

Indexation Bovine Laitière



Note d'information aux organisations génétiques des bovins laitiers

IBL n° 2013-4
11/04/2013
Référence - n° 001372015

Sommaire :

Evaluation Internationale de Avril 2013 :

- **Nouvel ISU en race brune, pie rouge et simmental**
- **Diffusion Intergenomics élargie à tous les jeunes taureaux d'IA (français ou étrangers)**

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 > 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					

1. COMMENTAIRES GENERAUX

1.1 Principales évolutions ou nouveautés

- **En race brune, pie rouge et simmental: ISU calculé selon les nouvelles formules appliquées en février 2013 (cf. note [IBL 2013-1](#))**
- **En race brune** : La diffusion officielle des index Intergenomics concerne maintenant tous les jeunes taureaux (français et étrangers) d'IA.
- Première participation de la **Slovénie** et de la **Corée** pour l'indexation internationale des caractères **cellules, mammites cliniques** et de la **morphologie** en race holstein (Slovénie et Corée) et en race brune (Slovénie uniquement).
- Première participation du **Portugal** pour l'indexation internationale des **caractères cellules et mammites cliniques** en race holstein.
- La **Suisse, l'Italie et l'Australie ont changé de base en race Holstein.**
- **Le Portugal, le Japon et l'Allemagne** ont appliqué des **corrections sur leur pédigrée** engendrant des pertes d'information pour certains taureaux et certains caractères en race holstein.
- **L'Italie** a éliminé de ses indexation toutes les vaches ayant vêlé avant janvier 1997 ce qui engendre la **disparition de vieux taureaux** (nés avant 1991) pour la race holstein.
- La **Suisse** a appliqué de nouvelles règles de publication pour la race holstein, certains taureaux sont devenus non officiels.

1.2 Conversion d'index polygéniques ou génomiques entre pays

Pour avoir les index en unités françaises d'animaux étrangers, mâles ou femelles, absents des palmarès Interbull¹ (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).

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**, 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.

¹ 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.

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	11300	41,3	31,2	1,31	1,36	-0,16	-0,40
	brune	8800	40,7	33,5	1,27	1,24	-0,17	-0,35
	simmental française	7300	41,1	33,9	1,21	1,15	-0,22	-0,19
	montbéliarde	8300	39,6	33,7	1,15	1,11	-0,23	-0,27
	pie rouge des plaines	9200	41,5	33,1	1,14	1,17	-0,11	-0,33

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, 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

- **La Lituanie en race Holstein** : modification légère de leur modèle d'évaluation.
- **L'Italie, l'Australie et la Suisse et en race holstein** : changement de base.
- **L'Italie en race Holstein** : exclusion des vaches qui ont vêlé avant janvier 1997.
- **Le Japon, en race Holstein** : des corrections de pedigrees

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

En brune, 8 populations ont participé : Allemagne - Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Italie, Pays-Bas, **Slovénie** et Suisse.

3.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **Le Portugal et La Corée, en race holstein et la Slovénie en race holstein et brune** : participent pour la première fois.
- **Les Pays-Bas** : mise à jour des paramètres génétiques et nouvelle définition du caractère « aspect ».

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 : 29 populations ont participé : Allemagne, Australie, Belgique (Wallonie), Canada, **Corée**, 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, Slovaquie, **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, 10 populations ont participé : Allemagne – Autriche, France (montbéliarde et simmental), Hongrie, Italie, Pays-Bas, République Tchèque, Slovaquie, Slovénie et Suisse.

4.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La Corée en race holstein et la Slovénie en race holstein, brune et simmental** : participent pour la première fois
- **La Lituanie en race holstein** : inclusion de vaches croisées.

