

# Indexation Bovine Laitière

Note d'information aux organisations génétiques des bovins laitiers



IBL n° 2011-5  
16/06/2011  
Référence n°001172027

## Sommaire :

1. L'indexation de nouveaux caractères fonctionnels des races régionales
2. Changements dans l'indexation de diverses races

### 1. L'indexation de nouveaux caractères fonctionnels des races régionales

Après les races principales en juin 2010, les index « mammites cliniques » et « intervalle vêlage-1<sup>ère</sup> IA » sont diffusés en juin 2011 pour les taureaux des races Abondance, Brune, Pie-Rouge, Simmental et Tarentaise.

Vu la faible précision de leur indexation « directe », l'information obtenue est reprise dans l'évaluation multi-caractère des caractères fonctionnels. On publie donc des index fonctionnels « combinés » comme c'est le cas pour la fertilité et pour la longévité. Pour être officiels ces index doivent avoir un CD minimal de 0.50 obtenu avec 10 filles. Ils seront intégrés dans les index de synthèse ISU à réviser dans le futur.

A partir des performances corrigées pour les effets non génétiques de l'indexation « directe », chaque caractère est évalué en intégrant la prédiction permise par les autres caractères grâce aux corrélations génétiques et résiduelles. Ainsi l'index publié synthétise l'information directe et l'information indirecte apportée par les prédictors.

#### Evaluation directe des mammites cliniques

L'objectif est d'évaluer la fréquence des mammites cliniques (MACL) au cours des trois premières lactations. L'information est de type oui/non et elle est relevée par l'agent du contrôle laitier. Une réponse positive correspond à « au moins un évènement de mammite clinique enregistré durant les 150 premiers jours de la lactation ».

#### Sélection des données

Parce que la collecte s'est mise en place progressivement et ne concerne pas tous les troupeaux, une sélection des données est faite avec des règles un peu différentes de celles des grandes races. On considère le troupeau à partir de la campagne du 1<sup>er</sup> cas déclaré de mammite (au lieu d'un % minimum de lactations affectées pour les grandes races), puis les données du département à partir de la campagne où 3% au moins des lactations sont affectées (5 % pour les grandes races).

## Modèle d'indexation

L'analyse est faite avec un modèle animal uni-caractère avec effet d'environnement permanent pour tenir compte de la répétabilité du caractère entre lactations. Les effets de milieu sont simplifiés par rapport aux grandes races avec :

- le mois de vêlage par campagne ;
- l'élevage par campagne ;
- la classe d'âge au vêlage et de rang de lactation (toutes campagnes confondues).

Le modèle inclut des variances hétérogènes par rang de lactation et campagne.

Les paramètres génétiques utilisées pour l'Abondance, la Tarentaise et la Brune sont ceux de la Montbéliarde ; pour la Brune et de la Pie-Rouge on utilise les paramètres de la Prim'Holstein en situation de fréquence faible et hétérogène des mammites cliniques.

	h <sup>2</sup> %	Répétabilité %	Ect génétique %
AB TA SF	2.3	5.5	4.90
BR PR	1.8	5.5	4.12

## Evaluation directe de nouveaux caractères de fertilité

---

Il s'agit de l'intervalle entre le vêlage et la première insémination artificielle (IVIA1) qui traduit l'aptitude au retour en cyclicité post-partum. S'y ajoutent les taux de non retour en 1<sup>ère</sup> IA, séparément pour les vaches et pour les génisses, qui sont considérés comme des prédicteurs de la fertilité et ne sont pas publiés.

### Les taux de non-retour à 56 j

Le caractère est le taux de non-retour en première IA à 56 jours pour les génisses ou pour les vaches jusqu'en 3<sup>ème</sup> lactation. Le statut de l'IA, fécondante ou non, est déterminé selon les règles présentées pour l'indexation de la fertilité (cf. note IBL 2007-4).

Sont éliminées les IA de retour avant 18 jours, les IA associées au transfert embryonnaire et les IA faites dans un troupeau-campagne avec moins de 10 observations.

Le modèle d'évaluation, très proche celui des taux de réussite, est un modèle animal uni-caractère avec effet d'environnement permanent. Les effets pris en compte sont :

- le troupeau par année ;
- l'inséminateur par année ;
- le mois par année et région ;
- le jour de la semaine par année et région ;
- l'âge à l'IA pour une nullipare ou l'intervalle vêlage-insémination pour une vache, par année d'IA ;
- le rang du vêlage précédant l'IA ;
- la race du taureau réalisant l'IA ;
- le taureau réalisant l'IA par année (effet aléatoire) ;
- la consanguinité de la vache ;
- la consanguinité du veau à naître.

