

Indexation Bovine Laitière



Note d'information aux organisations génétiques des bovins laitiers

IBL n° 2014-3
01/04/2014
Référence n°0014202011

Evaluation Internationale d'avril 2014 :

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 3 avril 2014. Ils sont consultables sur le site www.idele.fr via le lien suivant : [Index officiels](#). 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

- **Changement de base** pour la France, l'Italie, la Slovénie, l'Australie et la Hongrie.
- **La Grande-Bretagne** participe pour la première fois à l'indexation des **caractères de production en race simmental** et à l'indexation des **caractères de morphologie pour la race brune**.
- **L'Italie, en race prim'holstein**, a éliminé de ses indexations toutes les vaches ayant vêlées avant janvier 1998. On observe sur certains vieux taureaux une **baisse du nombre de filles et de troupeaux**.
- **L'Italie** a vérifié les pedigrees en **race brune**. Quelques taureaux ont perdus des filles à cause d'**un problème de filiation**.
- **La Belgique et le Japon** ont corrigé leurs pedigrees en race prim'holstein causant **une baisse du nombre de filles et de troupeaux** pour quelques taureaux.

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'Elevage 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 :

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

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.

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 :

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

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** via le lien suivant : [Formules de conversion](#). 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. Ces formules sont également disponibles sur www.idele.fr via le lien suivant : [conversion Holstein – 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 :

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

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

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	41,5	31,2	1,29	1,34	-0,001	-0,02
	brune	8600	40,6	33,4	1,24	1,21	-0,12	-0,06
	simmental française	7000	40,8	33,8	1,18	1,11	-0,08	-0,05
	montbéliarde	8100	39,9	33,7	1,12	1,08	-0,05	-0,02
	pie rouge	9100	40,7	33,5	1,15	1,14	-0,11	-0,06

2. PRODUCTION LAITIÈRE

2.1 Populations concernées

Evaluation génétique holstein (HOL), 32 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, Norvège, Pologne, Portugal, République d'Afrique du Sud, République Tchèque, Slovaquie, Slovénie et Suisse (holstein et RED), Uruguay.

Evaluation génétique brune (BSW), 10 populations : Allemagne – Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Italie, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Slovénie et Suisse.

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

2.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La Grande Bretagne (SIM)** : participent pour la première fois.
- **L'Australie (HOL), l'Italie (HOL), et la Slovénie (HOL, BSW, SIM)**: Changent de base
- **L'Italie (HOL)**: suppression des animaux nés avant 1998.
- **La République d'Afrique du Sud (HOL)** : modification de la sélection des données entraînant une perte d'information 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. 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

Evaluation génétique holstein (HOL), 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).

Evaluation génétique brune (BSW), 8 populations ont participé : Allemagne - Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Italie, Pays-Bas, Slovénie et Suisse.

En simmental, Idele construit et applique des formules de conversion des index germano-autrichiens.

3.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La Suisse (HOL, BSW)** : Modification de la définition des groupes de contemporains : Baisse des EDC pour les caractères de morphologie.
- **Les Pays-Bas (HOL, BSW)** : Changement de calcul du caractère « overall conformation ».
- **L'Espagne** : Participe pour la première fois en race prim'holstein au caractère « Body condition score »

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 des index Interbull jusqu'à ce que leurs index génomiques français soient officiels

Races brune, pie rouge et simmental : 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

Evaluation génétique holstein (HOL) : 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).

Evaluation génétique brune (BSW), 10 populations ont participé : Allemagne - Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Italie, Nouvelle-Zélande, Pays-Bas, Slovénie et Suisse.

Evaluation génétique pie rouge européen (SIM), 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

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

Evaluation génétique holstein (HOL) : 20 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, République d'Afrique du Sud, Slovénie et Suisse (holstein et red & white).

Evaluation génétique brune (BSW) : 10 populations ont participé : Allemagne-Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Italie, Nouvelle Zélande, Pays-Bas, Slovénie et Suisse.

