



Évaluation génétique des bovins allaitants

Numéro 67, janvier 2014
Référence 00 14 202 002

PREMIERE PUBLICATION D'INDEX DE MORPHOLOGIE POST-SEVRAGE EN FERME

A partir de 2014, l'indexation IBOVAL sur les aptitudes au-delà du sevrage est complétée d'une évaluation génétique des reproducteurs sur la morphologie post-sevrage en ferme. Celle-ci résulte de l'exploitation des pointages réalisés sur femelles avant leur premier vêlage. Les Organismes de Sélection sont maîtres d'ouvrage de cette collecte et de la définition des caractères indexés. Cette note présente les caractères évalués, la façon dont ils sont exploités et différents résultats généraux.

HISTORIQUE DE MISE EN ŒUVRE

Le pointage d'animaux au-delà du sevrage est une activité ancienne au niveau de la plupart des Organismes de Sélection (OS). Il n'a longtemps été effectué que sur un nombre restreint d'animaux pour prétendre à la certification et/ou à un niveau de qualification des reproducteurs. A la fin des années 1990, cette activité s'est progressivement structurée et généralisée (aussi bien pour ce qui est des postes décrits que pour le nombre d'animaux concernés).

Au milieu des années 2000, un groupe de travail national a établi le cadre général de la collecte de ces informations, dans une perspective de large valorisation, notamment génétique.

Ainsi, sur la base d'un référentiel préliminaire expérimental, le pointage morphologique des femelles avant leur premier vêlage s'est généralisé dans certaines races sous la responsabilité des OS concernés.

PRINCIPAUX ASPECTS DU RÉFÉRENTIEL DE POINTAGE

La collecte de données de morphologie post-sevrage à des fins d'indexation n'est pas conditionnée au contrôle de la croissance post-sevrage. En revanche, elle nécessite une connaissance préalable de la morphologie au sevrage de ces femelles pour tenir compte de la sélection d'animaux effectuée entre ces deux stades.

Tableau n°1 : Morphologie post-sevrage : Base des nouveaux index et races concernées pour IBOVAL 2014_02

Composites-Caractères / Races	CHA	LIM	ROU
Composite Dév. Musculaire	✓	✓	✓
Composite Dév. Squelettique	✓	✓	✓
Composite Aptitudes Fonctionnelles	✓	✓	✓
Finesse d'Os	✓	✓	✓
Conformité au Standard	✓		
Composite Bassin		✓	
Composite Qualités de Race			✓

CHA : Charolaise, LIM : Limousine, ROU : Rouge des Prés

Par ailleurs, la collecte effectuée post-sevrage doit être réalisée en cohérence avec le pointage jeune.

Pour le pointage sevrage, trois informations aboutissent à des calculs d'index : la grosseur des canons et les développements musculaire et squelettique. Ces deux derniers, qualifiés de composites, résultent d'une combinaison de postes de pointage identique pour toutes les races. Pour l'indexation post-sevrage, ces mêmes informations sont exploitées. Cependant, la combinaison des composites est choisie par les OS. Celles-ci peuvent également adjoindre d'autres composites.

Choix des composites

La construction des composites est basée sur des postes décrits et validés (Réf. n°1). Elle est, dans une certaine mesure, modulable selon les races sur la base des principes suivants, pour un composite donné :

- Choix des postes dans une liste prédéfinie et validée ;
- Possibilité de retrancher des postes ;
- Possibilité de rajouter au maximum un poste ne faisant pas partie de la liste prédéfinie, mais contenu dans la liste prédéfinie d'un autre composite ;
- Aucun poste n'est utilisé dans deux composites différents pour une même race ;
- Deux **composites obligatoires** pour toutes les races :
 - Le **Développement Musculaire** ;
 - Le **Développement Squelettique** ;
- Deux **composites optionnels** par race au maximum, à choisir parmi les 4 composites suivants :
 - Les **Aptitudes Fonctionnelles** ;
 - Le **Volume** ;
 - Le **Bassin** ;
 - La **Mamelle** ;
- Un composite **Qualités de race**, pour lequel il n'y a pas de prise en compte de l'effet de sélection.

