

Indexation Bovine Laitière



Note d'information aux organisations génétiques des bovins laitiers

IBL n° 2015-4
10/04/2015
Référence n°0015202008

EVALUATIONS INTERNATIONALES D'AVRIL 2015

Description des évaluations génétiques et génomiques réalisées
par Interbull et des modalités de diffusion des résultats

SOMMAIRE

1. PREAMBULE	3
2. COMMENTAIRES GENERAUX	3
2.1. PRINCIPALES EVOLUTIONS OU NOUVEAUTES	3
2.2. CONVERSION D'INDEX POLYGENIQUES OU GENOMIQUES ENTRE PAYS	3
3. EVALUATIONS POLYGENIQUES INTERNATIONALES : LE MACE	5
3.1. PRODUCTION LAITIERE	6
3.2. CARACTERES DE MORPHOLOGIE	7
3.3. COMPTAGES CELLULAIRES ET MAMMITES CLINIQUES	8
3.4. LONGEVITE	9
3.5. CONDITIONS DE NAISSANCE ET DE VELAGE : FACILITES ET VITALITE	9
3.6. FERTILITE FEMELLE	10
3.7. ISU POLYGENIQUE INTERBULL	11
4. INDEX GENOMIQUES INTERNATIONAUX EN RACE HOLSTEIN : LE GMACE	12
4.1. POPULATIONS CONCERNEES	12
4.2. MODIFICATIONS DANS LES CALCULS NATIONAUX ET INTERNATIONAUX	13
4.3. PUBLICATION DES INDEX INTERBULL EN UNITE FRANÇAISE	13
5. INDEX GENOMIQUES INTERNATIONAUX EN RACE BRUNE : INTERGENOMICS	13
5.1. POPULATIONS CONCERNEES	14
5.2. PUBLICATION DES INDEX INTERBULL EN UNITE FRANÇAISE	14
6. INDEX GENOMIQUES SIMMENTALS CONVERTIS	14
7. TOPS 100 PAR RACE	15

1. Préambule

L'objet de cette note est de présenter les éléments principaux qui ont caractérisé cette nouvelle publication des évaluations internationales réalisées par Interbull :

- MACE (Multiple Across Country Evaluation) : Evaluations polygéniques Internationales toutes races
- GMACE (Multiple Across Country Evaluation) : Evaluations génomiques Internationales en race Holstein
- Intergenomics : Evaluations génomiques Internationales en race Brune

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 : [Rapports Interbull](#).

Les index internationaux officiels en race prim'holstein, pie rouge, montbéliarde, simmental française et brune ont été mis à jour le **vendredi 10 avril 2015**. Ils sont consultables sur le site www.idele.fr via le lien suivant : [Index officiels](#).

2. COMMENTAIRES GENERAUX

2.1. Principales évolutions ou nouveautés

- **En Suisse, les Red Holstein sont maintenant évaluées avec les noires et blanches (données envoyés à Interbull par QUALITAS)**. De nouveaux paramètres génétiques ont donc été calculés, la procédure de préparation et sélection des performances a changé.
- **La Belgique a corrigé les groupes génétiques en race Holstein.**
- **L'Italie, en race Holstein, a changé de base et supprimé les performances des animaux nés avant 1999.**
- **Les Pays-Bas ont changé de base pour toutes les races**
- **L'Espagne a inclus dans ses évaluations génomiques holstein les génotypes échangés dans le cadre du consortium Eurogenomics**

2.2. 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](#)).

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.

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).

2.2.1. 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 :

$$CD_{index\ converti} = corrélation\ génétique^2 \times CD_{index\ d'origine}$$

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.

2.2.2. 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 :

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

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

Où Mlait, Mtb, Mtp, Ktb, Ktp, Ctb et Ctp sont des facteurs calculés intra donnés dans le Tableau 1.

Tableau 1 : Facteurs de calcul des taux à partir des index de quantités

	Facteur	Mlait	Mtb	Mtp	Ktb	Ktp	Ctb	Ctp
	holstein	1120	41,3	31,3	1,31	1,36	-0,03	-0,03
	brune	8700	40,4	33,3	1,26	1,23	-0,08	-0,05
	simmental française	7100	40,9	33,8	1,21	1,14	-0,07	-0,05
	montbéliarde	8200	40,0	33,7	1,13	1,09	-0,05	-0,03
	pie rouge	9100	40,5	33,5	1,15	1,15	-0,08	-0,05

2.3. Règles de publication des index polygéniques et génomiques produits par Interbull

La mise en place du GMACE a été l'occasion de faire aboutir les négociations sur les règles de publication des index Interbull au niveau mondial. Jusque-là, les règles de publication élaborées par certains pays aboutissaient injustement à une élimination d'un nombre important de taureaux étrangers et créaient ainsi une distorsion de concurrence en fonction de l'origine des taureaux. **Désormais, les pays doivent s'engager à publier des index (internationaux ou nationaux) pour tous les taureaux disposant d'un index officiel dans un des pays participants.**

3. EVALUATIONS POLYGENIQUES INTERNATIONALES : LE MACE

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 1 présente par race les groupes de caractères pour lesquels la France participe.