## Paramètres génétiques des taux de non retour à 56 jours

	TNR 56J génisses		TNR 56j vaches		
	h <sup>2</sup> %	Ect génétique %	h <sup>2</sup> %	Répétabilité %	Ect génétique %
Races régionales	1.1	5	1.1	3.4	5
Montbéliarde	1.2	5	1.2	3.4	5
Normande	1.2	5	1.3	3.8	5
Prim'Holstein	1.0	4.5	1.7	3.4	6.3

### L'intervalle vêlage- 1<sup>ère</sup> IA

Le caractère indexé est l'intervalle en jours pour les trois 1<sup>ères</sup> lactations des vaches. Un index positif correspond à un intervalle court.

La sélection des données suit les règles appliquées pour les taux de non retour. Le modèle d'indexation est aussi un modèle animal uni-caractère avec un effet d'environnement permanent et les effets fixes suivants :

- le troupeau par année ;
- le mois de vêlage par année et région ;
- l'âge au vêlage ;
- le rang du vêlage précédant l'IA.

### Paramètres génétiques de l'intervalle vêlage-1<sup>ère</sup> IA

	h <sup>2</sup> %	Répétabilité %	Ect génétique (j)
Races régionales	3.7	8.8	5
Montbéliarde	3.7	8.8	5
Normande	3.4	8.1	5
Prim'holstein	6.1	12.2	7.75

### L'évaluation combinée des caractères fonctionnels

Depuis 2003, l'INRA réalise pour les races régionales l'évaluation génétique d'une douzaine de caractères élémentaires (la quantité de lait, 5 à 6 caractères morphologiques choisis par race, les caractères fonctionnels à savoir les comptages cellulaires, la longévité, la fertilité adulte et la fertilité des génisses). L'évaluation fournit les index combinés nécessaires au calcul des index ISU avec pour pondération la valeur économique des caractères.

En 2011 les caractères suivants sont ajoutés : TNR 56j Vache, TNR 56j Génisse, Intervalle vêlage-1<sup>ère</sup> IA et mammites cliniques. Tous les caractères sont liés par des corrélations génétiques reportées en annexe. Les corrélations impliquant les nouveaux caractères n'ont pas été directement estimées mais ont été adaptées selon un modèle montbéliard (races AB, TA et SF) ou prim'holstein (BR et PR).

L'évaluation test de février 2011 montre que ces nouveaux index ont une précision suffisante pour la plupart des taureaux. Pour les caractères préexistants, la hiérarchie des taureaux est bien conservée sauf pour la fertilité et la longévité de l'Abondance ; les variations d'index ont une ampleur modérée malgré l'ajout de deux prédicteurs de la fertilité et l'influence des mammites cliniques sur la longévité. La précision des index augmente en général de 2 à 4 points pour Ferg, de 2 à 5 points pour Fer et de 0 à 3 points pour Lgf.

## Corrélations entre index des taureaux (index officiels et de test - février 2011)

	AB	PR	BR	TA	SF
Fer	0.905	0.985	0.976	0.975	0.979
Lgf	0.904	0.994	0.982	0.972	0.978
Ferg	0.969	0.975	0.975	0.983	0.980

## Variations des index des taureaux (toutes races; index officiels et de test - février 2011)

	-0.5 et -	-0.3 à -0.4	-0.2 à +0.2	+0.3 à +0.4	+0.5 et +
Fer	0.9%	5.6%	87.1%	5.6%	0.8%
Lgf	2.0	6.8	81.3	7.9	2.0
Ferg		1.9	95.2	2.9	

## 2. Changements dans l'indexation de diverses races

### Race Brune

L'ISU a été redéfini pour donner moins de poids à la production laitière (40% vs 50%) et à la longévité (5 % vs 10 %), au profit des comptages cellulaires (20 % vs 15 %) et de la fertilité adulte (20% vs 10%). Il est désormais calculé comme suit :

$$\text{ISU} = 100 + 18.11 (\text{Inel}/20 + 0.50 \text{ Cel} + 0.50 \text{ Fer} + 0.125 \text{ LGF} + 0.375 \text{ MO})$$

### Race Jersiaise

La morphologie est indexée avec un modèle animal uni-caractère tenant compte des effets de milieu suivants : l'âge au vêlage et le rang de lactation ( 4 classes de 3 mois en L1 : de moins de 23 mois ... 29 mois et plus ; 4 classes de 3 mois en L2 : de moins de 36 mois ... 42 mois et plus), le stade de lactation ( 4 classes de 3 mois en L1 avec les limites à 90j, 180j et 270j jours ; idem en L2) et l'effet de la visite.