Age au pointage

L'objectif étant d'apprécier la morphologie des femelles avant le 1^{er} vêlage, on distingue deux cas de figure :

- Cas général : le pointage « 30 mois » de la femelle peut être réalisé sur une plage d'une année par race, communément entre 22 et 36 mois, avant le vêlage des femelles gestantes ;
- Cas particulier : concernant les vêlages précoces (avant 28 mois d'âge au vêlage), le pointage des femelles est réalisé entre 18 et 24 mois, avant le vêlage.

Femelles pointées

Un chantier de pointage inclut toutes les femelles de la cohorte de naissances considérée. Celles-ci doivent répondre aux caractéristiques définies pour ce qui est de l'âge au pointage et être présentes dans l'élevage le jour de sa réalisation.

Documentation des données

Les données peuvent être documentées en utilisant la même codification que la croissance post-sevrage

(même si ces deux documentations restent indépendantes), à savoir :

- Code 1 : femelle dans une situation d'élevage habituelle pour des femelles de renouvellement ;
- Code 2 : génisse ayant une conduite différente de celles du Groupe 1 ;
- Code 3 : génisse à l'engraissement ;
- Code 4 : femelle sur-complémentée ;
- Code 5 : génisse défavorisée.

Pointage

L'ingénierie du pointage post-sevrage relève d'une mission réglementaire des Organismes de Sélection. A ce titre, l'OS définit les postes de pointage, s'assure de la bonne organisation de la collecte, habilite les agents et s'assure du bon enregistrement des données. La réalisation du pointage est quant à elle une activité de service.

Races et caractères concernés

Pour cette première année d'évaluation de la morphologie post-sevrage (Réf. n°2) :

- après plusieurs années de collecte,
- une réflexion raciale sur les index à publier,
- une validation raciale de la composition des différents composites,

les races Charolaise, Limousine et Rouge des Prés font l'objet d'une première publication d'index (5 pour chacune des races dont 3 ou 4 composites, Cf. tableau n°1). Pour chacune des 3 races, le détail de la composition des composites post-sevrage, le lien qui peut être fait avec le pointage réalisé au sevrage et les éléments considérés pour corriger les biais de sélection sont présentés dans le tableau n°2.

DONNÉES CONCERNÉES ET MÉTHODE

Données exploitées

Comme pour l'indexation IBOVAL jusqu'au sevrage (Réf. n°3), les informations relatives à l'état civil, aux performances, leur documentation et aux généalogies sont gérées et mises à jour continuellement dans le système d'information national génétique des bovins (SIG). Ces informations sont à la base de la constitution de la base nationale d'indexation post-sevrage. La population entrant dans l'évaluation IBOVAL de la morphologie post-sevrage est fournie dans le tableau n°3.

Tableau n°3 : Constitution de la base nationale d'indexation pour l'évaluation IBOVAL 2014_02 de la morphologie post-sevrage en ferme

Races	Anix	Sevrés	Jeunes femelles	Pères	Mères
CHA	1 959 830	1 594 261	155 451	8 168	107 206
LIM	1 814 562	1 662 803	228 944	16 316	142 454
ROU	112 276	93 500	5 686	458	4 620

CHA : Charolaise LIM : Limousine, ROU : Rouge des Prés

Tableau n°2 : Composition (postes et coefficients), des composites de pointage sevrage et post-sevrage donnant lieu à indexation.

A gauche : pointage au sevrage commun à chaque race.

A droite : pointage post-sevrage avec les différentes spécificités raciales. Les composites et/ou postes décrits au sevrage utilisés pour corriger les biais de sélection sont également mentionnés (Cf. ❶)