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

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 VÊLAGE : FACILITES et VITALITE

6.1 Populations concernées

Ont participé en race holstein :

- **Facilités de naissance et Vitalité à la naissance**, 14 populations : Allemagne, Australie, Belgique, 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**, 13 populations : Allemagne, Canada, Belgique, 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

- **La Belgique, en race holstein** : première participation.
- **L'Irlande, en race holstein** : nouveau modèle pour la facilité de naissance/vêlage

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 velâge – 1^{ère} 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

- **L'Italie, en race brune et l'Australie, en race holstein** : première participation.
- **Les Etats-Unis** : Les taureaux âgés de moins de 5 ans sont exclus de l'évaluation du caractère IVIA1

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 :

$$\text{ISU} = 100 + (21.81/0.40) * [0.40 \text{ INEL}/25.2 + 0.12 \text{ CELc} + 0.08 \text{ MACLc} + 0.10 \text{ FERc} + 0.05 \text{ FERGc} + 0.05 \text{ IVIA1c} + 0.05 \text{ LGFc} + 0.15 \text{ MO}]$$

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.

$$\text{ISU} = 100 + (19.06/0.35) * [0.35 \text{ synt. laitière} /25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + 0.13 \text{ FERc} + 0.065 \text{ FERGc} + 0.065 \text{ IVIA1c} + 0.05 \text{ LGFc} + 0.03 (\text{TR}-100)/12 + 0.13 (\text{MO} - 100)/12]$$

$$\text{Avec la synthèse laitière} = 1.003 [\text{MP} + 0.1 \text{ MG} + 3 \text{ TP} + \text{TB}]$$

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 LGFc et TR:

$$\text{ISU} = 100 + (19.06/0.35) * [0.35 \text{ synt. laitière} /25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + 0.13 \text{ FERc} + 0.065 \text{ FERGc} + 0.065 \text{ IVIA1c} + \mathbf{(0.00002386 \text{ LAIT} + 0.02185 \text{ MACL} + 0.01325 \text{ FERv} + 0.04108 \text{ PJ})} + 0.13 \text{ MOc}]$$

- Si absence de LGFc, TR et FERc:

$$\text{ISU} = 100 + (19.06/0.35) * [0.35 \text{ synt. laitière} /25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + \mathbf{(-0.00176 \text{ QMP} + 0.05313 \text{ CEL} - 0.07684 \text{ PF})} + 0.13 \text{ MOc}]$$

- Si absence de LGFc, TR et un poste de fertilité autre que FERc (FERGc ou IVIA1c):

$$\text{ISU} = 100 + (19.06/0.35) * [0.35 \text{ synt. laitière} /25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + (0.02659 \text{ CEL} + 0.04625 \text{ FERv} + 0.04425 \text{ PJ}) + 0.13 \text{ MOc}]$$

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. Il 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 fertilité génisse, IVIA1 et mammites cliniques.

$$\text{ISU} = 100 + 23.32/0.45 [0.45 \text{ SYNT}/25.2 + 0.087 \text{ CELc} + 0.058 \text{ MACLc} + 0.0725 \text{ FERc} + 0.03625 \text{ FERGc} + 0.03625 \text{ IVIA1c} + 0.05 \text{ LGFc} + 0.03 (\text{TR}-100)/12 + 0.18 (\text{MO} - 100)/12]$$

$$\text{Avec la synthèse laitière} = 1.055 [\text{MP} + 0.1 \text{ MG} + 2 \text{ TP} + 0.5 \text{ TB}]$$

On utilise donc une formule approchée :

$$\text{ISU} = 100 + (21.56/0.45) * [0.468 \text{ synt laitière} /25.2 + 0.137 \text{ CELc} + 0.104 \text{ FERc} + 0.071 \text{ LGFc} + 0.027 (\text{TR}-100)/12 + 0.193 (\text{MO} - 100)/12]$$

9. Index génomiques bruns : Intergenomics

En race Brune, Interbull calcule **trois fois par an** (au même rythme que les évaluations polygéniques) des index génomiques (GEBV). Ils résultent de la **combinaison de l'information génomique (génotypes fournis par les pays participants) et de l'information polygénique (index polygéniques 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, Slovénie 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 concernait au départ que les animaux bruns déclarés en France. Aujourd'hui, elle a été élargie à tous jeunes (=sans index polygénique officiel) taureaux d'IA qu'ils soient déclarés ou non 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 : 11/04/2013)