Tableau 2 : Participation de la France aux évaluations polygéniques internationales (MACE)

Caractères	Production	Cellules	Mammites	Morphologie	Longévité (Fertilité)	Conditions de naissance	Vitesse de	Tempérament
Populations								
Brune	X	X	X	X	X	X		
Prim'holstein	X	X	X	X	X	X	X	X
Pie rouge	X	X	X	X		X		
Montbéliarde	X	X			X			
Simmental française	X	X						

3.1. PRODUCTION LAITIÈRE

3.1.1. Populations concernées

Évaluation génétique holstein (HOL), 32 populations (races x pays) : Allemagne, Argentine, Australie, Belgique (Wallonie), Canada, Corée, Danemark-Finlande-Suède, Espagne, Estonie, États-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, Suisse, Uruguay et Croatie.

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

Évaluation génétique pie rouge européen (SIM), 12 populations : Allemagne - Autriche, France (montbéliarde et simmental française), Grande Bretagne, Hongrie, Irlande, Italie, Pays-Bas, République Tchèque, Slovaquie, Slovénie, Suisse et Croatie.

3.1.2. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

En plus des changements décrits dans les commentaires généraux (cf. paragraphe 2.1), d'autres modifications spécifiques à ce groupe de caractères sont à noter :

- **Le Canada (toutes races)** : mise en place d'un nouveau modèle avec de nouveaux paramètres génétiques.
- **Allemagne (toutes races)** : changement de base.
- **L'Estonie (HOL)** : changement dans la sélection des données et la définition des effets fixes.
- **Grande-Bretagne (Toutes)** : Correction des pédigrées des mères à taureaux.
- **Japon (HOL)** : Changement de modèle et utilisation d'une nouvelle base de données
- **Uruguay (HOL)** : changement de base

3.1.3. 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 3 : Seuils FGE de publication des index laitiers

Populations	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	

3.2. CARACTERES DE MORPHOLOGIE

3.2.1. Populations concernées

Evaluation génétique holstein (HOL), 24 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, Slovaquie et Suisse.

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

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

3.2.2. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

En plus des changements décrits dans les commentaires généraux (cf. paragraphe 2.1), d'autres modifications spécifiques à ce groupe de caractères sont à noter :

- **L'Australie (HOL)** : a changé l'échelle d'expression des index.
- **L'Allemagne (HOL)** : modification des paramètres de calcul.
- **L'Estonie (HOL)** : modification de la définition de l'effet troupeau.
- **Japon (HOL)** : utilisation d'une nouvelle base de données
- **France (HOL)** : suppression des performances antérieures à 1991.
- **Pays-Bas (HOL et BSW)** : nouvelle définition des caractères mamelle et membres.
- **La Nouvelle Zélande (HOL)** : participe pour la première fois à l'évaluation de la vitesse de traite.

3.2.3. 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).

3.2.4. 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 :

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

3.3. COMPTAGES CELLULAIRES et MAMMITES CLINIQUES

3.3.1. 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, Suisse et Croatie.

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), 11 populations ont participé : Allemagne – Autriche, France (montbéliarde et simmental), Hongrie, Italie, Pays-Bas, République Tchèque, Slovaquie, Slovénie, Suisse et Croatie.

3.3.2. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

En plus des changements décrits dans les commentaires généraux (cf. paragraphe 2.1), d'autres modifications spécifiques à ce groupe de caractères sont à noter :

- **L'Estonie (HOL)** : modification de l'effet troupeau.
- **Canada (toutes races)** : modification du model et ré-estimation des paramètres génétiques.
- **Allemagne (HOL)** : changement d'expression des index, centrés sur 100 avec un écart-type de 12.
- **Grande-Bretagne (toutes races)** : correction des données, par conséquent certains taureaux perdent des filles voire ne sont plus publiables.

3.3.3. 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.

