

# Indexation Bovine Laitière

Note d'information aux organisations génétiques des bovins laitiers



IBL n° 2012-12  
06/12/2012  
Référence n°001272124

## Evaluation Internationale de Décembre 2012 :

- Des mammites cliniques pour les petites races
- Entrée de l'Argentine et de l'Uruguay en indexation holstein

### Préambule

L'objet de cette note est de présenter les éléments principaux qui ont caractérisé cette nouvelle publication des évaluations internationales Interbull. Entre autres, nous faisons état des principales évolutions des évaluations nationales ou internationales pouvant influencer les valeurs génétiques diffusées, nous présentons les modalités de calcul des taux à partir des quantités de matières, les formules de conversion d'index étrangers en index français et réciproquement, les paramètres de calcul de l'ISU et nous proposons quelques statistiques par pays et par race.

Toutefois, des rapports plus détaillés (statistiques sur les effectifs de taureaux, paramètres génétiques dont les corrélations génétiques entre pays) sont disponibles en anglais sur le site web d'Interbull à l'adresse suivante : <http://www-interbull.slu.se/eval/framesida-genev.htm>.

Les index Interbull officiels en race prim'holstein, pie rouge, montbéliarde, simmental française et brune ont été mis à jour le jeudi 6 décembre 2012 : [www.idele.fr](http://www.idele.fr) > domaine technique « [Amélioration du troupeau > Evaluation génétique](#) ».

L'évaluation Interbull porte sur les races appartenant aux rameaux ayrshire, brun, jersey, guernesey, pie rouge européen et holstein et concerne en routine actuellement six groupes de caractères : la production laitière, la morphologie, la santé de la mamelle (mammites et comptages de cellules somatiques), la longévité fonctionnelle, les conditions de naissance (facilités de naissance et de vêlage, vitalité à la naissance et au vêlage) et la fertilité femelle. La France participe aux évaluations internationales pour ces 6 groupes de caractères, mais de façon variable selon les races. Le tableau n°1 présente par race les groupes de caractères pour lesquels la France participe.

Tableau n° 1 : Participation de la France aux évaluations internationales

Caractères Populations	Production	Cellules	Mammites	Morphologie	Longévité directe	Conditions de Naissance	Fertilité
Brune	X	X	X	X	X		X
Montbéliarde	X	X			X		
Prim'holstein	X	X	X	X	X	X	X
Pie rouge	X	X	X	X			X
Simmental française	X	X					

**X : nouveau à ce traitement**

## 1. COMMENTAIRES GENERAUX

### 1.1 Principales évolutions ou nouveautés

- **En race brune et pie rouge: Diffusion officielle pour la 1<sup>ère</sup> fois de l'index mammites cliniques. La synthèse santé de la mamelle (STMA) est calculée et officiellement diffusée pour la race brune.**
- **En race brune :** Le test run de Septembre a permis d'intégrer les nouveaux postes de morphologie. La sortie Interbull de décembre prend en compte les nouvelles définitions des index **Mamelle, Membres et Morphologique (génomiques et polygénomiques)**.
- Première participation de l'**Argentine** et de l'**Uruguay** pour l'indexation internationale de la **production laitière**, ce qui porte maintenant à 31 le nombre de populations qui participent à l'évaluation en race holstein.
- Première participation de la **Slovénie en longévité**, en race brune et dans le rameau pie rouge européen.
- Première participation de la **Grande-Bretagne** et de l'**Australie** pour l'évaluation de la **vitesse de traite** en race holstein.
- Les **Etats-Unis** envoient un index **vêlage – 1<sup>ère</sup> IA en fertilité**, pour la reprise de la cyclicité, à la place de leur index « taux de gestation des filles ».
- La **Suisse** envoie le poste **angle du pied** à la place de l'épaisseur du talon en race holstein.

### 1.2 Conversion d'index polygénomiques ou génomiques entre pays

**Pour avoir les index en unités françaises** d'animaux étrangers, mâles ou femelles, absents des palmarès Interbull<sup>1</sup> (import), ou à l'inverse pour avoir la correspondance en unités étrangères des index des animaux évalués en France (export), des formules de conversion sont calculées en même temps que les index Interbull. La note IBL 2012-5 publiée en février reprend les principes de base des conversions d'index.

Les travaux d'Interbull sur les évaluations génomiques ont par ailleurs montré que **ces formules sont également pertinentes pour convertir des index génomiques entre pays**. Une partie de ces formules de conversion vous permettent également de **disposer d'index génomiques en base pie rouge** à partir d'index génomiques français en base prim'holstein (cf. note [IBL 2011-6](#)).

Ces formules sont proposées à titre indicatif seulement, chaque pays étant seul responsable de la détermination du caractère officiel ou non d'un index national. Les index obtenus à partir des formules de conversion **ne doivent en aucun cas remplacer une information officiellement publiée par l'Institut de l'Élevage lorsqu'elle existe** (index français, index Interbull, index convertis). **Ils ne seront édités qu'avec leur CD et en précisant l'origine des informations** (par exemple : index américain génomique production laitière de décembre 2011 converti sous la responsabilité de XX avec les formules de conversion Interbull de l'IBL 2012-5).

---

<sup>1</sup> Notez qu'un index Interbull est nettement préférable à un index converti, les conversions ne sont intéressantes que lorsqu'il n'y a pas d'index Interbull disponible.

## Les formules de conversion

Les formules proposées par Interbull sont de la forme suivante :

$$INDEX\ CONVERTI\ (importateur) = a + b \times INDEX\ D'ORIGINE\ (exportateur)$$

Les coefficients « a » et « b » sont estimés pour chaque couple pays importateur / pays exportateur dans la mesure où il y a plus de 20 taureaux « connecteurs », c'est-à-dire ayant des filles dans les deux pays.