Composites sevrage ⇒ <u>index</u>	Postes élémentaires de pointage pris en compte dans les index	Composition pour le pointage au sevrage	Composition et coefficient de chaque composite post-sevrage			Index post-sevrage en ferme ❶
			Charolaise	Limousine	Rouge des Prés	
Note de DM ⇒ <u>DMsev</u>	Dessus d'épaule (DEE)	x 1	/	x 1	x 1	DMpsf
	Largeur du dos (LAD)	x 1	x 2	x 1	x 1	
	Arrondi de culotte (ARC)	x 1	x 1	x 1	x 1	
	Largeur de culotte (LAC)	x 1	x 1	x 1	x 1	
	Épaisseur du dessus (EPD)	x 2	x 3	x 2	x 2	
	Longueur de culotte (LOC)		x 1	x 1	x 1	
			DM sevrage	DM sevrage	DM sevrage	← ❶
DMpsf est corrigé des notes de l'Etat corporel, collecté à chaque pointage (sevrage et post-sevrage) dans chaque race						
Note de DS ⇒ <u>DSsev</u>	Longueur du dessus (LOD)	x 1	x 1	x 1	x 1	DSpsf
	Longueur du bassin (LOB)	x 1	x 1	x 1	x 1	
	Largeur aux hanches (LAH)	x 1	x 1	/	x 1	
	Développement (DEV)	x 2	x 1	x 1	x 2	
	Profondeur de poitrine (PRP)		x 1	x 1	/	
			DS sevrage	DS sevrage	DS sevrage	← ❶
Note d'Aptitudes Fonctionnelles	Largeur de mufle (LAM)	x 1	/	x 1	/	AFpsf
	Aplombs avants (AAV)	x 1	x 1	/	x 1	
	Aplombs arrières (AAR)	x 1	x 1	/	x 1	
	Rectitude du dessus (RED)	x 1	x 1	x 1	x 1	
	Passage de sangle (PAS)		/	x 1	/	
	Profondeur de flanc (PRF)		/	x 1	/	
			(AAV+AAR+RED) x 100/30	(LAM+RED) x 100/20	(AAV+AAR+RED) x 100/30	← ❶
	Largeur aux hanches (LAH)		/	x 1	/	BASpsf
	Largeur aux trochanters (LAT)		/	x 1	/	
	Largeur aux ischions (LAI)		/	x 1	/	
	Inclinaison du bassin (INB)		/	x 1	/	
				(LAH+LAT) x 100/20		← ❶
	Tête		/	/	x 1	QRpsf
	Robe		/	/	x 1	
	Attache de queue		/	/	x 1	
	Conformité au standard		x 1	/	/	CSpsf
⇒ <u>FOSsev</u>	Grosueur des canons (GRC)	x 1	x 1	x 1	x 1	FOSpsf
			GRC sevrage	GRC sevrage	GRC sevrage	← ❶

Méthode d'évaluation

L'évaluation de la morphologie post-sevrage en ferme est réalisée pour tous les caractères (DEVMUS, DEVSQU, AFSEV, BASSEV, GROCAN, DM30M, DS30M, AF30M, GC30M, CS30M, BAS30M, QR30M) selon un **modèle génétique individuel ("modèle animal")** où la performance de chaque individu est décomposée en effets dus au milieu et en effets génétiques transmissibles. Les effets de milieu sont considérés comme fixes, les effets génétiques comme aléatoires. La méthode statistique d'estimation conjointe des effets fixes et des effets aléatoires est celle d'un « **BLUP** » (meilleur prédicteur linéaire sans biais). Elle utilise les paramètres génétiques disponibles aujourd'hui pour les races bovines allaitantes dans ce système de contrôle de performances (Cf. tableaux n°4 à 5). La méthode de résolution numérique employée est une méthode itérative.

Tableau n°3 à 4 : Paramètres génétiques utilisés pour l'évaluation IBOVAL 2014_02 de la morphologie post-sevrage en ferme

Tableau n°4 : Races Charolaise et Rouge des Prés

Perfs	DM30M	DS30M	AF30M	GC30M	CS30M QR30M
DM30M	0,37	-0,02	0,41	0,14	0,67
DS30M		0,43	0,50	0,56	0,59
AF30M			0,14	0,66	0,80
GC30M				0,38	0,67
CS30M QR30M					0,27

■ Corrélations génétiques ■ Héritabilités

Pour la race Rouge des Prés, les paramètres génétiques utilisés sont ceux de la race Charolaise. Néanmoins, les composantes de la variance, nécessaires à la standardisation des index, ont été adaptées aux variances phénotypiques des différents postes ou composites observées dans chaque race.

Tableau n°5 : Race Limousine

Perfs	DM30M	DS30M	AF30M	GC30M	BAS30M
DM30M	0,28	0,10	0,52	0,30	0,29
DS30M		0,42	0,38	0,48	0,73
AF30M			0,25	0,29	0,31
GC30M				0,18	0,42
BAS30M					0,34

■ Corrélations génétiques ■ Héritabilités

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** » est mis en œuvre. Ainsi, les valeurs génétiques de tous les caractères sont estimées simultanément. Les biais d'évaluation des valeurs génétiques de morphologie post-sevrage liés à la sélection au sevrage sont donc évités pour tous les caractères où cela est possible. De même, les liens génétiques entre les différents caractères sont pris en compte.