3.4. LONGEVITE

3.4.1. Populations concernées

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

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.

3.4.2. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

En plus des changements décrits dans les commentaires généraux (cf. paragraphe 2.1), d'autres modifications spécifiques à ce groupe de caractères sont à noter :

- **Les USA (BSW)** : Ajustement de l'écart-type.
- **L'Allemagne –Autriche (BSW)** : changement de base
- **Allemagne (HOL)** : changement d'expression des index
- **France (Toutes races)** : nouveau modèle de longévité
- **Italie (BSW)** : Changement de base.
- **SLovenie (HOL)** : modification de la procédure de préparation des données

3.4.3. 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.

3.5. CONDITIONS DE NAISSANCE ET DE VELAGE : FACILITES et VITALITE

3.5.1. Populations concernées

Ont participé à l'évaluation holstein (HOL) :

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

3.5.2. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

En plus des changements décrits dans les commentaires généraux (cf. paragraphe 2.1), d'autres modifications spécifiques à ce groupe de caractères sont à noter :

- **Belgique (HOL)** : changement de base
- **Grande-Bretagne (HOL)** : correction d'une erreur dans l'évaluation de la facilité de vêlage

3.6. 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. La France participe également à l'intervalle première – dernière IA en race Holstein depuis avril 2015.

3.6.1. Populations concernées

Evaluation génétique holstein (HOL) : 17 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.

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.

3.6.2. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

En plus des changements décrits dans les commentaires généraux (cf. paragraphe 2.1), d'autres modifications spécifiques à ce groupe de caractères sont à noter :

- **Suisse (HOL)** : participation à l'évaluation de la fertilité génisse et l'intervalle première-dernière IA pour la première fois
- **Allemagne (HOL)** : changement d'expression des index
- **Danemark-Finlande-Suède (toutes les races)** : changement de modèle vers un modèle animal multi-caractères, multi-lactations et re-calcul des paramètres génétiques.
- **France (HOL)** : participation à l'intervalle première-dernière IA
- **Grande-Bretagne (toutes races)** : correction des données, par conséquent certains taureaux perdent des filles voire ne sont plus publiables.
- **Pays-Bas (toutes les races)** : première participation à la fertilité génisse, participation à la fertilité vache avec le taux de conception et non plus de taux de non retour à 56j, mise à jour des paramètres génétiques.
- **USA (toutes les races)** : inclusion de jeunes taureaux qui ont des performances en fertilité génisse et pas encore en production laitière. Amélioration de la précision et ajustements pour l'hétérosis et la consanguinité pour tous les caractères de fertilité.

3.6.3. 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.

3.7. ISU polygénique 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.

3.7.1. En race prim'holstein

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

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

$$\text{Avec la synthèse laitière} = 1.079 (\text{MP} + 0.1\text{MG} + 0.5 \text{TB} + \text{TP})$$

3.7.2. En race brune

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

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

3.7.3. 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:

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

- Si absence de LGFc, TR et FERc:

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

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

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

3.7.4. 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 :

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

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

4. INDEX GENOMIQUES INTERNATIONAUX EN RACE HOLSTEIN : LE GMACE

En race Holstein, Interbull calcule **trois fois par an** (au même rythme que les évaluations polygéniques) des index génomiques (GEBV). Les informations utilisées pour ce calcul sont : **l'index sur ascendance calculé avec le MACE et les index génomiques nationaux envoyés par les pays participants** (une description plus détaillée est disponible dans la note [note IBL 2014-7](#)). Le GMACE concerne **tous les caractères** actuellement évalués par le MACE. Par ailleurs, pour un groupe de caractères donné, **tous les pays participants au MACE** reçoivent et diffusent les résultats du GMACE (même s'ils n'ont pas envoyé d'index génomique national). Enfin, les index GMACE sont calculés et diffusés pour **les jeunes taureaux d'IA**

- **N'ayant pas d'index MACE calculé**
- **Pour lesquels un index génomique a été envoyé à Interbull**
- **dont le père et le grand-père maternel sont évalués par Interbull**

4.1. Notion de pays contrôleur

La notion de pays contrôleur a été introduite par Interbull pour désigner le pays qui décide, au niveau mondial, de la publication (ou non) du GMACE pour un taureau donné. C'est l'entreprise de sélection propriétaire (ou le groupe d'entreprises de sélections en cas de copropriété) qui définit le pays contrôleur. Il est possible que certains taureaux ne soient réclamés par aucun pays ou alors sujets de conflits non résolus (plusieurs pays se déclarent contrôleurs du même taureau) et se trouvent finalement sans contrôleur reconnu. Le cas échéant, ces taureaux suivent les règles de publications classiques d'Interbull et leurs index GMACE sont publiés s'ils ont un index officiel dans au moins un pays.