Evaluation génétique pie rouge européen (SIM), 4 populations ont participé : France montbéliarde, Pays-Bas, République Tchèque et Slovénie. Pour la Simmental, Idele construit et applique une formule de conversion des index germano-autrichiens, mais les CD sont trop bas pour permettre la publication. Les index convertis contribuent seulement au calcul de l'ISU.

5.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La France (ALL), la Suisse (ALL)** : Quelques taureaux sont touchés par une baisse du nombre de filles et de troupeaux.

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 à l'évaluation holstein (HOL) :

- **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.

En **Simmental**, Idele construit et applique des formules de conversion des index germano-autrichiens pour les facilités de naissance et de vêlage.

6.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **Le Canada** : des modifications dans l'attribution des types d'autorisation des taureaux nationaux.

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^{ère} IA, en race holstein, brune et pie rouge.

7.1 Populations concernées

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

Evaluation génétique brune (BSW) : Allemagne-Autriche, Canada, Etats-Unis, France, Grande-Bretagne, Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Italie et Suisse.

En Simmental, Idele construit et applique une formule de conversion des index germano-autrichiens de la fertilité des vaches. Les CD sont souvent trop bas pour permettre la publication mais les index convertis contribuent au calcul de l'ISU.

7.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La France (ALL) et l'Italie (BSW)** : Quelques taureaux sont touchés par une baisse du nombre de filles et de troupeaux
- **La Slovénie (ALL)** : Quelques taureaux de officiels à non officiels.

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 l'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.

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

Avec la synthèse laitière = 1.003 [MP + 0.1 MG + 3 TP + 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 morphologiques, de fertilité et de longévité convertis. Il ne peut pas être calculé selon les mêmes pondérations que pour les taureaux français faute d'index fertilité génisse, IVIA1 et mammites cliniques.

On utilise donc une formule approchée :

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

avec la synthèse laitière = 1.055 [MP + 0.1 MG + 2 TP + 0.5 TB]

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 les 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. Index génomiques simmentals convertis

Les formules de conversion établies par Interbull (production laitière, comptages cellulaires) ou par Idele sont appliquées aux index génomiques germano-autrichiens. L'index converti est officiel si son CD atteint 0.50 après conversion. Ceci concerne seulement les jeunes taureaux importés en France sur la base de l'évaluation génomique allemande.

La conversion de la production laitière et des comptages cellulaires cesse dès qu'ils ont assez de filles en production pour être évalués par Interbull, et rejoindre ainsi le traitement normal des taureaux étrangers.

11. TOPS 100 PAR RACE

Prim Holstein

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 03/04/2014)

Pays	ISU	INEL	LAIT	QMG	QMP
Etats-Unis d'Amérique	40	33	54	41	32
France	14	28	16	16	35
Allemagne et Autriche	10	10	7	12	14
Danemark, Finlande et Suède	9	4	0	3	2
Italie	8	2	4	0	1
Canada	6	4	4	6	5
Japon	5	3	8	6	1
Pays-Bas	5	9	3	6	6
Hongrie	2	0	0	0	0
Espagne	1	3	1	3	1
Royaume-Uni	1	2	2	6	1
Rép. Tchèque	0	1	1	1	1
Nouvelle-Zélande	0	0	0	1	0
Pologne	0	2	0	0	2
Valeur minimale de l'index	165	53	1777	70	45
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU					

Montbéliarde

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 03/04/2014)

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
France	45	38	27	46
Rép. Tchèque	0	1	3	0
Allemagne et Autriche	54	61	70	54
Italie	1	0	1	0
Valeur minimale de l'index	36	954	41	30
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

Simmental Française

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 03/04/2014)

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	92	93	94	90
France	0	0	0	0
Rép. Tchèque	5	6	6	6
Italie	3	1	0	4
Valeur minimale de l'index	60	1727	69	50
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

Brune

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 03/04/2014)

