

Indexation Bovine Laitière

Note d'information aux organisations génétiques des bovins laitiers



IBL n° 2013-8
05/12/2013
Référence n°001372063

Evaluation Internationale de Décembre 2013 :

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 5 décembre 2013. 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

- Un certain nombre de pays tels que **l'Allemagne, le Danemark, la Finlande, la Suède, l'Uruguay et l'Afrique du Sud** ont changé leurs règles de sélection des données en race **Holstein pour les caractères de production**. Cela entraîne des pertes d'information pour certains taureaux.
- **L'Afrique du Sud** a effectué beaucoup de changements en race **Holstein** lors de ce traitement : ré-estimation des paramètres génétiques en **morphologie** et **fertilité**, nouvelle standardisation en morphologie, changement de modèle en **cellules** (contrôles élémentaires) et première participation pour la **longévité**.
- La **Slovénie** a modifié la standardisation des index de **morphologie, cellules** et **longévité** en race **Holstein**.
- Les **USA** sont passés à une évaluation **multiraciale et multicaractères** pour les caractères de **fertilité** (taux de conception vache et génisses) de façon à intégrer les performances des animaux croisés.

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).

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 formules de conversion

Les formules proposées par Interbull sont de la forme suivante :

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

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 :

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

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** 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	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

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), Hongrie, Irlande, Italie, Pays-Bas, République Tchèque, Slovaquie, Slovénie et Suisse.

2.2 Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

- **La Suisse (BSW), L'Allemagne et l'Uruguay (HOL) et la France (toutes races)** : modification de la sélection des données entraînant une perte d'information pour certains taureaux.
- **Le Danemark-Finlande-Suède (HOL)**: mise à jour des pedigrees entraînant une perte d'information pour certains taureaux
- **la Suisse (HOL) et les Pays-Bas (toutes races)**: les index des taureaux ayant moins de 10 troupeaux ne sont plus envoyés à Interbull.
- **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, 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 République de l'Afrique du Sud (HOL)** : Les paramètres génétiques ont été ré-estimées. Nouvelle standardisation : passage à des index standardisés (100, 12).
- **La Slovénie (toutes les races)** : nouvelle standardisation : passage à des index standardisés (100, 12)
- **L'Italie (HOL)** : La note d'état corporel soumis comme caractère direct

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

- **La République de l'Afrique du Sud (HOL)** : introduction d'un modèle contrôles élémentaires et modification des critères de sélection de données.
- **La République Chèque (HOL et SIM)** : modification de la sélection de données
- **La Slovénie (toutes races)** : nouvelle standardisation : passage à des index standardisés (100, 12)
- **Le Portugal (HOL)** : correction de pédigrées pouvant induire des variations en nombre de filles et troupeaux.

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 République d'Afrique du Sud (HOL)** : participe pour la première fois.
- **La Slovénie (toutes races)** : changement d'échelle
- **La Belgique (HOL)** : modification de sélection de 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 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 République de l'Afrique du Sud (Holstein)**: Ré-estimation des paramètres génétiques.
- **Les Etats-Unis (toutes races)** : introduction d'une évaluation multi-caractères et multi-races pour le taux de conception (génisses et vaches).
- **L'Australie (toutes races)** : changement de base
- **L'Espagne (HOL)** : mise à jour des groupes de parents inconnus.

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:

$$\text{ISU} = 100 + (19.06/0.35) * [0.35 \text{ synt. laitière } /25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + 0.13 \text{ FERc} + 0.065 \text{ FERGc} + 0.065 \text{ IVIA1c} + (0.0002386 \text{ LAIT} + 0.02185 \text{ MACL} + 0.01325 \text{ FERv} + 0.04108 \text{ PJ}) + 0.13 \text{ MOc}]$$
- Si absence de LGFc, TR et FERc:

$$\text{ISU} = 100 + (19.06/0.35) * [0.35 \text{ synt. laitière } /25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + (-0.00176 \text{ QMP} + 0.05313 \text{ CEL} - 0.07684 \text{ PF}) + 0.13 \text{ MOc}]$$
- 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 : 05/12/2013)