Le coefficient « a » traduit l'écart entre les niveaux génétiques des bases des deux pays. Le coefficient « b » tient compte de l'écart de variabilité des index entre les pays et de la corrélation génétique entre eux. Si la corrélation génétique entre les deux pays est faible (cas des caractères peu harmonisés entre pays, comme la locomotion par exemple) alors les index convertis apparaîtront « tassés », peu variables.

Le CD est obtenu de la façon suivante :

$$CD\ Index\ converti = corrélation\ génétique^2 \times CD\ de\ l'index\ d'origine$$

On prendra pour chaque groupe de caractère les CD correspondant aux caractères suivants :

- Pour la production : CD de l'index Lait
- Pour les cellules : CD de l'index CEL
- Pour la morphologie : CD de l'index PJ

**Vous trouverez en fin de document (annexe 1) la dernière version des principales formules** pour les caractères de production (quantités de lait, matière grasse et matière protéique) et les comptages de cellules somatiques. **L'intégralité des formules** (qui ont pu être estimées) **est disponible sur [www.idele.fr](http://www.idele.fr)**, vous y trouverez notamment les formules de conversion pour **les caractères de morphologie**.

**Vous trouverez également en annexe 2 la dernière version des formules permettant de convertir des index génomiques prim'holstein en base pie rouge.**

Note 1 : Les formules de conversion sont calculées par Interbull à partir des index transmis par chaque pays (en principe exprimés en unités officielles). **Elles ne tiennent pas compte de transformations/conversions d'échelle que peuvent appliquer certains pays pour la publication des index.** Exemples : passage d'une base 0 à une base 100 ; pour des caractères à seuil du type facilités de naissance/ vêlage, le passage d'une échelle continue sous-jacente à des notes discrètes.

Note 2 : les formules de conversion avec la Suisse pour les races simmental et montbéliarde considèrent des index exprimés sur la base suisse simmental.

### Le cas particulier des taux (TP et TB)

Au niveau international, seules les quantités de matières (QMP et QMG) font l'objet d'une évaluation. Ci-dessous, vous trouverez les **formules de calcul des taux à partir des index quantités exprimés en unités françaises**. Précisons que les formules de calcul des taux ne doivent être appliquées qu'aux mâles ou femelles étrangers, à partir des index Interbull ou convertis.

Formules générales :

$$TB = Ktbx \frac{(1000 \times QMG - Mtb \times Lait)}{(Lait + Mlait)} + Ctb$$

$$TP = Ktpx \frac{(1000 \times QMP - Mtp \times Lait)}{(Lait + Mlait)} + Ctp$$

Où Mlait, Mtb, Mtp, Ktb, Ktp, Ctb et Ctp sont des facteurs calculés intra donnés dans le tableau 2.

**Tableau n° 2 : Facteurs de calcul des taux à partir des index Quantités**

	Facteur	Mlait	Mtb	Mtp	Ktb	Ktp	Ctb	Ctp
Race	holstein	11100	41,3	31,1	1,30	1,35	-0,16	-0,34
	brune	8600	40,4	33,5	1,24	1,21	-0,20	-0,31
	simmental française	7300	41,0	33,8	1,21	1,15	-0,21	-0,19
	montbéliarde	8200	39,6	33,7	1,16	1,11	-0,20	-0,21
	pie rouge des plaines	9000	41,5	33,1	1,11	1,14	-0,15	-0,29

## 2. PRODUCTION LAITIÈRE

### 2.1 Populations concernées

**En race holstein**, 31 populations (races x pays) : Allemagne, **Argentine**, Australie, Belgique (Wallonie), Canada, Corée, Danemark-Finlande-Suède, Espagne, Estonie, Etats-Unis, Finlande, France (prim'holstein et pie rouge), Grande-Bretagne, Hongrie, Irlande, Israël, Italie, Japon, Lettonie, Lituanie, Pays Bas - Flandre, Nouvelle-Zélande, Pologne, Portugal, République d'Afrique du Sud, République Tchèque, Slovaquie, Slovénie et Suisse (holstein et RED), **Uruguay**.

**En race brune**, 10 populations : Allemagne – Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Italie, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Slovénie et Suisse.

**Rameau pie rouge européen**, 11 populations : Allemagne - Autriche, France (montbéliarde et simmental française), Hongrie, Irlande, Italie, Pays-Bas, République Tchèque, Slovaquie, Slovénie et Suisse.

### 2.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **L'Uruguay (URY) et l'Argentine (ARG), en race holstein** : 1<sup>ère</sup> participation pour les caractères de production laitière.
- **La Slovénie, en race holstein, brune et dans le rameau pie rouge européen** : Modifications dans leur modèle d'évaluation.
- **Le Japon, en race holstein** : Prise en compte de 4 générations pour les pedigrees des vaches et changement de définition pour les groupes de parents inconnus. Le nombre de filles et de troupeaux baissent pour certains taureaux.

### 2.3 Publication française des évaluations internationales

Depuis la réforme des règles de publication en juin 2007 et la décision de la commission de filière bovine FGE de fin 2009, les **données françaises envoyées à Interbull doivent satisfaire les seuils de publication officielle en prim'holstein et les seuils FGE de fiabilité (cf. tableau 3) pour les autres races.**

Pour ce qui est de la **publication des évaluations internationales**, les seuils sont les mêmes que ceux qui s'appliquent à la publication des index français, sauf pour la race Simmental française où le seuil de CD a été abaissé à 50 sans condition sur le nombre de filles. Notons que quelle que soit la race, pour les « valorisations collectives » (palmarès édités par l'Institut de l'élevage ou par les Organismes de sélection, sites web...) c'est le seuil FGE de fiabilité qui est exigé pour les taureaux évalués sur descendance.