Pays	ISU	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	48	61	50	60	60
Suisse	21	11	17	16	12
Italie	18	17	14	11	17
Etats-Unis d'Amérique	8	8	12	10	6
France	5	4	7	3	5
Canada	1	0	0	0	0
Valeur minimale de l'index	144	35	867	37	30
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 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-40.00	2.400	0.700	-8.170
	b	1.230	1.380	1.290	0.083
Canada	a	-45.00	-1.400	-2.900	-11.07
	b	0.890	0.860	0.790	3.775
Etats-Unis d'Amérique	a	-90.00	-4.000	-5.500	12.760
	b	0.860	0.950	0.920	-4.234
Italie	a	-325.0	-11.00	-9.600	-7.090
	b	0.960	1.070	0.890	0.070
Nouvelle-Zélande	a	228.00	33.900	9.700	0.730
	b	1.470	1.430	1.550	2.212
Pays-Bas	a	1245.0	34.000	32.200	-23.48
	b	1.120	1.000	1.090	0.231
Royaume-Uni	a	-253.0	-11.00	-10.40	0.380
	b	2.190	2.440	2.450	0.073
Slovénie	a	-6656	-286.5	-244.2	-8.020
	b	58.490	2.520	2.140	0.080
Suisse	a	-434.0	-16.30	-15.20	-9.150
	b	1.250	1.290	1.250	0.094

Brune
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-18.33	-3.558	-1.957	97.110
	b	0.594	0.536	0.557	11.284
Canada	a	24.987	0.378	2.562	3.018
	b	0.855	0.869	0.903	-0.230
Etats-Unis d'Amérique	a	24.124	1.900	3.829	3.008
	b	0.921	0.836	0.817	-0.192
Italie	a	262.89	7.394	8.233	102.50
	b	0.752	0.665	0.788	11.581
Nouvelle-Zélande	a	-202.3	-25.09	-7.482	-0.203
	b	0.392	0.399	0.366	-0.309
Pays-Bas	a	-1137	-35.57	-30.73	101.78
	b	0.719	0.783	0.667	3.898
Royaume-Uni	a	80.760	3.622	3.430	-0.355
	b	0.342	0.309	0.303	-12.93
Slovénie	a	111.71	111.65	112.57	99.870
	b	0.013	0.298	0.367	9.847
Suisse	a	293.42	9.996	10.008	97.404
	b	0.640	0.587	0.591	9.891

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-677.0	-12.30	-21.40	0.000
	b	1.010	1.020	0.950	-2.345
Allemagne et Autriche (Red)	a	-1134	-23.32	-33.28	.
	b	1.010	1.020	0.950	.
Australie	a	-663.0	-11.50	-20.50	-4.010
	b	1.250	1.190	1.370	0.036
Belgique - Wallonie	a	-834.0	-23.90	-26.30	-7.260
	b	1.210	1.170	1.130	2.338
Canada	a	-286.0	-10.60	-16.80	12.780
	b	0.810	0.850	0.790	-4.245
Danemark, Finlande et Suède	a	-5620	-215.2	-158.1	-9.590
	b	55.830	2.220	1.590	0.098
Espagne	a	-423.0	-15.40	-19.00	-10.33
	b	1.150	1.180	1.100	0.103
Estonie	a	-972.0	-20.70	-29.10	-8.350
	b	0.880	1.000	0.830	0.082
Etats-Unis d'Amérique	a	-190.0	-13.80	-15.60	14.040
	b	0.830	0.920	0.870	-4.722
Hongrie	a	-496.0	-20.20	-22.40	0.050
	b	0.940	1.070	0.880	-0.873
Irlande	a	-1506	-43.00	-47.00	0.140
	b	3.780	4.060	3.810	-10.43
Israël	a	-439.0	1.100	-15.40	0.280
	b	1.560	1.570	1.750	-4.196
Italie	a	-252.0	-10.80	-13.20	-18.91
	b	1.020	1.030	0.900	0.189
Japon	a	-208.0	-9.900	-15.80	5.910
	b	0.770	0.910	0.800	-2.658
Lettonie	a	-1228	-19.50	-33.80	-0.340
	b	1.720	1.260	1.550	-2.283
Lituanie	a	-1534	-32.30	-45.10	0.210
	b	1.750	1.620	1.670	-2.878
Nouvelle-Zélande	a	-2175	-31.30	-53.00	-0.330
	b	1.820	1.610	1.670	-2.540
Pays-Bas et Flandre	a	-427.0	0.800	-7.100	-24.20
	b	0.940	0.950	0.890	0.238
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	-2203	-63.80	-50.71	-24.20
	b	0.940	0.950	0.890	0.238