Pays	ISU	INEL	LAIT	QMG	QMP
Etats-Unis d'Amérique	41	26	57	36	28
France	13	29	9	14	32
Italie	13	3	5	2	3
Canada	12	4	2	6	6
Allemagne et Autriche	12	11	7	17	10
Danemark, Finlande et Suède	5	6	2	3	3
Japon	4	1	7	3	1
Rép. Tchèque	1	0	2	1	1
Pays-Bas	1	14	6	9	14
Australie	0	1	0	0	0
Espagne	0	1	1	1	0
Royaume-Uni	0	3	2	5	2
Irlande	0	0	0	2	0
Lituanie	0	1	0	0	1
Nouvelle-Zélande	0	0	0	1	0
Pologne	0	1	0	1	1
Valeur minimale de l'index	168	56	1908	72	48
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU					

Montbéliarde
Répartition par pays des taureaux du top 100
 (Date de publication : 11/04/2013)

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
France	47	37	30	52
Rép. Tchèque	1	1	3	0
Allemagne et Autriche	51	62	67	47
Italie	1	0	0	1
Valeur minimale de l'index	36	969	41	29
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

Simmental Française
Répartition par pays des taureaux du top 100
 (Date de publication : 11/04/2013)

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	93	95	93	94
Allemagne et Autriche	0	0	0	0
France	0	0	0	0
Italie	3	2	1	3
Autriche	0	0	0	0
Rép. Tchèque	4	3	6	3
Valeur minimale de l'index	61	1717	69	50
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

Brune

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 11/04/2013)

Pays	ISU	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	42	59	46	57	57
Suisse	23	15	23	20	13
Italie	19	15	13	13	17
Etats-Unis d'Amérique	9	6	10	8	8
France	5	3	6	1	2
Allemagne et Autriche	2	2	2	1	2
Canada	1	0	0	0	0
Royaume-Uni	0	0	0	1	0
Pays-Bas	0	0	0	0	1
Valeur minimale de l'index	143	38	943	40	32
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU					

Brune
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-13.00	3.300	1.100	-8.140
	b	1.220	1.380	1.280	0.083
Canada	a	18.000	-0.500	-2.300	-10.88
	b	0.900	0.870	0.800	3.704
Etats-Unis d'Amérique	a	-33.00	-2.100	-4.000	12.170
	b	0.840	0.920	0.900	-4.070
Italie	a	-256.0	-8.700	-7.900	-7.090
	b	1.000	1.090	0.930	0.069
Nouvelle-Zélande	a	240.00	33.300	8.900	0.540
	b	1.410	1.360	1.450	2.128
Pays-Bas	a	1449.0	39.100	37.200	-22.69
	b	1.200	1.050	1.160	0.222
Royaume-Uni	a	-226.0	-9.300	-9.400	0.260
	b	2.150	2.460	2.430	0.071
Slovénie	a	-870.0	-36.80	-33.70	-0.120
	b	441.09	470.63	473.29	1.549
Suisse	a	-418.0	-15.80	-15.40	-9.240
	b	1.240	1.280	1.240	0.094

Brune
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-35.24	-3.940	-2.221	97.175
	b	0.596	0.552	0.579	11.399
Canada	a	-36.09	-0.350	1.959	2.984
	b	0.844	0.875	0.916	-0.235
Etats-Unis d'Amérique	a	-32.97	0.899	2.613	2.994
	b	0.952	0.860	0.852	-0.192
Italie	a	194.17	5.673	6.097	103.16
	b	0.734	0.663	0.798	12.138
Nouvelle-Zélande	a	-223.8	-25.92	-7.733	-0.187
	b	0.413	0.429	0.402	-0.316
Pays-Bas	a	-1232	-38.75	-33.49	102.01
	b	0.689	0.767	0.656	3.958
Royaume-Uni	a	64.540	2.733	2.859	-0.845
	b	0.341	0.312	0.309	-13.02
Slovénie	a	1.699	0.066	0.064	0.092
	b	0.001	0.001	0.001	0.515
Suisse	a	286.59	9.946	10.117	98.094
	b	0.643	0.602	0.594	9.973

