



Évaluation génétique des bovins allaitants

Numéro 66, février 2014
Référence 00 14 202 001

LE POINT SUR L'INDEXATION DE LA CROISSANCE POST-SEVRAGE EN FERME EN 2014

L'indexation de la croissance post-sevrage en ferme a pour objectif de définir le potentiel génétique de croissance du sevrage jusqu'à l'âge de 24 mois à partir des pesées effectuées sur les femelles en ferme dans le cadre du contrôle des performances. Cette évaluation, débutée en 2010, fait l'objet de diverses évolutions à l'occasion de l'indexation IBOVAL 2014_02 (adaptations du modèle d'analyse, extension à de nouvelles races). Cette note se propose de faire un point complet sur les modalités de réalisation.

RACES ET CARACTÈRES CONCERNÉS

La faisabilité d'une évaluation génétique à partir des performances de croissance collectées en ferme après sevrage a été étudiée à la fin des années 1990. Cette indexation fait l'objet d'une publication officielle en races Charolaise, Blonde d'Aquitaine et Rouge des Prés depuis 2010 et depuis 2013 pour la race Parthenaise. A l'occasion de l'indexation IBOVAL 2014_02 (Réf. n°1), deux nouvelles races sont concernées : la Limousine, en raison d'un nombre de départements et d'animaux concernés croissants et la Bazadaise qui,

même si elle dispose d'effectifs très faibles, se caractérise par une proportion élevée de femelles pesées au-delà du sevrage. L'indexation de la capacité de croissance post-sevrage en ferme (CRpsf) est « multi-caractères ». Cela signifie qu'elle valorise tous les Poids à Age Type (PAT) disponibles du sevrage à 24 mois. L'index de croissance post-sevrage est ainsi corrigé d'éventuels biais de sélection d'animaux au sevrage. De même, le calcul de la précision de l'index CRpsf prend en considération l'information amenée par l'ensemble des PAT.

Tableau n°1 : Indexation CRpsf : races et caractères utilisés

Races	Perf.	PAT04M	PAT07M	PAT12M	PAT18M	PAT24M
	Index	CRsev		CRpsf		
Bazadaise	✓*	✓	✓	✓	✓	✓
Blonde d'Aquitaine	✓*	✓	✓	✓	✓	✓
Charolaise		✓	✓	✓	✓	✓
Limousine	✓*	✓	✓	✓	✓	✓
Parthenaise		✓	✓	✓	✓	✓
Rouge des Prés	✓*	✓	✓	✓	✓	✓

* Si absence de PAT07M

DONNÉES CONCERNÉES ET MÉTHODE

Données exploitées

Comme pour l'indexation IBOVAL jusqu'au sevrage (Réf. n°2), les informations relatives à l'état civil, aux généalogies, aux performances et leur documentation sont gérées et mises à jour continuellement dans le système d'information national génétique des bovins (SIG). Ces informations sont à la source de la constitution de la base nationale d'indexation post-sevrage. Les caractéristiques de la population entrant dans l'évaluation IBOVAL post-sevrage de la croissance sont fournies dans le tableau n°2 ci-après.

Tableau n°2 : Caractéristiques de la population concernée par l'évaluation IBOVAL 2014_02 de la croissance post-sevrage en ferme

Races	Animaux	Sevrés	Jeunes femelles	Pères	Mères
BAZ	14 319	10 971	1 950	294	1 307
BLA	1 072 508	909 178	96 998	6 111	61 008
CHA	4 659 891	3 980 706	283 013	19 436	186 003
LIM	2 887 796	2 647 617	103 260	11 225	66 031
PAR	191 602	175 905	13 910	1 515	9 592
ROU	189 378	158 999	11 007	924	7 452

BAZ : Bazadaise, BLA : Blonde d'Aquitaine, CHA : Charolaise
LIM : Limousine, PAR : Parthenaise, ROU : Rouge des Prés

Méthode d'évaluation

L'évaluation CRpsf utilise tous les PAT du sevrage à 24 mois (PAT07M ou PAT04M par défaut, PAT12M, PAT18M, PAT24M) selon un **modèle génétique individuel ("modèle animal")** où la performance de chaque individu est décomposée en effets dûs au milieu et en effets génétiques transmissibles. Les effets de milieu sont considérés comme fixes hormis les effets d'environnement maternel des PAT sevrage qui, comme les effets génétiques, sont aléatoires. La méthode statistique d'estimation conjointe des effets fixes et des effets aléatoires est celle d'un « **BLUP** » (meilleur prédicteur linéaire sans biais) qui utilise les paramètres génétiques disponibles aujourd'hui pour les races bovines allaitantes dans ce système de contrôle de performances (tableaux n°3 à n°5 ci-après). La méthode de résolution numérique employée est une méthode itérative.