4.2. Populations concernées

Onze pays participent au GMACE. Le tableau décrit les participants par groupe de caractère

Tableau 4 : Pays participant au GMACE

Caractères Populations	Production	Cellules	Mammites	Morphologie	Longévité directe	Fertilité	Conditions naissance	Vitesse de traite	Tempérament
Australie	X								
Belgique	X	X	X	X					
Canada	X	X	X	X	X	X	X	X	
Allemagne	X	X	X	X	X	X	X	X	
Danemark- Finlande-Suède	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Espagne	X	X	X	X	X	X			
France	X	X	X	X	X	X		X	
Grande-Bretagne	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Italie	X	X	X	X	X	X	X		
Pays-Bas	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Pologne	X	X	X	X		X			

4.3. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

Le GMACE utilisant des informations issues du MACE, les modifications réalisées dans les évaluations polygéniques nationales ont un impact sur les résultats du GMACE (voir les modifications pour chaque groupe de caractères dans le paragraphe 3). Nous présentons ici uniquement les modifications spécifiques aux évaluations génomiques nationales.

- **Allemagne :**
 - Tous caractères : un certain nombre de taureaux ne sont plus publiables car ils n'ont pas été mis en marché
- **Espagne :**
 - Tous caractères : les génotypes des taureaux échangés via le consortium Eurogenomics sont maintenant inclus dans les évaluations génomiques
- **France :**
 - Tous caractères : amélioration de la méthode d'évaluation génomique (voir la note IBL 2015-3).
- **Grande Bretagne :**
 - Morphologie : chute de CD pour un groupe de 42 taureaux de la population de référence. En effet, en décembre, leur index MACE était utilisé dans l'évaluation génomique alors que pour l'évaluation d'avril, c'est leur index polygénique national qui a été utilisé. Or le CD national est plus faible que le CD international.
- **Danemark-Finlande-Suède :**
 - Morphologie : participation pour le caractère aspect.

4.4. Publication des index GMACE en unité française

En France, tous les taureaux mis sur le marché par une entreprise de sélection française ou d'Eurogenomics reçoivent déjà des index nationaux français génomiques. Dans ce cas, les index GMACE en unités françaises ne sont pas officiels. Pour les autres taureaux, les index GMACE seront officiels quel que soit le CD.

4.5. Publication de l'ISU

L'obligation de publication d'index pour tout taureau ayant un index international officiel (cf. paragraphe 2.3) ne porte que sur les index élémentaires, c'est-à-dire que les pays ne sont pas obligés de publier des index de synthèse. Plusieurs études récentes ont montré que la publication des index de synthèse n'était pas systématique dans de nombreux pays, alors qu'en France, les index de synthèse étaient disponibles depuis son officialisation en août 2014 pour tous les taureaux étrangers bénéficiant d'un GMACE. Il n'y a donc pas, à ce niveau, de réciprocité pour la publication des résultats.

La commission de filière Bovins Laitiers de FGE a donc décidé de suspendre la publication de tous les index ISU officiels calculés sur la base d'index GMACE pour l'évaluation d'avril 2015, en attendant l'élaboration de nouvelles règles qui s'appuieront sur des notions de réciprocité.

5. INDEX GENOMIQUES INTERNATIONAUX EN RACE BRUNE : 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**.

5.1. Populations concernées

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

5.2. Publication des index Interbull en unité française

L'évaluation génomique Intergenomics a été rendue officielle par Interbull en avril 2012. La diffusion officielle en France est devenue effective à partir de juillet 2012 et tous les jeunes (=sans index polygénique officiel) taureaux d'IA qu'ils soient déclarés ou non en France 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) étaient calculés selon les mêmes pondérations que pour les taureaux français.