**Tableau n°3 : Seuils FGE de publication des index laitiers**

Populations	Seuils	CD (%)	Nombre de filles	Nombre de troupeaux
Brune		60	20	
Montbéliarde		70	40	30
Prim'holstein		70	40	10
Pie rouge		60	20	
Simmental française		60	20	

### 3. CARACTERES DE MORPHOLOGIE

#### 3.1 Populations concernées

**En race holstein**, 22 populations ont participé : Allemagne, Australie, Belgique (Wallonie), Canada, Danemark-Finlande-Suède, Espagne, Estonie, Etats-Unis, France (prim'holstein et pie rouge), Grande-Bretagne, Hongrie, Irlande, Italie, Japon, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Pologne, République d'Afrique du Sud, République Tchèque et Suisse (holstein et RED).

**En brune**, 7 populations ont participé : Allemagne - Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Italie, Pays-Bas et Suisse.

#### 3.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La France, en race brune** : prise en compte des nouvelles définitions de juin 2012 pour les *index Interbull Mamelle, Membres et Morphologique (polygéniques et génomiques)*.
- **L'Irlande, en race holstein** : changement de modèle d'évaluation en morphologie.
- **La Suisse, en race holstein** : participation à l'évaluation avec le poste angle du pied en remplacement de l'épaisseur du talon.
- **Vitesse de traite** : La Grande-Bretagne et l'Australie participent pour la 1<sup>ère</sup> fois à l'indexation de ce caractère, en race holstein.
- **La Grande – Bretagne, en race holstein** : inclusion de données supplémentaires.

#### 3.3 Règles de publication des index Interbull en unités françaises

**L'index lait doit être officiel.**

**Race prim'holstein** : Pour qu'un index Interbull en morphologie soit publié, il faut que son cd (cd calculé sur le poste PJ) soit d'au moins 0,70 et que le taureau ait été évalué à partir des pointages d'au moins 28 filles.

**Les taureaux « semence importée » reçoivent toujours des index Interbull.**

**Races brune et pie rouge** : Pour qu'un index Interbull en morphologie soit publié, il faut que son cd (cd calculé sur le poste PJ) soit d'au moins 0,50 et que le taureau ait été évalué à partir des pointages d'au moins 15 filles.

Les taureaux « semence importée » reçoivent des index Interbull jusqu'à ce que leurs index français soient officiels (cd français d'au moins 0,70 et 15 filles).

#### 3.4 Calcul des composites

**Race prim'holstein**

- Le composite CC est calculé avec la même formule que pour les taureaux français :  
 $CC = 1.2844*(0.40 PC + 0.30 LP + 0.30 IS)$
- Le composite MA est calculé avec la même formule que pour les taureaux français :  
 $MA = 1.7416*(0.1 PS + 0.3 PJ + 0.15 AA + 0.15 AH + 0.1 EA - 0.10 IA + 0.1 LT)$

Lorsque certains postes manquent dans les pays, différentes formules dérivées de l'officielle ont été développées :

- Si absence de IA alors:  
 $MA = 2,411749*(0,33*PJ + 0,04*PS + 0,07* EA + 0,03*AA + 0,04*AH + 0,10*LT)$
- Si absence de AA alors :  
 $MA = 2,218370*(0,35*PJ + 0,03*PS + 0,08* EA + 0,06*AH + 0,10*LT)$
- Si absence de IA et AH alors :  
 $MA = 2,230153*(0,34*PJ + 0,07*PS + 0,07* EA + 0,05*AA + 0,10*LT)$
- Si absence de AH et AA alors :  
 $MA = 2,178309*(0,38*PJ + 0,07*PS + 0,08* EA + 0,10*LT)$
- Si absence de IA et EA alors :  
 $MA = 2,452483*(0,34*PJ + 0,06*PS + 0,04*AH + 0,04*AA + 0,08*LT)$

- Le composite ME est calculé avec la même formule que pour les taureaux français :  
 $ME = 1.1368 (0.60 LO + 0.20 PI + 0.20 MR)$

Lorsque certains postes manquent dans les pays, différentes formules dérivées de l'officielle ont été développées :

- Si absence de MR alors :  
 $ME = 1,1145 * (0,455 * LO + 0,545 * PI)$
  - Si absence de PI alors :  
 $ME = LO$
  - Si absence de LO alors :  
 $ME = 0,6747 * (-0,55 * AJ + 0,45 * PI)$
- Le composite MO est établi avec la même formule que pour les taureaux français :  
 $MO = 1.5525 (0.50 MA + 0.30 ME + 0.20 CC)$

### Race brune

Lorsque la MO est absente, elle est estimée de la façon suivante :

$$MO = 0,45 * MA + 0,23 * HS + 0,08 * PF + 0,12 * LH - 0,02 * IB + 0,30 * ME$$

## 4. COMPTAGES CELLULAIRES et MAMMITES

### 4.1 Populations concernées

**Race holstein** : 27 populations ont participé : Allemagne, Australie, Belgique (Wallonie), Canada, Danemark-Finlande-Suède, Espagne, Estonie, Etats-Unis, France (prim'holstein et pie rouge), Grande-Bretagne, Hongrie, Irlande, Israël, Italie, Japon, Lettonie, Lituanie, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas – Flandre, Pologne, Portugal, République d'Afrique du Sud, République Tchèque, Suisse (Holstein et Red & White) et Slovaquie.

**Race brune**, 9 populations ont participé : Allemagne - Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Italie, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas et Suisse.

**Rameau pie rouge européen**, 9 populations ont participé : Allemagne – Autriche, France (montbéliarde et simmental), Hongrie, Italie, Pays-Bas, République Tchèque, Suisse et Slovaquie.