Pour les caractères de morphologie post-sevrage (DM30M, DS30M, AF30M, GC30M, CS30M, BAS30M, QR30M), seuls les « **effets génétiques directs** » sont considérés.

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

- le **rang de vêlage** de la mère en déclinant les primipares et multipares selon leur **âge au vêlage** ;
 - la **saison (mois) de naissance** du veau ;
 - l'**âge au pointage** en mois (de 18 à 36) ;
 - le **mois de pointage** ;
 - l'**intervalle entre le pointage et la date de fin de gestation** (en mois + non gestante + inconnu) ;
 - 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 d'un ou plusieurs groupes de conduite distincts.

Les causes d'exclusion de performances spécifiques de l'indexation morphologie post-sevrage sont :

- L'absence de pointage au sevrage ;
- Les pointages réalisés avant 18 mois ou après 36 mois ;
- L'existence d'un vêlage avant pointage ;
- La notification « animal défavorisé » ;
- L'absence du numéro de troupeau ou de pointeur ;
- En cas de pointages multiples utilisables pour une même femelle, on ne conserve que celui réalisé à l'âge le plus proche de 30 mois.

EXPRESSION DES RÉSULTATS

Les résultats d'évaluation concernant la **valeur génétique des "effets directs" relatifs à la morphologie post-sevrage en ferme** à partir des pointages réalisés sur les femelles au-delà du sevrage sont élaborés pour tous les taureaux ayant eu des descendantes contrôlées et prises en compte dans l'évaluation ainsi que toutes les femelles contrôlées et/ou ayant des produits contrôlés. Les valeurs génétiques publiées sont :

- **DMpsf** et **DSpsf** : les Développements Musculaire et Squelettique issues des deux composites obligatoires ;
- **AFpsf** : sur la base d'un composite d'Aptitudes Fonctionnelles constitué de manière plus variable entre races ;
- **FOSpsf** : la finesse d'os, calculée à partir des notes de grosseur des canons ; qui est l'homologue de l'index calculé au sevrage ;
- Et enfin trois valeurs plus originales résultant de choix différents entre races :
 - **CSpsf** : Conformité au Standard pour la race Charolaise ;
 - **BASpsf** : Bassin pour la race Limousine ;
 - **QRpsf** : Qualités de Race pour la race Rouge des Prés.

Base de référence

La base de référence pour l'expression de la valeur génétique de la morphologie 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 suffisamment **stable** dans le temps (pour éviter de trop fortes variations uniquement liées au changement de base).

Ces principes se concrétisent par une appréciation par caractère, ou groupe de caractères, de la « profondeur » nécessaire de la base de référence pour chaque indexation. Cela 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** ;
- Caractères post-sevrage Croissance, **morphologie**, carcasses de jeunes bovins (CRpsf, « MORPHOpsf » et ABjbf) : **7** (5 entières + 2 avec très peu ou sans collecte) ;
- Réussite à l'IAP et efficacité de reproduction : **12** (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 pointage au sevrage pris en compte dans l'évaluation. Le tableau n°6 présente les caractéristiques des différentes bases de référence raciales.

Standardisation

Les valeurs génétiques de morphologie post-sevrage sont standardisées par rapport à cette base de référence. Elles sont exprimées, d'une part en écart à cette base de référence (base=0) dans l'unité du caractère de la performance (ici des points, sauf pour FOSpsf) 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 morphologie post-sevrage en ferme

Races	Nbre génisses et perfs	Caractère	Moy ± E-T	E-T génét.
CHA CH.PF.13.2	108 330	DM30M	1,55 ± 3,43	5,01
		DS30M	3,85 ± 3,99	5,38
		AF30M	2,06 ± 1,70	2,76
		GC30M	0,38 ± 0,42	0,58
		CS30M	0,76 ± 0,67	1,07
LIM LI.PF.13.2	96 466	DM30M	1,03 ± 2,72	3,22
		DS30M	6,41 ± 4,94	4,67
		AF30M	1,61 ± 1,94	3,28
		GC30M	0,21 ± 0,25	0,36
		BAS30M	4,20 ± 2,95	4,08
ROU RO.PF.13.2	5 424	DM30M	1,10 ± 3,45	4,83
		DS30M	2,91 ± 4,26	5,58
		AF30M	1,56 ± 1,78	3,61
		GC30M	0,18 ± 0,41	0,64
		QR30M	1,98 ± 2,22	4,35

CHA : Charolaise LIM : Limousine, 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 ».