Intergenomics est également un consortium de partage des typages entre les pays participants. Ces échanges ont permis le développement d'une évaluation génomique nationale en race Brune dont les résultats sont officiellement publiés depuis aout 2014 (cf. [note IBL 2014-6](#)). **Les index français ont remplacé les index Intergenomics qui ne sont plus publiés en France.**

6. INDEX GENOMIQUES 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.

7. TOPS 100 PAR RACE

Prim Holstein

*Répartition par pays des taureaux du top 100
(Date de publication : 10/04/2015)*

Pays	ISU	INEL	LAIT	QMG	QMP
Etats-Unis d'Amérique	50	33	44	36	26
France	20	26	18	17	36
Pays-Bas	11	10	3	4	11
Allemagne et Autriche	10	15	12	19	11
Italie	4	1	4	0	3
Canada	2	2	2	6	2
Danemark, Finlande et Suède	2	3	1	4	2
Hongrie	1	0	0	0	0
Japon	1	1	5	6	0
Rép. Tchèque	0	4	3	2	4
Espagne	0	1	1	5	1
Royaume-Uni	0	3	2	2	2
Pologne	0	2	5	1	2
Valeur minimale de l'index	169	53	1730	71	44
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU					

Montbéliarde

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 10/04/2015)

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
France	53	46	33	58
Allemagne et Autriche	47	54	67	42
Valeur minimale de l'index	32	863	40	25
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

Simmental Française

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 10/04/2015)

Pays	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	98	99	100	98
France	0	0	0	0
Italie	2	1	0	2
Valeur minimale de l'index	58	1696	69	48
NB : Palmarès trié selon la colonne ISU				

Brune

Répartition par pays des taureaux du top 100

(Date de publication : 10/04/2015)

Pays	ISU	INEL	LAIT	QMG	QMP
Allemagne et Autriche	55	63	56	68	62
Italie	21	13	13	8	13
Suisse	10	7	4	5	5
Etats-Unis d'Amérique	8	4	9	7	3
Canada	2	1	2	1	1
France	2	6	7	5	7
Pays-Bas	2	1	0	0	1
Royaume-Uni	1	4	5	2	4
Australie	0	3	2	3	4
Nouvelle-Zélande	0	0	2	1	1
Valeur minimale de l'index	99	4	30	7	2
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 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-88.00	0.900	-0.200	-8.100
	b	1.220	1.390	1.290	0.082
Australie	a	-89.00	-2.600	-4.200	.
	b	1.510	1.470	1.440	.
Canada	a	-77.00	-2.200	-3.300	-11.07
	b	0.950	0.950	0.830	3.769
Etats-Unis d'Amérique	a	-68.00	-2.200	-3.500	13.460
	b	0.930	1.030	1.000	-4.445
Italie	a	-71.00	-0.100	1.400	-7.210
	b	0.930	1.050	0.860	0.071
Nouvelle-Zélande	a	141.00	29.100	7.400	0.740
	b	1.430	1.380	1.500	2.186
Pays-Bas	a	1413.0	38.700	38.700	-23.61
	b	1.110	0.990	1.030	0.235
Royaume-Uni	a	-226.0	-7.300	-7.500	-0.210
	b	2.160	2.500	2.430	0.074
Slovénie	a	-6917	-295.6	-234.0	-9.200
	b	58.470	2.510	1.980	0.091
Suisse	a	-455.0	-16.50	-14.70	-9.030
	b	1.220	1.280	1.220	0.093

Brune
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	11.622	-2.603	-1.237	97.912
	b	0.589	0.541	0.555	11.094
Australie	a	13.435	-0.169	1.390	.
	b	0.425	0.428	0.406	.
Canada	a	47.799	1.005	2.797	3.027
	b	0.798	0.809	0.851	-0.228
Etats-Unis d'Amérique	a	-17.85	-0.664	0.758	3.024
	b	0.849	0.785	0.774	-0.184
Italie	a	-19.92	-3.129	-4.153	102.70
	b	0.760	0.666	0.784	10.978
Nouvelle-Zélande	a	-151.8	-22.95	-6.107	-0.200
	b	0.413	0.425	0.386	-0.314
Pays-Bas	a	-1303	-40.39	-38.42	100.44
	b	0.694	0.780	0.681	3.772
Royaume-Uni	a	64.066	1.837	2.176	7.965
	b	0.356	0.304	0.310	-12.68
Slovénie	a	117.22	116.39	117.25	101.07
	b	0.013	0.314	0.400	8.844
Suisse	a	300.98	9.876	9.368	97.682
	b	0.661	0.606	0.612	9.685