Héritabilité des caractères élémentaires de la morphologie jersiaise.

poste	h <sup>2</sup> ( ect h <sup>2</sup> )	poste	h <sup>2</sup> +/- ect h <sup>2</sup>
Profondeur sillon	0.34 (0.04)	Prof. corps (note)	0.56 (0.04)
Plancher-jarret	0.37 (0.07)	Caractère laitier	0.19 (0.06)
Attache avant	0.20 (0.05)	Force du rein	0.39 (0.05)
Hauteur att. Arrière	0.33 (0.05)	Larg. hanches (note)	0.54 (0.08)
Ecart avant trayons	0.47 (0.06)	Inclinaison bassin	0.22 (0.06)
Longueur trayons	0.28 (0.06)	Angle jarret	0.16 (0.06)
Hauteur sacrum (note)	0.41 (0.06)	Angle pied	0.33 (0.08)
Largeur poitrine (note)	0.37 (0.06)	Locomotion	0.28 (0.07)

Des index de synthèse ont été définis comme des combinaisons d'index élémentaires :

$$\text{Corps CO} = 1.371 (0.05 \text{ HS} + 0.30 \text{ PC} + 0.40 \text{ LP} + 0.25 \text{ LH})$$

$$\text{Type TY} = 1.416 (0.40 \text{ CL} + 0.40 \text{ FR} + 0.20 \text{ IB})$$

$$\text{Membres ME} = 1.284 (0.10 \text{ AJ} + 0.20 \text{ AP} + 0.70 \text{ LO})$$

$$\text{Mamelle MA} = 1.626 (0.20 \text{ AA} + 0.10 \text{ AH} + 0.15 \text{ PS} + 0.35 \text{ PJ} + 0.10 \text{ LT} + 0.10 \text{ EA})$$

$$\text{Morphologie MO} = 1.761 (0.50 \text{ MA} + 0.20 \text{ CO} + 0.20 \text{ TY} + 0.10 \text{ ME})$$

### **Race Montbéliarde**

L'index composite Corps a été redéfini en diminuant le poids de la hauteur au sacrum au profit de la largeur de poitrine :

$$\text{Corps CO} = k (0.10 \text{ haut. sacrum} + 0.35 \text{ larg. poitrine} + 0.25 \text{ prof. poitrine} + 0.30 \text{ prof. flancs})$$

### **Race Simmental**

L'adoption des postes élémentaires de la table de pointage allemande en janvier 2011 introduit de nouveaux caractères dont l'indexation est prévue en mi 2013. Parmi les postes français préexistants, la plupart sont conservés car ils sont identiques ou proches de ceux de la table allemande, même si leur dénomination peut changer ou si leur expression est inversée (cas unique de l'angle du jarret). Quelques postes sont conservés temporairement pour assurer une transition entre les tables (profondeur poitrine, ouverture jarrets, attache arrière) et d'autres postes ne sont plus collectés (les 4 postes élémentaires de musculature, les largeurs de poitrine et aux trochanters, l'équilibre de mamelle).

### **Race Tarentaise**

L'index composite Corps a été redéfini avec abandon de la parité entre les 4 mesures :

$$\text{CO} = k (0.20 \text{ haut. sacrum} + 0.20 \text{ larg. poitrine} + 0.30 \text{ prof. poitrine} + 0.30 \text{ prof. flancs})$$

La collecte de l'harmonie est abandonnée et l'aptitude bouchère est renommée « musculature ». La synthèse morphologique est redéfinie comme :

$$\text{MO} = k (0.30 \text{ corps} + 0.10 \text{ bassin} + 0.15 \text{ aplombs} + 0.35 \text{ mamelle} + 0.05 \text{ trayons} + 0.05 \text{ musculature})$$

## Annexe : Corrélations génétiques de l'indexation des caractères fonctionnels combinés

### Race Abondance

	LAIT	CEL	LGF	FERG	FERV	IVIA1	TNRG	TNRV	MACL	volume	équilibre	att. avant	ec. avant
CEL													
LGF	-0,20	0,30											
FERG	0,00	-0,19	-0,30										
FERV	-0,09	-0,10	-0,34	0,64									
IVIA1	0,40	0,12	0,10	-0,01	-0,17								
TNRG	-0,02	-0,20	-0,30	0,70	0,50	0,11							
TNRV	-0,12	-0,28	-0,35	0,54	0,58	0,07	0,61						
MACL	0,28	0,57	0,44	-0,05	-0,10	0,19	-0,07	-0,26					
volume	0,25	0,25	0,28		-0,18								
équilibre	0,15	-0,25	-0,40		0,18			0,01	-0,19	-0,29			
att. avant	0,25	-0,20	-0,15						-0,08	0,02	0,51		
ec. avant	-0,10	0,24	-0,10		0,04					0,50	-0,16	-0,23	
traite	0,10	0,05	-0,28		0,14				0,10	-0,52	0,33	0,02	-0,39

NB : on interprète dans les sens suivants :

-Intervalle vêlage-1<sup>ère</sup> IA long  $\leftrightarrow$  plus de lait, moindre fertilité vache, davantage de mammites ;

-sensibilité aux mammites  $\leftrightarrow$  plus de lait, plus de cellules, plus de risque de réforme, taux de non retour vache moins bon...