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-574.0	-9.800	-18.30	0.040
	b	1.020	1.020	0.950	-2.344
Allemagne et Autriche (Red)	a	-1041	-21.12	-30.46	.
	b	1.020	1.020	0.950	.
Australie	a	-633.0	-10.50	-19.30	-4.020
	b	1.240	1.180	1.330	0.035
Belgique - Wallonie	a	-754.0	-22.50	-24.20	-7.270
	b	1.210	1.170	1.140	2.328
Canada	a	-239.0	-10.70	-15.90	12.510
	b	0.790	0.840	0.780	-4.159
Danemark, Finlande et Suède	a	-5599	-213.7	-157.2	-9.570
	b	55.870	2.200	1.580	0.098
Espagne	a	-298.0	-12.20	-15.30	-9.810
	b	1.170	1.190	1.100	0.098
Estonie	a	-862.0	-17.90	-26.00	-8.310
	b	0.910	1.040	0.850	0.081
Etats-Unis d'Amérique	a	-60.00	-10.40	-11.90	13.930
	b	0.830	0.920	0.870	-4.675
Hongrie	a	-368.0	-16.50	-18.30	0.120
	b	0.940	1.070	0.870	-0.867
Irlande	a	-1419	-41.10	-43.40	0.130
	b	3.740	4.110	3.670	-10.28
Israël	a	-321.0	5.500	-11.20	0.300
	b	1.600	1.620	1.800	-4.207
Italie	a	-196.0	-10.20	-11.90	-18.70
	b	1.020	1.030	0.900	0.187
Japon	a	-77.00	-6.600	-11.90	5.810
	b	0.780	0.910	0.810	-2.588
Lettonie	a	-1110	-16.00	-30.30	-0.300
	b	1.740	1.230	1.590	-2.294
Lituanie	a	-1413	-28.70	-40.90	0.170
	b	1.660	1.520	1.480	-2.933
Nouvelle-Zélande	a	-2043	-27.40	-48.60	-0.300
	b	1.800	1.610	1.640	-2.515
Pays-Bas et Flandre	a	-315.0	3.700	-3.700	-24.07
	b	0.950	0.960	0.900	0.237
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	-2110	-61.58	-47.80	-24.07

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
	b	0.950	0.960	0.900	0.237
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-830.9	-2.060	-14.50	-23.83
	b	0.950	0.960	0.900	0.237
Pologne	a	-616.0	-15.40	-21.90	-9.790
	b	1.500	1.520	1.550	0.099
Portugal	a	-497.0	-17.00	-18.10	-0.090
	b	0.970	0.910	0.820	-1.974
Royaume-Uni	a	-497.0	-12.30	-19.70	-0.090
	b	2.160	2.380	2.300	-0.087
Rép. Tchèque	a	-319.0	-13.50	-13.20	-7.050
	b	1.130	1.110	1.010	0.068
Rép. d'Afrique du Sud	a	-477.0	-14.50	-20.70	-0.300
	b	1.490	1.350	1.340	0.421
Slovaquie	a	-434.0	-20.10	-18.50	8.330
	b	1.620	1.500	1.580	-2.750
Slovénie	a	-811.0	-26.40	-30.70	-0.160
	b	319.29	319.53	301.61	1.754
Suisse	a	-692.0	-14.10	-22.70	-9.660
	b	1.130	1.160	1.120	0.098
Suisse (Red)	a	-1250	-23.60	-35.80	-9.980
	b	1.160	1.100	1.170	0.101

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	566.20	10.018	18.474	0.037
	b	0.836	0.796	0.823	-0.383
Allemagne et Autriche (Red)	a	949.08	18.854	29.008	.
	b	0.836	0.796	0.823	.
Australie	a	370.36	0.155	8.145	111.68
	b	0.597	0.547	0.451	22.921
Belgique - Wallonie	a	643.26	19.374	21.221	2.999
	b	0.588	0.595	0.607	-0.392
Canada	a	409.25	16.441	24.004	3.004
	b	1.109	1.066	1.086	-0.207
Danemark, Finlande et Suède	a	99.391	96.561	98.270	96.670
	b	0.015	0.372	0.517	9.462
Espagne	a	275.19	11.245	14.515	99.687
	b	0.734	0.716	0.726	9.241
Estonie	a	861.64	15.557	26.380	101.09
	b	0.854	0.750	0.936	10.043
Etats-Unis d'Amérique	a	49.756	10.208	11.908	2.991
	b	1.038	0.958	0.963	-0.175
Hongrie	a	348.89	14.046	18.532	0.196
	b	0.916	0.804	0.956	-0.993
Irlande	a	355.85	8.354	10.323	0.011
	b	0.222	0.186	0.206	-0.085
Israël	a	-41.61	-11.39	0.819	0.102
	b	0.426	0.388	0.408	-0.177
Italie	a	187.10	9.478	12.298	99.253
	b	0.812	0.797	0.879	4.661
Japon	a	66.528	5.080	12.132	2.275
	b	1.000	0.851	0.968	-0.306
Lettonie	a	555.79	9.507	16.790	-0.050
	b	0.503	0.555	0.542	-0.353
Lituanie	a	713.31	15.705	20.373	0.039
	b	0.436	0.452	0.471	-0.258
Nouvelle-Zélande	a	901.14	5.395	19.392	-0.159
	b	0.340	0.347	0.350	-0.288
Pays-Bas et Flandre	a	294.31	-4.258	3.210	101.47
	b	0.906	0.840	0.857	3.701
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	2005.7	52.862	45.203	101.47

