directs) ; CRSEV : poids à 210 jours (effets directs) ; ALAIT : capacité laitière (effets maternel sur le poids à 210 jours) ; DMSEV : développement musculaire au sevrage ; DSSEV : développement squelettique au sevrage ; I.SEVR : indice de sélection au sevrage. (effets directs).

## 2.2. ÉVALUATIONS DES QUALITÉS MATERNELLES

Le nombre de taureaux est relativement restreint, notamment en races BL (37) et LI (27), compte tenu des critères d'échantillonnage (Cf. §.1.1.) et du temps écoulé (au moins 4 à 5 ans) après l'agrément QM des taureaux d'IA avant que leurs filles aient des produits évalués en ferme.

### 2.2.1. relations entre valeurs génétiques estimées (tableau 3)

L'indice synthétique servant au classement final des taureaux pour leur agrément QM est corrélé à leurs indices Iboval en races CH et BL notamment avec la capacité croissance (croissance, développement squelettique) et les effets directs pour le poids à la naissance (CH) ainsi qu'avec la capacité laitière (BL). En race LI, ces relations n'apparaissent qu'avec la croissance et le développement musculaire. Les évaluations relatives au poids et à la morphologie des génisses en station sont dans l'ensemble assez fortement corrélées à celles des critères homologues de l'évaluation Iboval surtout en race CH et BL ; ce qui est conforme aux corrélations attendues quand les corrélations génétiques entre ces caractères homologues sont élevées (comme c'est le cas en race CH - Martin et Sapa, 1997). Les facilités de vêlage chez les primipares en station n'apparaissent pas très étroitement associées aux évaluations Iboval sur le poids à la naissance (directs et maternels). Par contre, les composantes morphologiques de l'aptitude au vêlage chez les primipares telles que leur poids après mise bas et le poids à la naissance de leur veau sont plutôt positivement corrélés aux effets directs sur le poids de naissance dans Iboval. Que ce soit avec la production laitière des primipares ou le poids de leurs veaux à l'âge de 4 mois (en tant que caractère de la mère), une corrélation notable (0,4 à 0,7) existe entre ces critères et l'évaluation Iboval de la capacité laitière (ALait) quelle que soit la race. Ces valeurs sont conformes à ce que les précisions des valeurs génétiques des taureaux laissent espérer.

### 2.2.2. sélection et agrément des taureaux (tableau 4)

Parmi les taureaux évalués dans les deux systèmes, environ 50% sont agréés QM quelle que soit la race, soit une différentielle de sélection d'environ +0,6 écart type de l'indice globale de sélection (I.QMat). Le choix des taureaux s'opère principalement sur les poids et développement squelettique tout en maintenant ou améliorant les facilités de vêlage et l'aptitude à l'allaitement. En races CH et BL, les différentielles observées sur les résultats Iboval sont assez conformes à cette sélection : l'agrément va de pair avec leur supériorité de valeurs génétiques Iboval pour la croissance (+2,8 à +3,1 kg) et le déve-

loppement squelettique (+0,6 à +0,7 points) ainsi que pour la capacité laitière des vaches (+1,4 à +2,2 kg de poids de veaux au sevrage). En LI, la concordance est moins étroite.

Les taureaux agréés sur qualités maternelles étant âgés (entre 6 et 17 ans) et compte tenu du progrès génétique réalisé (IE-INRA, 1997), il est peu pertinent d'analyser leurs indices Iboval qui s'expriment en écarts à une base de référence constituée d'individus nettement plus jeunes (1 à 5 ans). Aussi, nous les avons comparés à l'ensemble des taureaux ayant procréés des veaux entre 1992-96. Les taureaux d'IA agréés se différencient de ce niveau, en race CH, par une nette supériorité de croissance (+5 kg) et de développement squelettique (+1,2 point) mais un développement musculaire (-1,0 point) et un poids de naissance (+0,4 kg) défavorables. Les taureaux agréés en race BL se caractérisent par leur meilleur développement musculaire (+1,4 point) et sont les seuls à avoir une capacité laitière supérieure (+2,3 kg). En race LI, les taureaux agréés se remarquent surtout par leur supériorité de développement musculaire (+1,9 point) associée à un moindre développement squelettique (-1,1 point). Ceci reflète la politique de choix des taureaux mis en contrôle sur descendance pour les QM jusqu'au milieu des années 80.

## CONCLUSION

Les relations entre les valeurs génétiques des taureaux obtenues dans les deux systèmes d'évaluation sont assez conformes à celles espérées compte tenu des corrélations génétiques connues ou supposées entre les caractères concernés et des précisions (coefficients de détermination) des estimations. Les corrélations entre critères d'appréciation des effets directs sur les facilités de naissance sont assez étroites et celles relatives aux critères de croissance, de conformation bouchère et d'aptitude maternelle à l'allaitement sont moyennes à élevées. Ainsi, les " profils de valeurs génétiques " des taureaux par type de programme et d'agrément, se retrouvent assez fidèlement au travers de leurs résultats Iboval, surtout si la politique de sélection pratiquée au moment de leur agrément pour l'IA est prise en compte.

Les résultats des deux systèmes étant cohérents entre eux et complémentaires, les meilleurs taureaux agréés pour l'IA devraient être plus rapidement et plus largement utilisés. Ceci obligerait à renforcer l'efficacité de la sélection des taureaux d'IA et conduirait à une obtention plus rapide de leurs résultats Iboval et à davantage de connexions entre troupeaux pour élargir la base raciale d'évaluation Iboval des vaches et des taureaux.

## RÉFÉRENCES

MENISSIER F., JOURNAUX L., LALOË D., REHBEN E., LECOMTE C., BOULESTEIX I., SAPA J., 1996. Renc. Rech. Ruminants, 3, 321-324.

Institut de l'Élevage, INRA, 1997. Compte rendu n° 2597, 1997, p. I-XXIII.

MARTIN J., SAPA J., 1997. Rapport stage ESITPA, Note 10 p.