Tableau n°3 à 5 : Paramètres génétiques utilisés pour l'évaluation IBOVAL 2014_02 de la croissance post-sevrage en ferme

Tableau n°3 : Race Charolaise

Perfs	PAT07M	PAT12M	PAT18M	PAT24M
PAT07M	0,37	0,95	0,84	0,72
PAT12M		0,42	0,92	0,84
PAT18M			0,45	0,93
PAT24M				0,47

Corrélations génétiques Héritabilités

Tableau n°4 : Race Rouge des Prés

Perfs	PAT04M	PAT07M	PAT12M	PAT18M	PAT24M
PAT04M	0,26	0,83	0,67	0,65	0,76
PAT07M		0,22	0,94	0,90	0,92
PAT12M			0,32	0,91	0,93
PAT18M				0,34	0,97
PAT24M					0,24

Corrélations génétiques Héritabilités

Tableau n°5 : Races Blonde d'Aquitaine, Bazadaise, Limousine et Parthenaise

Perfs	PAT04M	PAT07M	PAT12M	PAT18M	PAT24M
PAT04M	0,34	0,88	0,71	0,72	0,71
PAT07M		0,36	0,93	0,87	0,80
PAT12M			0,41	0,94	0,90
PAT18M				0,43	0,97
PAT24M					0,46

Corrélations génétiques Héritabilités

Le tableau n°5 présente les paramètres génétiques estimés en race Blonde d'Aquitaine mais également utilisés en races Bazadaise, Limousine et Parthenaise. Néanmoins, les composantes de variances nécessaires à la standardisation des index, ont été adaptées aux variances phénotypiques des PAT observées dans chacune de ces races.

Lors de l'évaluation IBOVAL, les indexations jusqu'au sevrage et post-sevrage s'enchaînent immédiatement. Ainsi, les données au sevrage utilisées sont identiques et les dernières connues.

Pour toutes les races, un « **modèle animal multi-caractères avec effets maternels sur le PAT07M (et PAT04M)** » est mis en œuvre. Le modèle de description de ces PAT au sevrage est strictement identique à celui utilisé pour l'évaluation officielle de la croissance au sevrage (CRsev).

Pour les caractères de croissance post-sevrage (PAT12M, PAT18M et PAT24M), seuls les « **effets génétiques directs** » sont considérés.

Les effets de milieu et le niveau de ces effets sont identiques pour les différents PAT. Ces effets de milieu, pour l'ensemble des races, sont :

- le **rang de vêlage** de la mère en déclinant les primipares selon leur **âge au vêlage** ;
- la **saison (mois) de naissance** du veau ;
- la combinaison "**troupeau-campagne-sexe**", où la campagne regroupe les femelles nées de août de l'année précédente (n-1) à juillet de l'année considérée (n) et où le troupeau est identifié par le numéro de l'élevage associé à l'enregistrement de la performance réalisée par la femelle (le troupeau correspond dans la majorité des cas à un seul cheptel, mais il peut aussi regrouper plusieurs cheptels exploités en commun).

Le groupe de contemporains ainsi défini peut également encore être subdivisé en fonction de l'existence de groupes de conduite.

Les causes d'exclusion de performances spécifiques de l'indexation CRpsf sont :

- la notification « animal défavorisé » pour l'un ou l'autre des PAT post-sevrage ;

- les valeurs de PAT considérées « hors bornes » (au-delà de 4 écarts-types) par « pas de temps » (comme cela est défini pour IBOVAL jusqu'au sevrage depuis 2013) ;
- PAT sevrage inconnu (non pris en compte dans l'indexation officielle de la croissance au sevrage).

EXPRESSION DES RÉSULTATS

L'évaluation **génétique de la croissance post-sevrage en ferme** produit pour chaque animal de la population concernée (décrite dans le tableau n°2), une valeur génétique par PAT. Seule celle relative au PAT24M est standardisée en un index dénommé CRpsf. La diffusion de cet index concerne des pères et des mères de femelles disposant de PAT post-sevrage ou ces femelles elles-mêmes.

Base de référence

La base de référence pour l'expression de la valeur génétique de la croissance post-sevrage est, comme pour l'ensemble des évaluations des bovins allaitants, une base qui est à la fois :

- **mobile** (elle est actualisée à chaque indexation [Réf. n°3]) ;
- relativement **actuelle** pour être « parlante » (comparaison à des animaux suffisamment récents) ;
- et assez **stable** dans le temps (pour éviter de trop fortes variations uniquement liées au changement de base). Ceci en conservant la notion de **5 années/campagnes de naissances** les plus récentes à peu près complètes en termes de données collectées.