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-400.0	-5.000	-12.80	-8.960
	b	1.010	1.010	0.940	0.089
Allemagne et Autriche (Red)	a	-914.1	-16.31	-25.49	.
	b	1.010	1.010	0.940	.
Australie	a	-736.0	-12.30	-22.00	-4.030
	b	1.230	1.190	1.380	0.036
Belgique - Wallonie	a	-754.0	-21.70	-23.60	-7.330
	b	1.190	1.160	1.120	2.306
Canada	a	-305.0	-10.10	-17.10	12.620
	b	0.820	0.850	0.800	-4.201
Croatie	a	-5187	-190.0	-152.6	-8.670
	b	46.250	1.800	1.350	0.085
Danemark, Finlande et Suède	a	-5685	-215.8	-158.6	-9.510
	b	56.120	2.230	1.590	0.099
Espagne	a	-485.0	-16.50	-20.50	-10.34
	b	1.140	1.170	1.080	0.103
Estonie	a	-985.0	-18.80	-29.60	-8.230
	b	0.990	1.040	0.920	0.082
Etats-Unis d'Amérique	a	7.000	-1.700	-7.900	15.780
	b	0.910	1.000	0.950	-5.211
Hongrie	a	-599.0	-22.50	-25.30	-0.030
	b	0.950	1.070	0.880	-0.861
Irlande	a	-1650	-45.60	-51.00	0.120
	b	3.850	3.960	3.800	-10.62
Israël	a	-527.0	-0.200	-18.10	0.150
	b	1.470	1.510	1.610	-4.255
Italie	a	-294.0	-10.90	-14.10	-18.85
	b	1.020	1.030	0.900	0.188
Japon	a	-312.0	-10.80	-18.00	6.050
	b	1.000	1.040	0.980	-2.715
Lettonie	a	-1192	-17.10	-32.30	-0.410
	b	1.630	1.210	1.470	-2.273
Lituanie	a	-1616	-33.60	-47.20	-0.020
	b	1.710	1.560	1.650	-2.769
Nouvelle-Zélande	a	-2409	-35.20	-58.40	-0.390
	b	1.820	1.590	1.680	-2.548
Pays-Bas et Flandre	a	-268.0	6.300	-0.200	-23.91
	b	0.950	0.950	0.900	0.238

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	-1959	-55.45	-41.60	-23.91
	b	0.950	0.950	0.900	0.238
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-769.6	0.600	-11.00	-23.91
	b	0.950	0.950	0.900	0.238
Pologne	a	-674.0	-14.60	-24.70	-10.81
	b	1.450	1.420	1.500	0.107
Portugal	a	-611.0	-16.10	-21.50	-0.190
	b	0.920	1.000	0.840	-2.106
Royaume-Uni	a	-340.0	-2.900	-15.00	0.470
	b	2.270	2.440	2.390	-0.088
Rép. Tchèque	a	-427.0	-15.20	-15.90	-7.030
	b	1.090	1.120	0.970	0.068
Rép. d'Afrique du Sud	a	-595.0	-14.10	-24.10	-0.230
	b	1.200	1.070	1.170	0.041
Slovaquie	a	-516.0	-16.80	-19.90	-7.890
	b	1.410	1.520	1.380	2.578
Slovénie	a	-6233	-224.6	-181.2	-10.41
	b	53.220	1.980	1.500	0.102
Suisse	a	-1160	-23.00	-33.40	-9.760
	b	1.060	1.050	1.020	0.099

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	393.63	5.051	12.445	100.04
	b	0.820	0.785	0.808	10.133
Allemagne et Autriche (Red)	a	811.06	13.844	23.349	.
	b	0.820	0.785	0.808	.
Australie	a	412.40	0.104	8.388	112.47
	b	0.577	0.531	0.427	23.167
Belgique - Wallonie	a	634.10	18.348	20.122	3.054
	b	0.585	0.581	0.599	-0.395
Canada	a	446.05	14.257	23.415	3.006
	b	1.019	1.019	0.985	-0.205
Croatie	a	111.00	105.07	111.20	101.87
	b	0.015	0.389	0.510	8.487
Danemark, Finlande et Suède	a	100.14	96.025	98.227	96.141
	b	0.015	0.369	0.516	9.523
Espagne	a	452.85	15.280	19.864	100.44
	b	0.744	0.733	0.737	8.951
Estonie	a	861.61	13.634	26.602	99.343
	b	0.741	0.696	0.814	9.757
Etats-Unis d'Amérique	a	-26.78	0.970	6.796	3.038
	b	0.921	0.864	0.848	-0.157
Hongrie	a	587.74	19.384	26.145	0.058
	b	0.903	0.812	0.958	-0.997
Irlande	a	388.99	8.864	11.145	0.005
	b	0.218	0.184	0.201	-0.083
Israël	a	33.362	-9.686	2.957	0.065
	b	0.470	0.426	0.438	-0.165
Italie	a	279.13	10.025	14.384	99.622
	b	0.794	0.796	0.858	4.640
Japon	a	306.37	9.640	16.997	2.266
	b	0.827	0.768	0.771	-0.300
Lettonie	a	643.14	10.435	19.264	-0.074
	b	0.505	0.541	0.542	-0.348
Lituanie	a	826.52	18.537	23.070	-0.021
	b	0.436	0.459	0.460	-0.257
Nouvelle-Zélande	a	992.10	7.059	21.548	-0.180
	b	0.355	0.350	0.352	-0.281
Pays-Bas et Flandre	a	246.38	-7.025	-1.164	100.49
	b	0.882	0.826	0.839	3.742