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
	b	0.906	0.840	0.857	3.701
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	786.27	0.782	13.494	97.765
	b	0.906	0.840	0.857	3.701
Pologne	a	368.28	7.679	13.213	96.609
	b	0.528	0.506	0.530	8.512
Portugal	a	567.35	15.440	20.353	-0.009
	b	0.656	0.711	0.765	-0.358
Royaume-Uni	a	204.82	4.653	7.939	-0.711
	b	0.371	0.339	0.353	-10.51
Rép. Tchèque	a	286.55	12.218	12.178	101.88
	b	0.656	0.666	0.697	11.272
Rép. d'Afrique du Sud	a	332.84	11.126	14.998	-0.068
	b	0.513	0.502	0.549	-2.033
Slovaquie	a	252.70	10.182	9.995	2.980
	b	0.522	0.472	0.537	-0.305
Slovénie	a	2.069	0.071	0.082	0.059
	b	0.002	0.002	0.002	0.416
Suisse	a	558.74	10.738	19.006	98.088
	b	0.796	0.702	0.775	9.164
Suisse (Red)	a	976.32	19.665	27.372	97.950
	b	0.741	0.706	0.691	7.858

Pie Rouge
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	467.00	5.900	5.000	0.050
	b	0.990	0.850	0.890	-2.177
Allemagne et Autriche (Red)	a	13.580	-3.535	-6.392	3.316
	b	0.990	0.850	0.890	-2.177
Pays-Bas et Flandre	a	721.00	18.100	19.300	-23.23
	b	0.890	0.790	0.850	0.229
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	-960.2	-35.62	-22.35	-23.23
	b	0.890	0.790	0.850	0.229
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	237.73	13.360	9.100	-23.00
	b	0.890	0.790	0.850	0.229
Les index étrangers sont en base Holstein sauf si précisé entre parenthèses					

Pie Rouge**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)***(Date de publication : 11/04/2013)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	MaCl
Allemagne et Autriche	a	-416.2	-5.434	-5.287	0.153	0.208
	b	0.756	0.810	0.683	0.400	0.271
Allemagne et Autriche (Red)	a	-69.99	3.557	3.455	0.753	.
	b	0.756	0.810	0.683	0.400	.
Pays-Bas et Flandre	a	-767.0	-23.25	-22.86	101.31	102.33
	b	0.733	0.798	0.671	3.977	3.117
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	617.65	31.011	10.016	101.31	.
	b	0.733	0.798	0.671	3.977	.
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-369.0	-18.47	-14.81	97.334	.
	b	0.733	0.798	0.671	3.977	.
Les index étrangers sont en base Holstein sauf si précisé entre parenthèses						

Montbéliarde**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)***(Date de publication : 11/04/2013)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-300.0	-6.300	-9.100	-8.230
	b	1.180	1.230	1.190	0.083
Hongrie	a	-1453	-55.40	-51.20	-5.970
	b	1.620	1.750	1.760	0.058
Irlande	a	-233.0	-3.800	-13.70	.
	b	3.730	3.850	3.490	.
Italie	a	-555.0	-19.10	-18.30	-7.090
	b	1.140	1.200	1.180	0.070
Pays-Bas et Flandre	a	830.00	32.800	23.200	-23.26
	b	0.890	0.840	0.840	0.223
Rép. Tchèque	a	-1001	-31.70	-32.60	-6.060
	b	1.500	1.350	1.490	0.062
Slovaquie	a	-924.0	-31.30	-28.80	-7.140
	b	1.510	1.470	1.750	2.390
Slovénie	a	-1611	-56.80	-54.10	-0.230
	b	439.56	416.98	449.31	1.799
Suisse	a	-1587	-53.90	-50.20	-8.740
	b	1.290	1.250	1.460	0.093