Pays	ISU	INEL	LAIT	QMG	QMP
Etats-Unis d'Amérique	34	26	51	38	27
France	15	28	13	13	33
Danemark, Finlande et Suède	13	7	0	3	4
Allemagne et Autriche	11	11	10	16	10
Canada	7	5	3	6	3
Italie	7	1	3	0	1
Japon	4	3	10	5	3
Pays-Bas	4	13	6	6	15
Royaume-Uni	2	3	1	6	3
Hongrie	2	0	0	0	0
Espagne	1	1	1	4	1
Nouvelle-Zélande	1	0	0	1	0
Rép. Tchèque	0	1	2	1	0
Pologne	0	1	0	1	1
Valeur minimale de l'index	169	57	1881	72	48
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU					

Montbéliarde
Répartition par pays des taureaux du top 100
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
France	46	36	28	50
Rép. Tchèque	0	1	2	0
Allemagne et Autriche	53	62	70	50
Italie	1	1	0	0
Valeur minimale de l'index	38	1004	44	32
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

Simmental Française
Répartition par pays des taureaux du top 100
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	93	94	94	92
France	0	0	0	0
Rép. Tchèque	5	5	6	6
Italie	2	1	0	3
Valeur minimale de l'index	61	1737	69	51
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

Brune

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 05/12/2013)

Pays	ISU	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	45	62	49	57	62
Suisse	24	15	19	20	14
Italie	17	14	12	12	14
Etats-Unis d'Amérique	9	5	10	9	5
France	6	5	9	1	6
Pays-Bas	0	0	0	1	0
Slovénie	0	0	1	0	0
Valeur minimale de l'index	144	37	931	39	31
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 2013)***(Date de publication : 05/12/2013)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-3.000	3.500	1.700	-8.120
	b	1.220	1.370	1.280	0.082
Canada	a	11.000	-0.800	-2.200	-10.98
	b	0.890	0.860	0.790	3.742
Etats-Unis d'Amérique	a	-40.00	-2.200	-4.100	12.230
	b	0.850	0.940	0.910	-4.082
Italie	a	-264.0	-8.800	-7.900	-7.110
	b	0.960	1.060	0.890	0.069
Nouvelle-Zélande	a	268.00	34.600	10.500	0.580
	b	1.460	1.400	1.520	2.148
Pays-Bas	a	1275.0	34.900	32.900	-22.50
	b	1.100	0.980	1.060	0.220
Royaume-Uni	a	-217.0	-9.400	-9.500	0.300
	b	2.190	2.450	2.460	0.073
Slovénie	a	-6876	-289.0	-245.6	-7.790
	b	60.410	2.550	2.150	0.077
Suisse	a	-424.0	-15.90	-15.50	-9.120
	b	1.230	1.270	1.220	0.093

Brune
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-49.75	-4.394	-2.861	97.470
	b	0.580	0.544	0.559	11.554
Canada	a	-31.73	-0.162	1.963	2.983
	b	0.843	0.884	0.911	-0.234
Etats-Unis d'Amérique	a	-25.69	0.903	2.640	2.995
	b	0.924	0.846	0.825	-0.191
Italie	a	204.11	5.678	6.337	102.96
	b	0.728	0.669	0.786	12.041
Nouvelle-Zélande	a	-230.8	-26.16	-8.216	-0.201
	b	0.392	0.414	0.375	-0.314
Pays-Bas	a	-1188	-37.25	-32.37	102.12
	b	0.738	0.813	0.697	4.026
Royaume-Uni	a	60.307	2.836	2.889	-1.337
	b	0.333	0.307	0.300	-12.90
Slovénie	a	111.89	111.34	112.49	100.61
	b	0.012	0.298	0.362	10.353
Suisse	a	288.88	9.828	10.287	98.226
	b	0.635	0.599	0.587	10.150