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-937.4	-4.900	-17.78	-23.96
	b	0.940	0.950	0.890	0.238
Pologne	a	-644.0	-15.80	-24.30	-11.22
	b	1.480	1.470	1.520	0.110
Portugal	a	-565.0	-17.90	-20.50	-0.160
	b	1.000	0.940	0.920	-2.125
Royaume-Uni	a	-611.0	-15.70	-23.10	-0.150
	b	2.190	2.410	2.310	-0.088
Rép. Tchèque	a	-392.0	-14.90	-15.10	-7.090
	b	1.120	1.120	1.000	0.069
Rép. d'Afrique du Sud	a	-551.0	-14.10	-22.70	-0.280
	b	1.210	1.180	1.180	0.041
Slovaquie	a	-448.0	-16.00	-18.00	-7.990
	b	1.420	1.520	1.380	2.594
Slovénie	a	-6076	-237.6	-182.1	-9.460
	b	53.310	2.130	1.550	0.094
Suisse	a	-735.0	-14.50	-24.00	-9.790
	b	1.150	1.200	1.150	0.099
Suisse (Red)	a	-1322	-26.70	-37.80	-9.880
	b	1.150	1.100	1.140	0.101

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	669.48	12.385	21.610	0.019
	b	0.828	0.789	0.817	-0.382
Allemagne et Autriche (Red)	a	1043.7	20.906	31.823	.
	b	0.828	0.789	0.817	.
Australie	a	389.84	0.219	8.166	111.95
	b	0.590	0.542	0.440	23.052
Belgique - Wallonie	a	697.76	20.127	22.619	2.980
	b	0.583	0.585	0.602	-0.391
Canada	a	444.05	15.668	24.200	3.010
	b	1.061	1.030	1.035	-0.202
Danemark, Finlande et Suède	a	99.684	96.225	98.307	96.624
	b	0.015	0.372	0.521	9.469
Espagne	a	385.49	14.048	18.011	99.938
	b	0.747	0.727	0.737	8.839
Estonie	a	986.90	18.107	30.090	100.81
	b	0.875	0.774	0.948	9.938
Etats-Unis d'Amérique	a	194.60	13.753	16.040	2.984
	b	1.029	0.953	0.947	-0.174
Hongrie	a	480.13	17.237	22.897	0.126
	b	0.909	0.812	0.954	-0.985
Irlande	a	378.75	8.656	10.813	0.008
	b	0.225	0.181	0.206	-0.084
Israël	a	4.502	-9.722	2.389	0.091
	b	0.438	0.393	0.412	-0.175
Italie	a	237.95	10.060	13.518	99.427
	b	0.802	0.797	0.868	4.602
Japon	a	236.02	8.994	17.085	2.268
	b	1.016	0.865	0.997	-0.300
Lettonie	a	624.46	11.008	18.882	-0.063
	b	0.495	0.538	0.530	-0.352
Lituanie	a	781.72	17.254	21.535	0.108
	b	0.437	0.454	0.457	-0.256
Nouvelle-Zélande	a	945.12	6.607	20.680	-0.168
	b	0.337	0.344	0.344	-0.285
Pays-Bas et Flandre	a	408.81	-1.308	6.622	101.72
	b	0.903	0.833	0.859	3.706
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	2114.6	55.336	48.713	101.72
	b	0.903	0.833	0.859	3.706