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	1816.7	46.691	37.449	100.49
	b	0.882	0.826	0.839	3.742
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	712.18	-2.067	8.909	100.49
	b	0.882	0.826	0.839	3.742
Pologne	a	395.37	6.978	14.775	99.467
	b	0.535	0.533	0.550	7.919
Portugal	a	610.41	13.499	21.094	-0.039
	b	0.646	0.679	0.721	-0.356
Royaume-Uni	a	111.20	0.318	5.453	5.782
	b	0.365	0.340	0.347	-10.52
Rép. Tchèque	a	380.14	13.293	14.524	102.01
	b	0.650	0.654	0.690	11.141
Rép. d'Afrique du Sud	a	465.96	12.558	18.871	-2.639
	b	0.651	0.587	0.636	-20.26
Slovaquie	a	345.45	11.954	12.977	2.944
	b	0.516	0.463	0.531	-0.307
Slovénie	a	113.02	109.52	114.82	101.82
	b	0.014	0.346	0.472	7.199
Suisse	a	1003.7	20.763	29.171	97.794
	b	0.821	0.763	0.817	8.789

Pie Rouge
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	651.00	8.900	8.300	-8.160
	b	0.950	0.860	0.880	0.080
Allemagne et Autriche (Red)	a	167.45	-0.732	-3.580	-8.232
	b	0.950	0.860	0.880	0.080
Pays-Bas et Flandre	a	798.00	20.000	21.400	-22.24
	b	0.880	0.800	0.830	0.221
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	-768.4	-32.00	-16.78	-22.24
	b	0.880	0.800	0.830	0.221
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	333.36	15.200	11.440	-22.24
	b	0.880	0.800	0.830	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 2015)***(Date de publication : 10/05/2015)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	MaCl
Allemagne et Autriche	a	-654.2	-10.29	-11.39	102.09	103.75
	b	0.794	0.854	0.724	10.127	7.534
Allemagne et Autriche (Red)	a	-250.2	-0.730	-1.625	111.20	.
	b	0.794	0.854	0.724	10.127	.
Pays-Bas et Flandre	a	-861.2	-24.38	-26.45	100.38	102.55
	b	0.825	0.841	0.770	3.927	3.496
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	607.51	30.281	8.960	100.38	.
	b	0.825	0.841	0.770	3.927	.
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-425.5	-19.34	-17.21	100.38	.
	b	0.825	0.841	0.770	3.927	.
Les index étrangers sont en base Holstein sauf si précisé entre parenthèses						

Montbéliarde**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2015)***(Date de publication : 10/05/2015)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-298.0	-5.100	-9.700	-8.140
	b	1.100	1.170	1.080	0.083
Croatie	a	-7822	-295.4	-248.2	-9.750
	b	64.430	2.500	2.030	0.097
Hongrie	a	-1558	-57.40	-54.90	5.720
	b	1.590	1.710	1.660	-0.057
Irlande	a	-350.0	-8.900	-18.00	.
	b	3.330	3.460	3.190	.
Italie	a	-598.0	-20.10	-20.80	-6.990
	b	1.090	1.110	1.070	0.070
Pays-Bas et Flandre	a	784.00	31.600	21.600	-23.86
	b	0.850	0.840	0.800	0.233
Royaume-Uni	a	-208.0	-5.200	-4.700	-0.250
	b	1.790	1.900	1.940	0.089
Slovaquie	a	-681.0	-22.30	-23.80	-7.470
	b	1.630	1.640	1.670	2.521
Slovénie	a	-8622	-323.6	-269.7	-11.39
	b	70.210	2.680	2.170	0.111
Suisse	a	-1711	-57.70	-53.80	-8.920
	b	1.170	1.170	1.270	0.095