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-570.0	-9.800	-18.10	0.040
	b	1.010	1.030	0.960	-2.343
Allemagne et Autriche (Red)	a	-1033	-21.23	-30.39	.
	b	1.010	1.030	0.960	.
Australie	a	-590.0	-9.200	-17.80	-4.010
	b	1.240	1.190	1.340	0.035
Belgique - Wallonie	a	-750.0	-22.50	-23.90	-7.210
	b	1.210	1.170	1.130	2.322
Canada	a	-246.0	-11.00	-15.90	12.610
	b	0.820	0.860	0.800	-4.193
Danemark, Finlande et Suède	a	-5500	-211.6	-154.2	-9.540
	b	55.610	2.200	1.580	0.098
Espagne	a	-309.0	-12.60	-15.40	-10.25
	b	1.150	1.190	1.100	0.102
Estonie	a	-855.0	-17.90	-25.70	-8.400
	b	0.900	1.030	0.840	0.083
Etats-Unis d'Amérique	a	-71.00	-10.80	-12.00	13.990
	b	0.830	0.920	0.880	-4.692
Hongrie	a	-375.0	-16.80	-18.40	0.110
	b	0.940	1.060	0.870	-0.861
Irlande	a	-1398	-39.80	-43.40	0.170
	b	3.750	4.050	3.780	-10.48
Israël	a	-331.0	4.400	-11.80	0.320
	b	1.590	1.600	1.780	-4.231
Italie	a	-200.0	-10.30	-11.80	-18.73
	b	1.020	1.040	0.900	0.188
Japon	a	-90.00	-7.000	-12.10	5.910
	b	0.770	0.920	0.800	-2.632
Lettonie	a	-1115	-16.80	-30.60	-0.290
	b	1.740	1.270	1.580	-2.293
Lituanie	a	-1415	-29.20	-41.10	0.280
	b	1.690	1.550	1.560	-2.931
Nouvelle-Zélande	a	-2041	-27.00	-48.20	-0.290
	b	1.810	1.600	1.650	-2.524
Pays-Bas et Flandre	a	-308.0	3.800	-3.500	-24.11
	b	0.940	0.960	0.900	0.237
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	-2084	-61.48	-47.60	-24.11

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
	b	0.940	0.960	0.900	0.237
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-818.4	-1.960	-14.30	-23.87
	b	0.940	0.960	0.900	0.237
Pologne	a	-606.0	-14.20	-22.30	-10.16
	b	1.510	1.500	1.550	0.100
Portugal	a	-444.0	-15.40	-17.70	-0.080
	b	0.940	0.910	0.840	-2.012
Royaume-Uni	a	-482.0	-12.20	-19.20	-0.090
	b	2.170	2.370	2.300	-0.088
Rép. Tchèque	a	-302.0	-12.70	-12.30	-7.030
	b	1.130	1.110	1.000	0.068
Rép. d'Afrique du Sud	a	-444.0	-11.90	-19.40	-0.280
	b	1.210	1.200	1.190	0.041
Slovaquie	a	-438.0	-19.90	-18.50	8.420
	b	1.620	1.500	1.600	-2.777
Slovénie	a	-6330	-241.5	-183.1	-9.210
	b	56.280	2.200	1.590	0.092
Suisse	a	-697.0	-14.40	-22.90	-9.690
	b	1.120	1.160	1.120	0.098
Suisse (Red)	a	-1234	-23.50	-35.40	-9.950
	b	1.150	1.100	1.140	0.101

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	568.24	10.085	18.425	0.038
	b	0.833	0.791	0.819	-0.383
Allemagne et Autriche (Red)	a	949.75	18.865	28.908	.
	b	0.833	0.791	0.819	.
Australie	a	351.99	-0.530	7.396	111.92
	b	0.604	0.551	0.453	22.999
Belgique - Wallonie	a	643.09	19.259	21.219	2.996
	b	0.583	0.586	0.601	-0.393
Canada	a	403.90	16.319	23.363	3.004
	b	1.069	1.036	1.047	-0.205
Danemark, Finlande et Suède	a	98.155	95.369	96.670	96.314
	b	0.015	0.373	0.522	9.468
Espagne	a	296.73	11.961	15.230	99.540
	b	0.748	0.723	0.737	8.836
Estonie	a	867.49	15.430	25.982	100.61
	b	0.873	0.766	0.940	9.966
Etats-Unis d'Amérique	a	60.275	10.565	12.071	2.993
	b	1.037	0.957	0.958	-0.174
Hongrie	a	359.43	14.311	18.714	0.184
	b	0.920	0.815	0.962	-0.997
Irlande	a	352.65	8.158	10.079	0.012
	b	0.224	0.181	0.207	-0.084
Israël	a	-53.40	-10.96	0.742	0.101
	b	0.431	0.394	0.412	-0.175
Italie	a	195.78	9.671	12.379	99.249
	b	0.813	0.797	0.877	4.633
Japon	a	88.610	5.644	12.673	2.278
	b	1.016	0.860	0.987	-0.302
Lettonie	a	564.29	9.417	16.844	-0.048
	b	0.496	0.542	0.528	-0.353
Lituanie	a	718.76	16.077	19.707	0.107
	b	0.443	0.467	0.464	-0.259
Nouvelle-Zélande	a	899.33	5.428	19.318	-0.155
	b	0.338	0.346	0.347	-0.287
Pays-Bas et Flandre	a	300.60	-3.990	3.314	101.49
	b	0.907	0.839	0.861	3.698
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	2013.9	53.062	45.503	101.49