Ces principes se concrétisent, à partir de cette évaluation, par une appréciation par caractère ou groupe de caractères, de la « profondeur » nécessaire de la base de référence pour chaque indexation. Le respect de ces règles implique un **nombre variable de campagnes de naissance suivant le type d'indexation IBOVAL en ferme** :

- Caractères de la naissance jusqu'au sevrage (IFNAIS/AVel, CRsev/ALait, DM/DS/FOSsev) : **5 campagnes** ;
- Caractères post-sevrage **croissance**, morphologie, carcasses de jeunes bovins (CRpsf, « MORPHOpsf » et ABjbf) : **7 campagnes (5 entières + 2 avec très peu ou sans collecte)** ;
- Réussite à l'IAP et efficacité de reproduction : **12 campagnes (5+7)**.

Ces femelles doivent par ailleurs répondre aux exigences de la base de référence sevrage quant aux performances contrôlées, avoir été élevées dans des troupeaux français et disposer d'au minimum un des

trois poids à âge type post-sevrage (PAT12M, PAT18M, PAT24M) pris en compte dans l'évaluation. Le tableau n°6 présente les caractéristiques des différentes bases de référence raciales.

Standardisation

La valeur génétique CRpsf est standardisée par rapport à cette base de référence. Elle est exprimée, d'une part en écart à cette base de référence (base=0) dans l'unité du caractère de la performance (ici des kg) et, d'autre part, en index relatif en écart à la base de référence (base=100) standardisé par 10 points correspondant à 1 écart-type génétique.

Tableau n°6 : Caractéristiques des bases de référence par race pour l'évaluation IBOVAL 2014_02 de la croissance post-sevrage en ferme

Races	Nbre génisses	Nbre de perfs	Caractère	Moy ± E-T	E-T génét.
BAZ BA.PF.13.2	1 000	331	PAT24M	7,90 ± 16,27	25,40
		598	PAT18M	7,68 ± 15,19	23,61
		968	PAT12M	7,49 ± 12,75	20,06
BLA BL.PF.13.2	33 126	6 908	PAT24M	21,86 ± 21,86	30,11
		16 017	PAT18M	20,64 ± 19,95	26,59
		32 984	PAT12M	18,05 ± 17,13	22,64
CHA CH.PF.13.2	212 144	95 411	PAT24M	31,45 ± 22,24	30,90
		127 903	PAT18M	30,92 ± 20,60	27,24
		207 310	PAT12M	27,63 ± 17,50	22,98
LIM LI.PF.13.2	73 942	10 402	PAT24M	27,69 ± 17,94	23,79
		24 343	PAT18M	26,14 ± 16,62	21,59
		73 227	PAT12M	22,51 ± 14,37	18,71
PAR PA.PF.13.2	14 703	2 229	PAT24M	15,97 ± 18,12	26,43
		5 440	PAT18M	15,85 ± 16,98	24,15
		14 620	PAT12M	14,85 ± 15,40	21,64
ROU RO.PF.13.2	6 269	2 308	PAT24M	23,05 ± 13,13	26,66
		3 451	PAT18M	24,24 ± 16,49	27,40
		5 859	PAT12M	19,98 ± 13,86	22,90

BAZ : Bazadaise, BLA : Blonde d'Aquitaine, CHA : Charolaise
LIM : Limousine, PAR : Parthenaise, ROU : Rouge des Prés

Précision-comparabilité

La **précision des valeurs génétiques** est appréciée, en première approche pour la gestion de la diffusion des résultats des taureaux, par le nombre de descendants évalués. Un calcul approché du **coefficient de détermination (CD)** est réalisé selon une nouvelle méthodologie développée par « Canadian Dairy Network ».

Par ailleurs, il a été décidé de ne pas procéder à l'estimation de CACO « **Critère d'Admission au rang des troupeaux Connctés** » pour les caractères post-sevrage. La comparabilité des index post-sevrage publiés est garantie en particulier par une exigence d'un ISEVR publiable pour les taureaux. Ceci dans la mesure où toutes les femelles dont les PAT post-sevrage sont pris en compte dans l'indexation de CRpsf ont également obligatoirement un PAT sevrage utilisé pour le calcul de CRsev.

DIFFUSION DES RÉSULTATS

Les normes générales relatives à la diffusion des index post-sevrage ont été arrêtées avec l'ensemble des partenaires au sein de l'interprofession génétique France Génétique Elevage (FGE).