### 4.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La France, en race brune et pie rouge**: 1<sup>ère</sup> participation avec l'index mammites cliniques.
- **Le Portugal, en race holstein**: Correction dans leur modèle d'évaluation entraînant une variation des effectifs de filles pour certains taureaux.
- **L'Italie, en race simmental** : Modification dans le modèle d'évaluation entraînant une baisse moyenne des effectifs de filles.

### 4.3 Règles de publication des index Interbull en unités françaises

**L'index lait doit être officiel.**

Pour qu'un index Interbull cellules et mammites (pour les races concernées) soit publié, il faut que son cd soit d'au moins 0,50 et que le taureau ait été évalué à partir d'au moins 10 filles.

**L'index de synthèse Santé Mamelle** est calculé lorsque cela est possible, avec les mêmes pondérations que pour les taureaux français.



## 5. LONGEVITE

### 5.1 Populations concernées

**Race holstein** : 19 populations ont participé : Allemagne, Australie, Belgique, Canada, Danemark-Finlande-Suède, Espagne, Etats-Unis, France (prim'holstein), Grande Bretagne, Hongrie, Irlande, Israël, Italie, Nouvelle Zélande, Pays-Bas, République Tchèque, Slovénie et Suisse (holstein et red & white).

**Race brune** : 10 populations ont participé : Allemagne-Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Italie, Nouvelle Zélande, Pays-Bas, **Slovénie** et Suisse.

**Rameau pie rouge européen**, 4 populations ont participé : France montbéliarde, Pays-Bas, République Tchèque et Slovénie.

### 5.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La Slovénie, en race brune et dans le rameau pie rouge européen** : 1<sup>ère</sup> participation au caractère de longévité
- **L'Allemagne, en race brune**: Changements mineurs dans la préparation des données.

### 5.3 Publication des index Interbull en unité française

Interbull réalise des évaluations internationales à partir des index longévité directe fournis par l'ensemble des pays. En France, en race **holstein et brune**, les résultats issus de cette évaluation sont ensuite **combinés aux autres index internationaux** et le résultat de cette combinaison est publié : **LGFc**. Pour plus de détails sur la méthode, on se reportera à l'IBL 2005-3.

## 6. CONDITIONS DE NAISSANCE ET DE VELAGE : FACILITES et VITALITE

### 6.1 Populations concernées

Ont participé en race holstein :

- **Facilités de naissance et Vitalité à la naissance**, 13 populations : Allemagne, Australie, Canada, Danemark-Finlande-Suède, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Hongrie, Israël, Italie, Pays-Bas, Suisse et Suisse RED.
- **Facilités de vêlage et Vitalité au vêlage**, 12 populations : Allemagne, Canada, Danemark-Finlande-Suède, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Hongrie, Israël, Italie, Pays-Bas, Suisse et Suisse RED.

### 6.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **Aucune modification**

## 7. FERTILITE FEMELLE

Interbull réalise des évaluations internationales à partir des index fertilité directe fournis par l'ensemble des pays. La France participe pour 3 caractères : le taux de conception en vache, le taux de conception en génisse et l'intervalle vêlage – 1<sup>ère</sup> IA, en race holstein, brune et pie rouge.

### 7.1 Populations concernées

**En race holstein** : 18 populations ont participé : Afrique du Sud, Allemagne-Autriche, Belgique, Canada, Danemark-Finlande-Suède, Espagne, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Irlande, Israël, Italie, Pays-Bas, Pologne, Nouvelle-Zélande, République Tchèque et Suisse (RED et holstein).

## 7.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- Les Etats-Unis, pour les races brune et holstein : participation avec l'intervalle vêlage – 1er IA pour l'aptitude à la reprise de la cyclicité, à la place de l'index gestation des filles qu'ils envoyaient jusqu'ici en prédicteur.

## 7.3 Publication des index Interbull en unité française

En race holstein et en race brune, les index issus de l'évaluation interbull sont **combinés aux autres index internationaux** (en particulier des postes prédicteurs de la morphologie) pour améliorer la précision des index et les résultats de cette combinaison sont publiés. **L'index de synthèse REPRO** est calculé lorsque cela est possible, avec les mêmes pondérations que pour les taureaux français. Pour plus de détails sur la méthode, on se reportera aux IBL 2007-7 et 2012-4. En race pie rouge, les index ne sont pas combinés avant d'être publiés.

## 8. ISU Interbull

L'**ISU Interbull** des taureaux est publié si l'index lait et l'index morphologique du taureau sont officiels, si au moins l'un des deux index est d'origine Interbull et si le taureau n'a pas déjà un ISU français officiel.

### 8.1 En race prim'holstein

L'ISU est calculé selon les mêmes pondérations que pour les taureaux français :

$$\text{ISU} = 19.62 / 0.35 (0.35 \text{ synt. laitière} / 25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + 0.11 \text{ FERc} + 0.055 \text{ FERGc} + 0.055 \text{ IVIA1c} + 0.05 \text{ LGFc} + 0.05 \text{ TRc} + 0.15 \text{ MO}) + 100$$

Avec la synthèse laitière = 1.079 (MP + 0.1MG + 0.5 TB + TP)

### 8.2 En race brune

L'ISU est calculé selon les mêmes pondérations que pour les taureaux français :

$$\text{ISU} = 100 + 18.11 (\text{INEL} / 20 + 0.50 \text{ CELc} + 0.50 \text{ FERc} + 0.125 \text{ LGFc} + 0.375 \text{ MO})$$

### 8.3 En race pie rouge

L'ISU ne peut pas être calculé selon les mêmes pondérations que pour les taureaux français, dont la formule est ci-dessous, car on ne dispose pas d'index longévité interbull dans cette race, et pas toujours des index cellules et fertilité.