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
	b	0.907	0.839	0.861	3.698
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	793.11	1.044	13.646	97.789
	b	0.907	0.839	0.861	3.698
Pologne	a	367.71	6.870	13.655	99.909
	b	0.531	0.512	0.536	8.407
Portugal	a	528.11	12.911	19.184	-0.007
	b	0.639	0.679	0.734	-0.356
Royaume-Uni	a	201.54	4.678	7.818	-0.742
	b	0.374	0.343	0.355	-10.48
Rép. Tchèque	a	279.26	11.583	11.594	101.55
	b	0.655	0.666	0.691	11.206
Rép. d'Afrique du Sud	a	334.59	9.807	14.935	-0.075
	b	0.666	0.589	0.645	-20.15
Slovaquie	a	254.22	10.113	9.985	2.981
	b	0.519	0.477	0.533	-0.306
Slovénie	a	109.97	107.87	111.29	98.800
	b	0.013	0.347	0.470	7.682
Suisse	a	561.16	11.024	19.017	98.226
	b	0.802	0.713	0.774	9.167
Suisse (Red)	a	972.75	19.529	27.181	98.000
	b	0.738	0.715	0.697	7.890

Pie Rouge
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	431.00	5.100	3.700	0.030
	b	0.960	0.850	0.860	-2.098
Allemagne et Autriche (Red)	a	-8.680	-4.335	-7.308	3.177
	b	0.960	0.850	0.860	-2.098
Pays-Bas et Flandre	a	675.00	16.800	17.700	-22.45
	b	0.850	0.790	0.810	0.221
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	-930.7	-36.92	-21.99	-22.45
	b	0.850	0.790	0.810	0.221
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	213.45	12.060	7.980	-22.23
	b	0.850	0.790	0.810	0.221
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 : 05/12/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	MaCl
Allemagne et Autriche	a	-418.7	-5.548	-5.390	0.145	0.207
	b	0.754	0.815	0.703	0.416	0.284
Allemagne et Autriche (Red)	a	-73.42	3.499	3.608	0.769	.
	b	0.754	0.815	0.703	0.416	.
Pays-Bas et Flandre	a	-770.6	-23.87	-23.18	101.39	102.44
	b	0.723	0.810	0.675	4.101	3.215
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	595.14	31.208	9.897	101.39	.
	b	0.723	0.810	0.675	4.101	.
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-378.0	-19.01	-15.08	97.291	.
	b	0.723	0.810	0.675	4.101	.
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 : 05/12/2013)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-252.0	-4.100	-7.300	-8.220
	b	1.170	1.220	1.170	0.083
Hongrie	a	-1432	-54.20	-50.00	-5.940
	b	1.600	1.710	1.700	0.058
Irlande	a	-202.0	-3.800	-11.90	.
	b	3.160	3.440	3.100	.
Italie	a	-524.0	-18.00	-17.40	-6.980
	b	1.130	1.200	1.170	0.070
Pays-Bas et Flandre	a	749.00	31.000	21.200	-23.21
	b	0.860	0.840	0.820	0.223
Rép. Tchèque	a	-995.0	-31.00	-32.40	-6.020
	b	1.500	1.350	1.490	0.062
Slovaquie	a	-917.0	-30.90	-28.70	7.950
	b	1.550	1.540	1.830	-2.662
Slovénie	a	-8633	-334.2	-280.8	-9.620
	b	71.280	2.820	2.310	0.095
Suisse	a	-1563	-53.30	-49.40	-8.610
	b	1.270	1.240	1.440	0.092