Pour l'évaluation de la croissance post-sevrage en ferme à partir des pesées réalisées sur les femelles au-delà du sevrage, les "taureaux connus" sont des taureaux ayant une précision suffisante (au moins 15 filles dont le PAT18M ou le PAT24M est pris en compte dans l'indexation et un CD pour CRpsf au moins égal à 0,50).

Ils sont ensuite désignés comme "taureaux publiables" si leur index ISEVR (indexation IBOVAL sevrage correspondante) est publiable. Enfin, l'index CRpsf de ces taureaux est diffusable (Fiche Taureau) si leur index ISEVR est publiable (taureaux à la fois « publiables » et « actifs » pour l'évaluation IBOVAL sevrage correspondante). L'effectif de ces différentes catégories de taureaux dans chacune des races figure dans le tableau 7.

Les index CRpsf et leur CD relatifs à l'ensemble des "taureaux publiables" et diffusés depuis 1994, satisfaisant encore aux conditions de publication pour l'indexation IBOVAL sevrage en cours, sont rapportés, par race, dans un répertoire institutionnel (accès possible pour les principaux partenaires de l'amélioration génétique sur www@idele.fr courant 2014).

Tableau n°7 : Effectifs de taureaux évalués et publiables individuellement pour l'évaluation IBOVAL 2014_02 de la croissance post-sevrage en ferme

Races	Evalués (a)	Evalués et connus (b)	Publiables (c)	Actifs (d)
Bazadaise	294	37	20	15
Blonde d'Aquitaine	6 111	1 092	758	224
Charolaise	19 436	3 361	2 666	980
Limousine	11 225	1 765	1 253	359
Parthenaise	1 515	250	216	89
Rouge des Prés	924	160	134	67

(a) Taureaux « évalués » : au moins 1 produit pris en compte dans l'évaluation sur PAT18M ou PAT24M, quelle que soit la campagne ;

(b) Taureaux « connus » : au moins 15 produits évalués pour PAT18M ou PAT24M et CD CRpsf \geq 0,50 ;

(c) Taureaux « publiables » : les taureaux diffusés depuis 1994 satisfaisant encore aux conditions de publication pour l'indexation IBOVAL 2014_02 et diffusés dans le SIG ;

(d) Taureaux « actifs » : pour IBOVAL 2014_02, taureaux pères d'au moins 2 veaux évalués sur l'une des deux dernières campagnes de naissance (2012 et 2013).

Les moyennes des valeurs génétiques sur performances post-sevrage en ferme des taureaux publiables sont fournies dans le tableau n°8.

Tableau n°8 : Distribution des valeurs génétiques IBOVAL 2014_02 de la croissance post-sevrage en ferme des taureaux publiables

Races	Effectifs	CRpsf & E-T CD CRpsf & E-T
Bazadaise	20	100,6 \pm 6,3 0,80 \pm 0,05
Blonde d'Aquitaine	758	97,3 \pm 7,9 0,82 \pm 0,08
Charolaise	2 666	97,8 \pm 8,6 0,82 \pm 0,07
Limousine	1 253	96,6 \pm 9,4 0,83 \pm 0,06
Parthenaise	216	98,9 \pm 8,5 0,82 \pm 0,06
Rouge des Prés	134	97,4 \pm 7,4 0,85 \pm 0,08

Les index et les CD des taureaux à la fois publiables et figurant dans l'un ou l'autre des BGTA édités en 2014 (car pères d'au moins un veau dans le troupeau lors de la campagne de naissance 2013 ; réf. n°4), sont diffusés à tous les éleveurs concernés, ceci au sein d'une nouvelle liste d'index post-sevrage incluse dans le BGTA.

Pour les femelles, l'index CRpsf et son CD sont publiés dès lors que la femelle dispose d'un PAT18M ou d'un PAT24M ou que l'une de ses filles en dispose. Le type d'index (en base raciale ou troupeau) est identique à celui de ceux publiés pour les index jusqu'au sevrage.

RÉFÉRENCES

1. [Institut de l'Elevage, 2013 ; Article \[www.idele.fr\]\(http://www.idele.fr\) ; Calendrier IBOVAL 2014_02](#)
2. [Institut de l'Elevage - INRA, 2013 ; Méthodes et résultats de l'évaluation IBOVAL 2013 pour les races bovines à viande, septembre 2013, 80 pages](#)
3. [Institut de l'Elevage - INRA, 2013, note IBOVAL n°63 ; Mise en place d'une seconde indexation IBOVAL annuelle à partir de l'été 2013, juin 2013, 4 pages](#)
4. [Institut de l'Elevage 2013 ; Article \[www.idele.fr\]\(http://www.idele.fr\) ; Accédez aux BGTA et aux listes actualisées](#)
5. [Accès aux index officiels des taureaux](#)