### Race Pie Rouge

	LAIT	CEL	LGF	FERG	FERV	IVIA1	TNRG	TNRV	MACL	traite	att. avant	haut. arr.	pl.-jarret
CEL													
LGF	-0,16	0,40											
FERG	-0,07	-0,20	-0,32										
FERV	-0,25	-0,15	-0,35	0,66									
IVIA1	0,31	0,13	-0,01	-0,01	-0,15								
TNRG	-0,05	-0,16	-0,24	0,82	0,58	0,12							
TNRV	-0,06	-0,13	-0,29	0,46	0,65	0,37	0,59						
MACL	0,19	0,70	0,44	-0,01	-0,23	0,23	-0,05	-0,12					
traite	0,05	0,29							0,15				
att. avant	0,20	-0,20	-0,32		-0,05				-0,15	0,27			
hauteur arr.	0,25	-0,10	-0,27		-0,10					0,06	0,68		
pl.-jarret	-0,15	-0,25	-0,33		0,10			0,01	-0,22	0,20	0,78	0,69	
support	0,45	-0,10	-0,36		-0,10					0,08	0,46	0,55	0,46

### Race Brune

	LAIT	CEL	LGF	FERG	FERV	IVIA1	TNRG	TNRV	MACL	ang jarret	att avant	pl-jarret	équil.
CEL													
LGF	-0,10	0,35											
FERG	0,00	-0,19	-0,31										
FERV	-0,24	-0,10	-0,30	0,63									
IVIA1	0,33	0,13	-0,01	-0,01	-0,15								
TNRG	-0,05	-0,16	-0,23	0,83	0,57	0,12							
TNRV	-0,06	-0,13	-0,26	0,47	0,63	0,37	0,61						
MACL	0,20	0,67	0,39	-0,05	-0,17	0,23	-0,03	-0,16					
ang jarret			0,30										
att avant		-0,20	-0,32		0,05				-0,12				
pl-jarret	-0,35	-0,15	-0,45		0,20			0,01	-0,03		0,58		
équilibre		-0,10	-0,35		0,10						0,70	0,55	
long trayons	-0,05	0,35	0,35		-0,15						-0,36	-0,19	-0,26

### Race Tarentaise

	LAIT	CEL	LGF	FERG	FERV	IVIA1	TNRG	TNRV	MACL	volume	att avant	long trayons
CEL	0,05											
LGF	-0,15	0,20										
FERG	0,00	-0,19	-0,31									
FERV	-0,15	-0,16	-0,40	0,64								
IVIA1	0,40	0,11	0,10	-0,02	-0,18							
TNRG	-0,02	-0,19	-0,30	0,72	0,52	0,11						
TNRV	-0,12	-0,27	-0,35	0,56	0,62	0,06	0,62					
MACL	0,27	0,54	0,43	-0,06	-0,10	0,20	-0,09	-0,29				
volume	0,35	0,40	0,10		-0,19			-0,01	0,01			
att avant	0,20	-0,20	-0,15						-0,05	-0,06		
long trayons		0,45	0,35		-0,14				0,14	0,11	-0,24	
traite	0,05		-0,30	-0,01	0,20	0,01	-0,01	-0,01	-0,16	-0,42	0,14	-0,13

### Race Simmental

	LAIT	CEL	LGF	FERG	FERV	IVIA1	TNRG	TNRV	MACL	traite	att avant	pl-jarret	or trayons
CEL													
LGF	-0,20	0,25											
FERG	0,00	-0,19	-0,31										
FERV	-0,20	-0,01	-0,25	0,67									
IVIA1	0,38	0,12	0,10	0,00	-0,18								
TNRG	-0,02	-0,20	-0,31	0,72	0,52	0,11							
TNRV	-0,11	-0,28	-0,36	0,56	0,62	0,07	0,61						
MACL	0,26	0,57	0,45	-0,06	-0,11	0,19	-0,07	-0,27					
traite	0,20	0,00	-0,36						-0,11				
att avant	0,20	-0,10	-0,27		0,05				-0,06	0,27			
pl-jarret	-0,35	-0,25	-0,20		0,14			0,01		0,12	0,38		
or trayons	0,10	-0,27	-0,25							0,06	0,31	0,26	
form trayons	0,10	0,29	0,33		-0,10				0,23	-0,41	-0,32	-0,35	-0,33
aplombs			-0,20										