Afin de ne pas multiplier les valeurs de « **Critère d'Admission au rang des troupeaux Connectés (CACO)** » par troupeau, dans la mesure où toutes les femelles considérées ont des performances contrôlées au sevrage et que ces dernières sont utilisées dans l'évaluation de la morphologie post-sevrage en ferme, il a été décidé de ne pas procéder à son calcul 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 concernés.

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 FGE.

Pour l'évaluation de la morphologie post-sevrage en ferme à partir des pointages réalisés sur les femelles au-delà du sevrage, les "taureaux connus" sont des taureaux ayant une précision suffisante (au moins 15 filles dont les pointages sont pris en compte dans l'indexation et un CD pour DMpsf et DSpsf au moins égal à 0,50).

Ils sont ensuite désignés comme "taureaux publiables" si leur index ISEVR (indexation IBOVAL sevrage correspondante) est publiable. Enfin, les index de morphologie post-sevrage de ces taureaux sont diffusables (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 n°7.

Les index de morphologie post-sevrage 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 sur www@idele.fr courant 2014).

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

Races	Évalués (a)	Évalués et connus (b)	Publiables (c)	Actifs (d)
Charolaise	8 168	1 492	1 473	696
Limousine	16 316	3 927	3 889	1 361
Rouge des Prés	458	105	96	76

- (a) Taureaux « évalués » : au moins 1 produit pris en compte dans l'évaluation sur DM30M, quelle que soit la campagne ;
- (b) Taureaux « connus » : au moins 15 produits évalués pour DM30M et CD DMpsf et DSpsf \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 sont fournies dans le tableau n°8.

Tableau n°8 : Distribution des valeurs génétiques IBOVAL 2014_02 de la morphologie post-sevrage en ferme des taureaux publiables (1^{ère} ligne : index ; 2^{nde} ligne : CD)

Index / Races	CHA	LIM	ROU
Effectifs	1 473	3 889	96
DMpsf	100,7 \pm 8,3 0,81 \pm 0,08	97,8 \pm 9,8 0,76 \pm 0,06	101,7 \pm 8,2 0,76 \pm 0,10
DSpsf	99,0 \pm 8,8 0,82 \pm 0,08	100,2 \pm 12,7 0,82 \pm 0,05	99,8 \pm 9,9 0,78 \pm 0,09
AFpsf	100,2 \pm 7,7	101,0 \pm 9,2	100,0 \pm 5,9
FOSpsf	98,4 \pm 9,0	101,0 \pm 9,2	100,9 \pm 7,5
CSpsf	100,4 \pm 7,2	/	/
BASpsf	/	98,5 \pm 8,7	/
QRpsf	/	/	100,6 \pm 6,1

CHA : Charolaise LIM : Limousine, ROU : Rouge des Prés

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, les index de morphologie post-sevrage et leurs CD sont publiés dès lors que la femelle dispose d'un pointage pris en compte dans l'indexation ou alors que l'une de ses filles est dans ce cas. Le type d'index (en base raciale ou troupeau) est identique à ceux publiés pour les index jusqu'au sevrage.

RÉFÉRENCES

1. Institut de l'Élevage, 2014 ; Guide pratique du pointage des bovins de race à viande, du sevrage à l'âge adulte ; février 2014, 80 pages
2. [Institut de l'Élevage, 2013 ; Article www.idele.fr ; Calendrier IBOVAL 2014_02](http://www.idele.fr)
3. [Institut de l'Élevage - INRA, 2013 ; Méthodes et résultats de l'évaluation IBOVAL 2013 pour les races bovines à viande, septembre 2013, 80 pages](http://www.idele.fr)
4. [Institut de l'Élevage 2013 ; Article www.idele.fr ; Accédez aux BGTA et aux listes actualisées](http://www.idele.fr)
5. [Accès aux index officiels des taureaux](http://www.idele.fr)