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	899.13	3.690	16.930	98.016
	b	0.903	0.833	0.859	3.706
Pologne	a	382.50	7.833	14.625	100.02
	b	0.526	0.523	0.544	7.663
Portugal	a	571.27	13.842	20.332	-0.020
	b	0.639	0.669	0.726	-0.347
Royaume-Uni	a	249.48	5.889	9.268	-1.384
	b	0.366	0.338	0.351	-10.48
Rép. Tchèque	a	344.37	13.093	13.779	101.89
	b	0.653	0.660	0.691	11.147
Rép. d'Afrique du Sud	a	400.98	11.831	17.337	-1.167
	b	0.655	0.600	0.644	-20.33
Slovaquie	a	309.68	11.516	11.918	2.963
	b	0.519	0.473	0.532	-0.308
Slovénie	a	110.67	108.78	112.65	99.715
	b	0.014	0.346	0.476	7.589
Suisse	a	581.57	10.764	19.518	98.132
	b	0.785	0.697	0.761	9.104
Suisse (Red)	a	1033.3	21.749	28.634	97.096
	b	0.726	0.707	0.688	7.937

Pie Rouge
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	379.00	3.200	0.700	-0.060
	b	0.970	0.820	0.860	-2.103
Allemagne et Autriche (Red)	a	-59.44	-5.656	-10.05	2.674
	b	0.970	0.820	0.860	-2.103
Pays-Bas et Flandre	a	619.00	14.300	14.700	-22.46
	b	0.870	0.760	0.820	0.220
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	-1024	-37.38	-25.48	-22.46
	b	0.870	0.760	0.820	0.220
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	146.59	9.740	4.860	-22.24
	b	0.870	0.760	0.820	0.220
Les index étrangers sont en base Holstein sauf si précisé entre parenthèses					

Pie Rouge
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	MaCl
Allemagne et Autriche	a	-367.1	-3.759	-3.270	0.164	0.226
	b	0.748	0.873	0.693	0.416	0.282
Allemagne et Autriche (Red)	a	-28.99	5.669	5.393	0.705	.
	b	0.748	0.873	0.693	0.416	.
Pays-Bas et Flandre	a	-706.0	-20.88	-20.53	101.80	102.87
	b	0.739	0.884	0.736	4.096	3.216
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	689.98	39.234	15.536	101.80	.
	b	0.739	0.884	0.736	4.096	.
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-304.7	-15.57	-11.70	97.707	.
	b	0.739	0.884	0.736	4.096	.
Les index étrangers sont en base Holstein sauf si précisé entre parenthèses						

Montbéliarde**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2014)***(Date de publication : 03/04/2014)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-289.0	-5.100	-8.600	-8.250
	b	1.170	1.220	1.170	0.083
Hongrie	a	-1477	-55.40	-51.90	5.740
	b	1.620	1.730	1.720	-0.056
Irlande	a	-244.0	-4.900	-13.80	.
	b	3.450	3.640	3.260	.
Italie	a	-568.0	-19.40	-19.10	-6.950
	b	1.140	1.200	1.160	0.069
Pays-Bas et Flandre	a	678.00	29.500	18.600	-23.82
	b	0.850	0.840	0.810	0.229
Royaume-Uni	a	-280.0	-10.80	-5.500	.
	b	1.900	2.060	2.020	.
Rép. Tchèque	a	-1035	-32.70	-34.10	-5.980
	b	1.480	1.350	1.480	0.061
Slovaquie	a	-612.0	-20.40	-20.60	-7.460
	b	1.640	1.630	1.690	2.507
Slovénie	a	-8464	-322.6	-275.3	-10.18
	b	69.810	2.700	2.250	0.099
Suisse	a	-1604	-55.30	-50.00	-8.600
	b	1.290	1.250	1.450	0.092

Montbéliarde**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2014)***(Date de publication : 03/04/2014)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	312.63	5.780	7.271	99.876
	b	0.787	0.747	0.762	10.501
Hongrie	a	928.08	33.664	30.211	102.59
	b	0.513	0.486	0.480	-13.90
Irlande	a	37.672	0.056	2.818	.
	b	0.179	0.163	0.185	.
Italie	a	536.29	17.917	18.093	99.276
	b	0.661	0.679	0.688	13.210
Pays-Bas et Flandre	a	-806.2	-35.98	-24.14	104.43
	b	1.031	1.042	1.020	3.733
Royaume-Uni	a	184.73	6.661	4.622	.
	b	0.447	0.404	0.406	.
Rép. Tchèque	a	623.19	21.302	19.727	96.559
	b	0.536	0.577	0.542	13.176
Slovaquie	a	375.84	14.002	11.951	2.968
	b	0.467	0.473	0.454	-0.310
Slovénie	a	118.72	117.74	120.22	102.19
	b	0.011	0.315	0.376	8.000
Suisse	a	1395.0	48.132	41.270	96.757
	b	0.784	0.803	0.727	8.637