Montbéliarde**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2015)***(Date de publication : 10/05/2015)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	224.91	4.450	5.343	98.084
	b	0.774	0.728	0.759	10.284
Croatie	a	119.92	116.52	121.32	101.36
	b	0.015	0.386	0.494	8.621
Hongrie	a	973.37	34.438	32.337	102.96
	b	0.525	0.494	0.505	-13.77
Irlande	a	51.663	0.510	3.493	.
	b	0.183	0.168	0.188	.
Italie	a	552.87	18.263	19.098	99.882
	b	0.677	0.695	0.705	13.247
Pays-Bas et Flandre	a	-1007	-40.85	-31.72	102.92
	b	1.014	1.021	1.014	3.724
Royaume-Uni	a	112.25	3.281	2.342	2.910
	b	0.475	0.431	0.433	-9.466
Slovaquie	a	401.18	14.275	13.084	2.966
	b	0.470	0.465	0.459	-0.313
Slovénie	a	120.05	117.87	122.61	102.55
	b	0.012	0.326	0.421	7.301
Suisse	a	1611.5	53.332	49.361	97.470
	b	0.861	0.861	0.820	8.760

Simmental Française
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	540.00	21.500	14.700	-7.910
	b	1.180	1.310	1.180	0.075
Croatie	a	-7261	-288.7	-239.7	-8.800
	b	66.620	2.670	2.170	0.083
Hongrie	a	-777.0	-34.90	-32.80	5.200
	b	1.680	1.840	1.750	-0.057
Irlande	a	495.00	17.000	5.400	.
	b	4.070	4.300	3.710	.
Italie	a	234.00	4.800	3.200	-6.560
	b	1.240	1.300	1.200	0.061
Pays-Bas et Flandre	a	1721.0	61.400	48.500	-22.82
	b	0.920	0.910	0.860	0.218
Royaume-Uni	a	645.00	21.400	20.200	-0.750
	b	1.890	2.120	2.110	0.086
Slovaquie	a	135.00	2.400	-0.700	-7.380
	b	1.770	1.810	1.850	2.320
Slovénie	a	-8313	-327.3	-265.7	-10.83
	b	74.590	2.920	2.340	0.101
Suisse	a	-971.0	-37.00	-33.30	-8.510
	b	1.270	1.300	1.380	0.085

Simmental Française
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2015)
(Date de publication : 10/05/2015)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-503.4	-17.64	-14.37	104.10
	b	0.740	0.684	0.751	10.980
Croatie	a	108.31	107.61	109.51	105.92
	b	0.013	0.315	0.414	8.587
Hongrie	a	480.80	19.816	18.846	92.858
	b	0.468	0.420	0.443	-14.78
Irlande	a	-80.82	-2.109	-0.420	.
	b	0.180	0.166	0.176	.
Italie	a	-220.0	-6.011	-4.512	106.45
	b	0.597	0.589	0.596	13.201
Pays-Bas et Flandre	a	-1876	-65.81	-57.11	104.44
	b	0.956	0.927	0.974	4.054
Royaume-Uni	a	-334.0	-9.548	-10.10	-1.920
	b	0.422	0.380	0.399	-10.59
Slovaquie	a	-47.21	-0.379	0.694	2.811
	b	0.428	0.430	0.420	-0.334
Slovénie	a	109.57	110.45	111.65	106.96
	b	0.011	0.288	0.373	7.635
Suisse	a	794.89	30.107	23.033	99.759
	b	0.752	0.740	0.690	9.327

**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 2015, Date de publication : 10/05/2015)

Vers	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel	Macl	HS	LP	PF	IS	IB
France	a	-1113	-17.80	-25.50	0.080	0.400	-9.669	-10.27	-8.512	-7.189	-8.490
	b	0.840	0.890	0.800	0.997	0.931	0.086	0.101	0.078	0.067	0.084
France (Red)	a	1069.0	13.100	19.600	-0.120	-0.590	111.07	99.620	105.98	106.37	100.19
	b	0.880	0.760	0.840	0.860	0.652	9.330	2.930	7.680	12.580	9.920

AJ	PI	OJ	AA	AH	PJ	LI	IT	LT	MA	OR	MU
-6.770	-6.804	-8.606	-9.381	-9.920	-11.79	-8.085	-10.97	-7.302	-9.829	-10.57	4.306
0.068	0.068	0.086	0.091	0.087	0.112	0.073	0.102	0.071	0.090	0.095	-0.052
100.40	100.21	100.67	105.84	113.91	105.03	111.02	108.26	105.27	109.51	109.67	92.370
8.260	7.790	6.180	8.470	7.850	8.260	7.910	8.710	10.990	7.550	7.580	-5.620