Montbéliarde
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	328.79	6.842	8.010	99.600
	b	0.784	0.749	0.759	10.500
Hongrie	a	914.36	33.341	29.462	103.35
	b	0.505	0.478	0.467	-14.33
Irlande	a	25.270	-0.432	2.422	.
	b	0.200	0.180	0.206	.
Italie	a	519.87	17.372	17.310	99.980
	b	0.655	0.679	0.678	13.097
Pays-Bas et Flandre	a	-908.1	-39.47	-27.79	104.24
	b	0.988	1.034	0.994	3.750
Rép. Tchèque	a	600.17	20.951	19.116	96.464
	b	0.528	0.571	0.539	13.135
Slovaquie	a	354.17	13.009	11.149	2.957
	b	0.474	0.475	0.467	-0.318
Slovénie	a	3.280	0.124	0.112	0.125
	b	0.001	0.002	0.001	0.438
Suisse	a	1382.8	47.262	40.956	97.298
	b	0.782	0.792	0.713	8.770

Simmental Française
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	476.00	18.700	12.400	-7.940
	b	1.230	1.330	1.240	0.076
Hongrie	a	-744.0	-35.40	-32.60	-6.000
	b	1.760	1.930	1.930	0.054
Irlande	a	589.00	22.000	8.200	.
	b	4.400	4.580	3.950	.
Italie	a	283.00	6.200	5.000	-6.820
	b	1.340	1.380	1.350	0.063
Pays-Bas et Flandre	a	1760.0	62.400	49.100	-22.64
	b	0.990	0.940	0.930	0.213
Rép. Tchèque	a	-238.0	-9.000	-11.50	-5.970
	b	1.670	1.530	1.680	0.056
Slovaquie	a	-160.0	-9.300	-6.900	-7.190
	b	1.710	1.720	1.960	2.262
Slovénie	a	-887.0	-36.30	-34.50	-0.640
	b	469.81	458.71	479.17	1.661
Suisse	a	-933.0	-35.60	-32.20	-8.660
	b	1.410	1.400	1.600	0.087

Simmental Française
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 11/04/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-442.4	-14.95	-12.09	102.98
	b	0.727	0.669	0.718	10.940
Hongrie	a	441.48	18.743	17.109	94.722
	b	0.452	0.409	0.412	-15.19
Irlande	a	-94.82	-3.523	-1.134	.
	b	0.185	0.167	0.183	.
Italie	a	-237.6	-6.729	-5.654	105.73
	b	0.564	0.575	0.558	13.287
Pays-Bas et Flandre	a	-1797	-65.95	-53.76	105.71
	b	0.904	0.917	0.922	4.054
Rép. Tchèque	a	43.407	2.111	2.625	101.40
	b	0.451	0.476	0.451	13.624
Slovaquie	a	-59.32	-1.365	-0.298	2.834
	b	0.421	0.423	0.414	-0.339
Slovénie	a	1.608	0.069	0.062	0.326
	b	0.001	0.001	0.001	0.440
Suisse	a	698.02	26.051	20.689	98.511
	b	0.695	0.684	0.607	9.228

Conversion d'index génomiques Prim Holstein en base Pie Rouge

Formules de conversion issues des évaluations internationales Interbull

(Base 2013, Date de publication : 11/04/2013)

Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	Macl	HS	LP	PF	IS	IB	AJ	PI	OJ	AA	AH
a	1034.0	14.400	21.500	0.020	-0.210	109.69	101.32	106.11	105.02	99.350	99.630	100.40	101.30	104.70	108.38
b	0.920	0.780	0.870	0.906	0.645	9.910	2.480	8.360	11.680	11.140	7.580	7.400	6.800	7.800	6.310

PJ	LI	IT	LT	MA	OR	MU
104.46	105.61	105.81	103.15	106.34	108.01	96.130
8.200	7.920	8.110	11.630	7.660	6.810	-5.300