Simmental Française
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	489.00	20.200	13.100	-7.900
	b	1.210	1.320	1.200	0.075
Hongrie	a	-757.0	-34.80	-32.60	5.230
	b	1.730	1.890	1.840	-0.056
Irlande	a	579.00	20.800	7.700	.
	b	4.500	4.630	4.060	.
Italie	a	240.00	5.400	3.700	-6.580
	b	1.310	1.370	1.300	0.061
Pays-Bas et Flandre	a	1572.0	58.200	43.500	-22.99
	b	0.930	0.910	0.880	0.216
Royaume-Uni	a	522.00	14.000	17.300	.
	b	2.020	2.300	2.250	.
Rép. Tchèque	a	-272.0	-9.600	-12.70	-5.900
	b	1.610	1.490	1.630	0.055
Slovaquie	a	159.00	3.200	0.500	-7.400
	b	1.800	1.820	1.900	2.334
Slovénie	a	-8192	-326.4	-269.2	-9.680
	b	74.480	2.950	2.390	0.090
Suisse	a	-932.0	-36.30	-31.30	-8.650
	b	1.390	1.390	1.560	0.087

Simmental Française
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2014)
(Date de publication : 03/04/2014)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-461.5	-16.46	-12.85	103.61
	b	0.743	0.678	0.745	10.984
Hongrie	a	449.84	18.799	17.764	94.186
	b	0.456	0.414	0.427	-14.80
Irlande	a	-91.97	-3.001	-1.065	.
	b	0.174	0.160	0.174	.
Italie	a	-225.8	-6.613	-4.912	105.35
	b	0.578	0.581	0.584	13.100
Pays-Bas et Flandre	a	-1714	-62.54	-50.50	105.85
	b	0.961	0.931	0.969	4.031
Royaume-Uni	a	-258.1	-5.637	-8.104	.
	b	0.388	0.349	0.359	.
Rép. Tchèque	a	52.141	2.399	3.192	102.33
	b	0.466	0.496	0.473	13.868
Slovaquie	a	-62.23	-1.079	0.013	2.834
	b	0.415	0.425	0.409	-0.325
Slovénie	a	107.49	108.70	109.85	106.07
	b	0.010	0.279	0.338	8.212
Suisse	a	684.68	26.207	20.004	98.340
	b	0.703	0.699	0.624	9.306

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

Pie Rouge / Holstein

Formules de conversion d'index Holstein (France) en index Pie Rouge (France (Red))

(Base 2014, Date de publication : 03/04/2014)

Vers	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	Macl	HS	LP	PF	IS	IB
France	a	-1143	-19.50	-27.90	0.050	0.290	-9.313	-12.93	-8.299	-8.494	-8.331
	b	0.880	0.920	0.780	1.045	0.968	0.083	0.126	0.076	0.079	0.083
France (Red)	a	1038.0	12.800	19.300	-0.040	-0.390	110.79	100.84	106.90	105.58	99.530
	b	0.900	0.740	0.830	0.867	0.660	9.930	2.700	7.980	11.770	10.690

AJ	PI	OJ	AA	AH	PJ	LI	IT	LT	MA	OR	MU
-7.352	-7.948	-9.197	-8.354	-10.35	-12.12	-9.820	-11.94	-7.438	-8.041	-11.75	4.457
0.076	0.077	0.089	0.080	0.093	0.116	0.088	0.112	0.073	0.074	0.105	-0.051
99.410	101.61	101.95	105.10	109.87	104.30	109.43	106.44	103.94	106.35	109.40	91.900
7.700	7.830	6.390	8.590	7.050	8.050	7.380	8.290	11.220	7.270	7.230	-5.240