$$\text{ISU} = 100 + 18.09 (\text{synt. laitière} / 20 + 0.20 \text{ CELc} + 0.25 \text{ FERc} + 0.20 \text{ LGFc} + 0.25 (\text{MO} - 100) / 12)$$

$$\text{Avec la synthèse laitière} = 0.99 (\text{MP} + 0.2 \text{ MG} + 2 \text{ TP} + \text{TB})$$

Selon les index fonctionnels dont on dispose, on peut appliquer une formule approchée (les index morphologiques sont centrés réduits avant d'être utilisés dans les différentes formules):

- Si absence de CELc, FERc et LGFc:  
$$\text{ISU} = 100 + 18.09 * (\text{synt. laitière} / 20 + 0.25 * (\text{MO} - 100) / 12 + 0.20 * (1.344 * \text{PJ} - 0.951 * \text{PF} - 0.532 * \text{AH}))$$
- Si absence de FERc et LGFc:  
$$\text{ISU} = 100 + 18.09 * (\text{synt. laitière} / 20 + 0.20 * \text{CELc} + 0.25 * (\text{MO} - 100) / 12 + 0.20 * (0.520 * \text{PJ} - 0.742 * \text{PF} + 0.474 * \text{CELc}))$$
- Si absence de LGFc:  
$$\text{ISU} = 100 + 18.09 * (\text{synt. laitière} / 20 + 0.25 * (\text{MO} - 100) / 12 + 0.20 * \text{CELc} + 0.25 * \text{FERc} + 0.20 * (0.22691 * \text{FERc} + 0.29054 * \text{CELc} + 0.58729 * \text{PJ} - 0.18770 * \text{IA} + 0.00725 * \text{MP}))$$



- Si absence de CELc et LGFc:  

$$\text{ISU} = 100 + 18.09 * (\text{synt. laitière} / 20 + 0.25 * (\text{MO} - 100) / 12 + 0.25 * \text{FERc} + 0.20 * (0.30770 * \text{FERc} + 0.94822 * \text{PJ} - 0.33678 * \text{HS} + 0.01395 * \text{MP}))$$

#### 8.4 En race simmental française

L'ISU est calculé à partir d'index lait et cellules Interbull et d'index morphologique, fertilité et longévité convertis. La formule est la même que pour les taureaux français

$$\text{ISU} = 100 + 19.37 [\text{synt. laitière} / 20 + 0.25 \text{ CELC} + 0.25 \text{ FERc} + 0.10 \text{ LGFC} + 0.35 (\text{MO} - 100) / 12 ]$$

Avec la synthèse laitière =  $0.97 [ \text{MP} + 0.2 \text{ MG} + 2 \text{ TP} + 1.5 \text{ TB} ]$

## 9. Index génomiques bruns : Intergenomics

En race Brune, Interbull calcule **trois fois par an** (au même rythme que les évaluations polygénomiques) des index génomiques (GEBV). Ils résultent de la **combinaison de l'information génomique (génotypes fournis par les pays participants) et de l'information polygénomique (index polygénomiques Interbull)**. L'évaluation génomique **Intergenomics** concerne **tous les caractères** actuellement évalués au niveau international ce qui permet le **calcul des index de synthèse**.

### 9.1 Populations concernées

6 populations : Allemagne – Autriche, Etats-Unis, France, Italie, Slovaquie et Suisse.

### 9.2 Publication française des évaluations internationales

L'évaluation génomique Intergenomics a été rendue officielle par Interbull en avril 2012. La diffusion officielle en France est effective depuis juillet 2012 et ne concerne pour le moment que les animaux bruns déclarés en France. A terme l'ensemble des taureaux français et étrangers seront diffusés à condition qu'ils valident les critères de diffusion actuellement appliqués pour les index génomiques français (fiabilité des typages, CD...).

Les index de synthèse (REPRO et ISU) sont calculés selon les mêmes pondérations que pour les taureaux français.

## 10. TOPS 100 PAR RACE

### *Prim Holstein*

#### *Répartition par pays des taureaux du top 100*

*(Date de publication : 06/12/2012)*

<b>Pays</b>	<b>ISU</b>	<b>INEL</b>	<b>LAIT</b>	<b>QMG</b>	<b>QMP</b>
<b>Etats-Unis d'Amérique</b>	<b>37</b>	27	54	36	30
<b>Italie</b>	<b>14</b>	3	2	1	3
<b>Allemagne et Autriche</b>	<b>11</b>	10	9	18	10
<b>Canada</b>	<b>10</b>	7	5	6	8
<b>France</b>	<b>10</b>	24	11	12	24
<b>Danemark, Finlande et Suède</b>	<b>6</b>	7	1	5	4
<b>Japon</b>	<b>5</b>	4	9	5	2
<b>Pays-Bas</b>	<b>5</b>	13	5	9	14
<b>Hongrie</b>	<b>1</b>	0	0	0	0
<b>Pologne</b>	<b>1</b>	1	0	0	1
<b>Rép. Tchèque</b>	<b>0</b>	0	2	1	1
<b>Espagne</b>	<b>0</b>	1	1	1	0
<b>Royaume-Uni</b>	<b>0</b>	2	1	3	2
<b>Irlande</b>	<b>0</b>	0	0	2	0
<b>Lituanie</b>	<b>0</b>	1	0	0	1
<b>Nouvelle-Zélande</b>	<b>0</b>	0	0	1	0
<b>Valeur minimale de l'index</b>	<b>172</b>	<b>60</b>	<b>1973</b>	<b>74</b>	<b>51</b>
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU					