Montbéliarde**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)***(Date de publication : 05/12/2013)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	288.76	5.010	6.278	99.528
	b	0.789	0.748	0.765	10.479
Hongrie	a	901.68	33.172	29.560	103.42
	b	0.513	0.487	0.484	-14.30
Irlande	a	21.587	-0.527	2.268	.
	b	0.192	0.173	0.196	.
Italie	a	504.54	16.779	16.741	98.939
	b	0.661	0.682	0.685	13.075
Pays-Bas et Flandre	a	-878.0	-38.13	-26.94	104.32
	b	1.029	1.046	1.020	3.810
Rép. Tchèque	a	591.42	20.359	18.540	96.149
	b	0.530	0.573	0.540	13.145
Slovaquie	a	349.00	12.849	10.909	2.973
	b	0.466	0.470	0.457	-0.315
Slovénie	a	118.60	116.66	119.66	101.32
	b	0.011	0.306	0.376	8.395
Suisse	a	1378.4	47.038	41.030	97.094
	b	0.792	0.804	0.729	8.702

Simmental Française
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2013)
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	517.00	21.100	14.100	-7.840
	b	1.210	1.310	1.200	0.075
Hongrie	a	-728.0	-33.80	-30.90	-5.940
	b	1.720	1.870	1.820	0.054
Irlande	a	621.00	21.700	9.600	.
	b	4.160	4.360	3.840	.
Italie	a	282.00	6.800	5.300	-6.640
	b	1.290	1.350	1.290	0.062
Pays-Bas et Flandre	a	1638.0	59.400	45.800	-22.39
	b	0.940	0.920	0.890	0.211
Rép. Tchèque	a	-248.0	-8.400	-11.40	-5.890
	b	1.630	1.500	1.640	0.056
Slovaquie	a	-154.0	-8.800	-6.700	6.860
	b	1.760	1.780	2.030	-2.439
Slovénie	a	-8198	-335.4	-268.8	-9.190
	b	74.280	3.050	2.400	0.086
Suisse	a	-903.0	-34.60	-31.10	-8.590
	b	1.380	1.380	1.550	0.086

Simmental Française
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2013)
(Date de publication : 05/12/2013)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-481.6	-16.89	-13.68	103.22
	b	0.743	0.678	0.738	11.094
Hongrie	a	438.12	18.485	17.073	94.708
	b	0.463	0.422	0.435	-15.27
Irlande	a	-108.9	-3.461	-1.588	.
	b	0.188	0.169	0.184	.
Italie	a	-251.9	-7.416	-6.086	104.60
	b	0.580	0.590	0.582	13.240
Pays-Bas et Flandre	a	-1768	-63.76	-52.74	105.84
	b	0.949	0.926	0.949	4.071
Rép. Tchèque	a	37.145	1.549	2.346	101.29
	b	0.461	0.489	0.468	13.805
Slovaquie	a	-71.53	-1.722	-0.622	2.845
	b	0.416	0.423	0.411	-0.335
Slovénie	a	108.26	108.28	109.78	105.06
	b	0.010	0.273	0.341	8.495
Suisse	a	677.37	25.200	20.264	98.331
	b	0.709	0.697	0.627	9.334

**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 2013, Date de publication : 05/12/2013)

Vers	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	Macl	HS	LP	PF	IS	IB
France	a	-1060	-18.70	-26.00	0.000	0.190	-9.468	-9.455	-8.391	-8.564	-8.405
	b	0.920	0.920	0.800	1.050	0.998	0.085	0.093	0.078	0.079	0.085
France (Red)	a	975.00	13.300	19.400	0.010	-0.250	110.44	100.85	106.36	105.82	99.180
	b	0.890	0.780	0.830	0.872	0.635	9.780	2.530	7.910	11.570	10.490

AJ	PI	OJ	AA	AH	PJ	LI	IT	LT	MA	OR	MU
-7.324	-8.044	-9.252	-8.910	-10.41	-12.16	-10.30	-12.31	-7.577	-8.665	-11.96	5.338
0.075	0.079	0.089	0.086	0.094	0.116	0.093	0.117	0.074	0.081	0.108	-0.059
100.33	101.20	102.02	105.56	109.66	104.47	108.96	105.80	103.82	105.88	109.05	92.450
7.610	7.610	6.470	8.660	7.020	8.140	7.190	8.280	11.420	7.290	7.190	-5.200