### *Montbéliarde*

#### *Répartition par pays des taureaux du top 100*

*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
France	44	35	32	45
Rép. Tchèque	2	1	4	0
Allemagne et Autriche	53	63	63	54
Italie	1	1	1	1
Valeur minimale de l'index	<b>39</b>	<b>1032</b>	<b>44</b>	<b>32</b>
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

### *Simmental Française*

#### *Répartition par pays des taureaux du top 100*

*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	92	94	93	94
Autriche	0	0	0	0
Allemagne et Autriche	0	0	0	0
France	0	0	0	0
Italie	2	1	1	2
Rép. Tchèque	6	5	6	4
Valeur minimale de l'index	<b>62</b>	<b>1746</b>	<b>70</b>	<b>51</b>
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

***Brune***

***Répartition par pays des taureaux du top 100***  
***(Date de publication : 06/12/2012)***

<b>Pays</b>	<b>ISU</b>	<b>INEL</b>	<b>LAIT</b>	<b>QMG</b>	<b>QMP</b>
<b>Allemagne et Autriche</b>	<b>49</b>	59	47	57	57
<b>Italie</b>	<b>19</b>	18	14	12	20
<b>Suisse</b>	<b>17</b>	12	21	19	11
<b>Etats-Unis d'Amérique</b>	<b>9</b>	5	10	8	6
<b>France</b>	<b>3</b>	4	6	3	4
<b>Allemagne et Autriche</b>	<b>2</b>	2	2	1	2
<b>Canada</b>	<b>1</b>	0	0	0	0
<b>Valeur minimale de l'index</b>	<b>142</b>	<b>40</b>	<b>970</b>	<b>42</b>	<b>33</b>
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU					

## **Annexe 1 : Formules de conversion d'index polygéniques ou génomiques entre pays**

**Brune**  
**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-10.00	3.100	1.200	-8.080
	b	1.250	1.410	1.310	0.081
Canada	a	57.000	0.200	-1.700	-10.79
	b	0.910	0.890	0.810	3.660
Etats-Unis d'Amérique	a	9.000	-0.500	-2.600	12.080
	b	0.850	0.940	0.900	-4.061
Italie	a	-213.0	-7.000	-6.400	-6.980
	b	1.020	1.110	0.940	0.067
Nouvelle-Zélande	a	285.00	37.300	11.200	0.460
	b	1.430	1.450	1.510	2.128
Pays-Bas	a	1550.0	42.600	40.100	-22.58
	b	1.250	1.120	1.210	0.220
Royaume-Uni	a	-192.0	-7.900	-8.200	0.160
	b	2.220	2.490	2.470	0.071
Slovénie	a	-911.0	-36.80	-34.20	.
	b	4.540	4.660	4.810	.
Suisse	a	-415.0	-15.80	-15.40	-9.140
	b	1.280	1.300	1.250	0.092



**Brune**  
**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-41.89	-4.029	-2.492	98.191
	b	0.591	0.548	0.574	11.597
Canada	a	-79.09	-1.266	1.065	2.952
	b	0.834	0.863	0.902	-0.237
Etats-Unis d'Amérique	a	-76.12	-0.612	1.206	2.980
	b	0.937	0.837	0.839	-0.190
Italie	a	158.01	4.411	4.747	103.88
	b	0.713	0.648	0.782	12.274
Nouvelle-Zélande	a	-254.4	-27.22	-9.010	-0.216
	b	0.406	0.403	0.382	-0.317
Pays-Bas	a	-1268	-40.05	-34.70	102.28
	b	0.666	0.730	0.634	3.973
Royaume-Uni	a	48.060	2.163	2.321	-1.803
	b	0.334	0.313	0.309	-13.06
Slovénie	a	168.70	6.452	6.260	.
	b	0.174	0.168	0.172	.
Suisse	a	278.02	9.842	10.178	98.826
	b	0.636	0.595	0.599	10.237

**Prim Holstein**  
**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-476.0	-7.200	-15.40	0.080
	b	1.020	1.030	0.960	-2.339
Allemagne et Autriche (Red)	a	-943.2	-18.63	-27.69	.
	b	1.020	1.030	0.960	.
Australie	a	-549.0	-7.200	-16.30	-4.020
	b	1.250	1.170	1.350	0.035
Belgique - Wallonie	a	-682.0	-21.00	-22.00	-7.230
	b	1.220	1.180	1.150	2.316
Canada	a	-193.0	-10.70	-14.70	12.400
	b	0.800	0.850	0.780	-4.127
Danemark, Finlande et Suède	a	-5501	-209.6	-154.2	-9.570
	b	55.690	2.180	1.570	0.098
Espagne	a	-191.0	-9.300	-11.90	-9.850
	b	1.170	1.190	1.110	0.098
Estonie	a	-757.0	-15.00	-22.70	-8.390
	b	0.930	1.040	0.870	0.083
Etats-Unis d'Amérique	a	61.000	-6.900	-8.100	13.920
	b	0.830	0.920	0.870	-4.661
Hongrie	a	-263.0	-13.00	-14.90	0.170
	b	0.950	1.070	0.890	-0.870
Irlande	a	-1320	-37.40	-39.60	0.180
	b	3.740	4.090	3.660	-10.42
Israël	a	-213.0	8.400	-7.600	0.330
	b	1.610	1.650	1.800	-4.302
Italie	a	-149.0	-9.200	-10.40	-18.53
	b	1.030	1.040	0.910	0.186
Japon	a	47.000	-3.200	-8.100	5.790
	b	0.770	0.900	0.800	-2.562
Lettonie	a	-1003	-14.30	-27.00	-0.240
	b	1.700	1.240	1.530	-2.254
Lituanie	a	-1347	-26.90	-37.40	0.250
	b	1.700	1.560	1.430	-2.824
Nouvelle-Zélande	a	-1944	-23.50	-44.60	-0.260
	b	1.810	1.570	1.620	-2.507
Pays-Bas et Flandre	a	-207.0	6.700	-0.400	-24.00
	b	0.960	0.960	0.910	0.237
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	-2020	-58.58	-44.99	-24.00

**Prim Holstein**  
**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
	b	0.960	0.960	0.910	0.237
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-728.3	0.940	-11.32	-23.76
	b	0.960	0.960	0.910	0.237
Pologne	a	-561.0	-10.90	-19.50	-9.540
	b	1.550	1.520	1.600	0.099
Portugal	a	-530.0	-17.70	-18.50	-0.060
	b	0.890	0.880	0.730	-2.027
Royaume-Uni	a	-346.0	-7.800	-15.40	-0.030
	b	2.210	2.390	2.340	-0.088
Rép. Tchèque	a	-239.0	-11.20	-10.60	-6.960
	b	1.150	1.110	1.020	0.068
Rép. d'Afrique du Sud	a	-438.0	-14.90	-19.60	-0.300
	b	1.510	1.470	1.370	0.421
Slovaquie	a	-318.0	-17.50	-14.90	8.250
	b	1.550	1.560	1.540	-2.717
Slovénie	a	-772.0	-24.40	-28.90	.
	b	3.190	3.280	3.120	.
Suisse	a	-646.0	-13.20	-21.50	-9.670
	b	1.110	1.140	1.100	0.098
Suisse (Red)	a	-1239	-24.60	-35.00	-9.980
	b	1.180	1.130	1.190	0.101

**Prim Holstein**  
**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	466.64	7.643	15.454	0.056
	b	0.845	0.800	0.831	-0.382
Allemagne et Autriche (Red)	a	853.65	16.523	26.091	.
	b	0.845	0.800	0.831	.
Australie	a	319.86	-1.648	6.737	111.41
	b	0.608	0.557	0.467	22.805
Belgique - Wallonie	a	584.12	18.279	19.483	3.011
	b	0.589	0.591	0.605	-0.392
Canada	a	358.34	16.510	22.642	2.997
	b	1.119	1.064	1.099	-0.208
Danemark, Finlande et Suède	a	98.113	95.794	96.971	96.532
	b	0.015	0.376	0.524	9.418
Espagne	a	186.59	8.986	11.799	99.272
	b	0.740	0.714	0.733	9.316
Estonie	a	741.42	13.379	22.586	100.73
	b	0.847	0.755	0.930	9.762
Etats-Unis d'Amérique	a	-89.56	6.416	7.894	2.995
	b	1.053	0.963	0.983	-0.175
Hongrie	a	233.90	10.966	14.630	0.253
	b	0.917	0.806	0.960	-0.984
Irlande	a	333.69	7.870	9.643	0.016
	b	0.219	0.187	0.204	-0.084
Israël	a	-91.80	-12.76	-0.719	0.115
	b	0.432	0.387	0.412	-0.177
Italie	a	144.29	8.488	10.972	99.069
	b	0.817	0.794	0.887	4.648
Japon	a	-59.93	1.626	8.057	2.285
	b	1.018	0.859	0.989	-0.306
Lettonie	a	504.51	8.082	15.098	-0.039
	b	0.508	0.564	0.546	-0.354
Lituanie	a	659.53	14.277	18.688	0.089
	b	0.440	0.455	0.477	-0.261
Nouvelle-Zélande	a	863.88	4.388	18.198	-0.144
	b	0.340	0.349	0.353	-0.288
Pays-Bas et Flandre	a	184.52	-7.049	-0.129	101.24
	b	0.913	0.843	0.868	3.686
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	1909.2	50.275	42.403	101.24

**Prim Holstein**  
**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
	b	0.913	0.843	0.868	3.686
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	680.28	-1.991	10.287	97.558
	b	0.913	0.843	0.868	3.686
Pologne	a	332.40	4.564	11.745	94.455
	b	0.525	0.503	0.523	8.495
Portugal	a	503.66	14.955	18.187	0.011
	b	0.660	0.709	0.759	-0.358
Royaume-Uni	a	141.67	3.016	6.195	-0.101
	b	0.371	0.338	0.350	-10.47
Rép. Tchèque	a	225.65	10.495	10.160	101.57
	b	0.652	0.666	0.689	11.295
Rép. d'Afrique du Sud	a	292.30	9.938	13.677	0.043
	b	0.520	0.492	0.553	-2.019
Slovaquie	a	189.08	8.334	7.916	2.996
	b	0.525	0.475	0.536	-0.305
Slovénie	a	203.57	6.670	7.716	.
	b	0.250	0.244	0.259	.
Suisse	a	520.28	9.970	17.964	98.082
	b	0.802	0.708	0.789	9.121
Suisse (Red)	a	940.69	19.626	25.960	98.049
	b	0.725	0.689	0.678	7.796

**Pie Rouge**  
**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2012)**  
 (Date de publication : 06/12/2012)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	497.00	7.400	6.600	0.100
	b	0.990	0.870	0.890	-2.167
Allemagne et Autriche (Red)	a	43.580	-2.257	-4.792	3.351
	b	0.990	0.870	0.890	-2.167
Pays-Bas et Flandre	a	748.00	19.800	21.100	-23.08
	b	0.880	0.820	0.860	0.228
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	-914.3	-35.96	-21.04	-23.08
	b	0.880	0.820	0.860	0.228
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	270.16	14.880	10.780	-22.85
	b	0.880	0.820	0.860	0.228
Les index étrangers sont en base Holstein sauf si précisé entre parenthèses					



**Pie Rouge**  
**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2012)**  
 (Date de publication : 06/12/2012)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-462.6	-6.607	-7.274	-0.016
	b	0.800	0.833	0.724	-0.379
Allemagne et Autriche (Red)	a	-96.24	2.639	1.993	-0.585
	b	0.800	0.833	0.724	-0.379
Pays-Bas et Flandre	a	-824.0	-24.70	-24.83	100.92
	b	0.816	0.853	0.749	3.953
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	717.43	33.306	11.870	100.92
	b	0.816	0.853	0.749	3.953
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-380.9	-19.58	-15.84	96.965
	b	0.816	0.853	0.749	3.953
Les index étrangers sont en base Holstein sauf si précisé entre parenthèses					

**Montbéliarde**  
**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-263.0	-4.600	-7.300	-8.200
	b	1.190	1.230	1.200	0.083
Hongrie	a	-1559	-58.60	-53.40	-6.110
	b	1.540	1.680	1.630	0.059
Irlande	a	-174.0	-1.900	-11.60	.
	b	3.750	3.770	3.550	.
Italie	a	-495.0	-17.00	-15.80	-7.220
	b	1.140	1.200	1.180	0.072
Pays-Bas et Flandre	a	874.00	34.000	24.800	-23.24
	b	0.880	0.830	0.830	0.223
Rép. Tchèque	a	-948.0	-29.60	-30.40	-6.060
	b	1.500	1.360	1.490	0.062
Slovaquie	a	-852.0	-28.80	-25.90	-7.110
	b	1.640	1.540	1.780	2.383
Slovénie	a	-1560	-54.50	-51.60	.
	b	4.400	4.370	4.650	.
Suisse	a	-1572	-55.10	-50.90	-8.950
	b	1.310	1.280	1.490	0.096

**Montbéliarde**  
**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	313.55	5.843	7.147	99.071
	b	0.779	0.742	0.753	10.460
Hongrie	a	880.24	31.725	27.967	104.15
	b	0.512	0.470	0.466	-13.92
Irlande	a	6.836	-0.999	1.859	.
	b	0.202	0.178	0.207	.
Italie	a	472.48	15.963	15.521	99.309
	b	0.651	0.672	0.671	13.037
Pays-Bas et Flandre	a	-969.9	-41.59	-30.02	104.07
	b	0.992	1.034	1.001	3.747
Rép. Tchèque	a	570.81	19.786	17.921	95.953
	b	0.528	0.567	0.537	13.151
Slovaquie	a	315.01	11.303	9.567	2.978
	b	0.476	0.476	0.467	-0.315
Slovénie	a	320.75	11.492	10.524	.
	b	0.192	0.199	0.187	.
Suisse	a	1358.3	47.656	40.760	96.465
	b	0.765	0.771	0.694	8.678

**Simmental Française**  
**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2012)**  
*(Date de publication : 06/12/2012)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	491.00	19.300	13.200	-7.800
	b	1.230	1.330	1.230	0.075
Hongrie	a	-827.0	-39.00	-33.60	-6.060
	b	1.640	1.840	1.740	0.054
Irlande	a	625.00	23.000	9.600	.
	b	4.280	4.560	3.820	.
Italie	a	324.00	7.400	6.700	-6.850
	b	1.320	1.370	1.340	0.064
Pays-Bas et Flandre	a	1774.0	62.400	49.500	-22.15
	b	0.970	0.930	0.910	0.208
Rép. Tchèque	a	-205.0	-7.900	-10.00	-5.870
	b	1.660	1.520	1.670	0.055
Slovaquie	a	-106.0	-7.400	-4.600	-7.040
	b	1.710	1.700	1.940	2.204
Slovénie	a	-843.0	-34.50	-32.40	.
	b	4.650	4.790	4.910	.
Suisse	a	-945.0	-38.30	-33.90	-8.600
	b	1.420	1.420	1.610	0.086

**Simmental Française**  
**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2012)**  
 (Date de publication : 06/12/2012)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-462.3	-15.61	-13.10	102.95
	b	0.707	0.656	0.701	11.055
Hongrie	a	420.55	17.989	16.170	95.137
	b	0.454	0.400	0.412	-15.16
Irlande	a	-115.5	-3.833	-1.660	.
	b	0.190	0.169	0.182	.
Italie	a	-276.0	-7.709	-7.035	105.49
	b	0.552	0.566	0.543	13.632
Pays-Bas et Flandre	a	-1848	-66.61	-55.63	106.00
	b	0.906	0.929	0.929	4.165
Rép. Tchèque	a	20.964	1.435	1.707	101.30
	b	0.453	0.480	0.453	13.990
Slovaquie	a	-74.30	-1.800	-1.052	2.840
	b	0.436	0.437	0.432	-0.345
Slovénie	a	151.87	6.258	5.626	.
	b	0.172	0.180	0.170	.
Suisse	a	688.52	27.198	21.182	98.056
	b	0.687	0.670	0.600	9.335

## Annexe 2 : Formules de conversion d'index génomiques prim'holstein en base pie rouge

*Conversion d'index génomiques Prim Holstein en base Pie Rouge*  
*Formules de conversion issues des évaluations internationales Interbull*  
*(Base 2012, Date de publication : 06/12/2012)*

Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	HS	LP	PF	IS	IB	AJ	PI	OJ	AA	AH	PJ	LI	IT	LT	MA
a	944.00	13.800	20.100	0.020	110.62	101.29	105.39	104.37	98.340	100.12	100.24	101.31	103.77	108.95	104.91	106.42	105.85	103.65	106.49
b	0.920	0.800	0.870	0.900	10.150	2.300	8.280	11.670	10.990	7.590	7.450	6.940	7.950	6.290	8.240	7.670	8.020	11.670	7.710