

Indexation Bovine Laitière

Note d'information aux organisations génétiques des bovins laitiers



IBL n° 2017-2
05/04/2017
Référence n°0017202007

EVALUATIONS INTERNATIONALES D'AVRIL 2017

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
2.3. REGLES DE PUBLICATION DES INDEX POLYGENIQUES ET GENOMIQUES PRODUITS PAR INTERBULL.....	5
3. EVALUATIONS POLYGENIQUES INTERNATIONALES : LE MACE	5
3.1. POPULATIONS CONCERNEES.....	5
3.2. PRODUCTION LAITIERE.....	6
3.3. CARACTERES DE MORPHOLOGIE.....	7
3.4. COMPTAGES CELLULAIRES ET MAMMITES CLINIQUES.....	9
3.5. LONGEVITE.....	10
3.6. CONDITIONS DE NAISSANCE ET DE VELAGE : FACILITES ET VITALITE.....	10
3.7. FERTILITE FEMELLE.....	10
3.8. ISU POLYGENIQUE INTERBULL.....	10
4. INDEX GENOMIQUES INTERNATIONAUX EN RACE HOLSTEIN : LE GMACE	11
4.1. NOTION DE PAYS CONTROLEUR.....	11
4.2. POPULATIONS CONCERNEES.....	12
4.3. MODIFICATIONS DANS LES CALCULS NATIONAUX ET INTERNATIONAUX.....	12
4.4. PUBLICATION DES INDEX GMACE EN UNITE FRANÇAISE.....	12
4.5. PUBLICATION DE L'ISU.....	13
5. INDEX GENOMIQUES INTERNATIONAUX EN RACE BRUNE : INTERGENOMICS	13
5.1. POPULATIONS CONCERNEES.....	13
5.2. PUBLICATION DES INDEX INTERBULL EN UNITE FRANÇAISE.....	13
6. INDEX GENOMIQUES SIMMENTALS CONVERTIS	13

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 **mercredi 5 avril 2017**. Ils sont consultables sur le site www.idele.fr via le lien suivant : [Index officiels](#).

2. COMMENTAIRES GENERAUX

2.1. Principales évolutions ou nouveautés

- **Le Mexique participe pour la première fois à l'évaluation des caractères de production en race Holstein**
- **France** : première évaluation internationale officielle prenant en compte les **évaluations fusionnées des races 66 et 19**.
- **Slovénie** : recalcule des paramètres génétiques pour **tous les caractères et toutes les races**
- **Grande-Bretagne** : évaluation officielle pour la **première fois des mammites cliniques** pour les races Holstein, Brune et Simmental.
- **Suisse : en morphologie brune**, les diverses modifications appliquées sur le processus de préparation des données (cf. paragraphe 3.3.1) ont engendré **la perte d'index pour le caractère hauteur au sacrum. Ce problème sera résolu par les Suisses en août**.
- **Changements de base** : ils sont indiqués plus bas dans le Tableau 2.
 - A noter que l'**Italie** a non seulement changé de base pour **toutes ses évaluations Holstein** mais elle a également **supprimé un an des plus anciennes données**

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 2012 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 :

$$TB = a_{tb} \times \frac{(1000 \times QMG - M_{tb} \times Lait)}{Lait + MLait} + c_{tb}$$

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

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

	date de mise à jour	Mlait	Mtb	Mtp	Ktb	Ktp	Ctb	Ctp
Holstein	avr-17	11300	40.9	30.7	1.32	1.37	-0.04	-0.06
Montbéliarde	avr-17	8500	40.5	33.5	1.16	1.11	-0.03	-0.02
Brune	avr-17	9000	40.5	33.5	1.28	1.26	-0.08	-0.03
Simmental Française	mars-17	7500	40.7	33.5	1.30	1.21	-0.05	-0.03

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 sept groupes de caractères : la production laitière (prod), la morphologie (conf), la santé de la mamelle (uder = mammites et comptages de cellules somatiques), la longévité fonctionnelle (long), les conditions de naissance (calv = facilités de naissance et de vêlage, vitalité à la naissance et au vêlage), la fertilité femelle (fert) et la « travaillabilité » (work = vitesse de traite et tempérament).

3.1. Populations concernées

Au total 30 pays participent au MACE. Mais tous ne participent pas pour toutes les races ou tous les caractères. La France participe aux évaluations HOL (races Prim'Holstein et pie rouge), BSW (race brune) et SIM (races montbéliarde et Simmental française). Les participations des différents pays à ces évaluations sont décrites dans le Tableau 2.

Tableau 2 : Description de la participation des différents pays aux évaluations polygéniques internationales HOL, BSW et SIM (les changements de base pour le traitement en cours sont indiqués en gris)

Evaluation HOL

Country*	prod	uder	conf	work	fert	long	calv
AUS	x	x	x	x	x	x	x
BEL	x	x	x		x	x	x
CAN	x	x	x	x	x	x	x
CHE	x	x	x	x	x	x	x
CZE	x	x	x		x	x	
DEU	x	x	x	x	x	x	x
DFS	x	x	x	x	x	x	x
ESP	x	x	x		x	x	
EST	x	x	x				
FRA	x	x	x	x	x	x	x
GBR	x	x	x	x	x	x	x
HRV	x	x					
HUN	x	x	x			x	x
IRL	x	x	x		x	x	x
ISR	x	x			x	x	x
ITA	x	x	x	x	x	x	x
JPN	x	x	x				
KOR	x	x	x				
LTU	x	x					
LVA	x	x					
MEX	x						
NLD	x	x	x	x	x	x	x
NZL	x	x	x	x	x	x	x
POL	x	x	x		x	x	
PRT	x	x	x				
SVK	x	x					x
SVN	x	x	x	x		x	
URY	x				x		
USA	x	x	x		x	x	x
ZAF	x	x	x		x	x	
Total	30	28	23	11	19	20	16

Evaluation BSW

Country*	prod	uder	conf	work	fert	long	calv
AUS	x						
CAN	x	x	x	x	x	x	x
CHE	x	x	x	x	x	x	x
DEA	x	x	x	x	x	x	x
FRA	x	x	x	x	x	x	x
GBR	x	x	x		x	x	
ITA	x	x	x	x	x	x	
NLD	x	x	x	x	x	x	x
NZL	x	x	x		x	x	
SVN	x	x	x	x		x	
USA	x	x	x		x	x	x
Total	11	10	10	7	9	10	6

Evaluation SIM

Country*	prod	uder	long
CHE	x	x	x
DEA	x	x	
FRA (races 35 et 46)	xx	xx	xx
GBR	x	x	x
HRV	x	x	
HUN	x	x	
IRL	x	x	
ITA	x	x	
NLD	x	x	x
SVK	x	x	
SVN	x	x	x
USA	x	x	x
Total	12	12	6

Légende

x	participe avec une population
xx	participe avec deux populations
x	changement de base
x	nouveau

* La signification des codes pays ainsi que des abréviations des groupes de caractères sont indiqués en annexe 1.

3.2. PRODUCTION LAITIÈRE

3.2.1. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

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

- **USA (SIM)** : Correction de la prise en compte de l'hétérosis dans le modèle.
- **Pays-Bas (toutes races)** : ajout des performances en 4^e et 5^e lactation
- **Grande-Bretagne (toutes races)** : nouveau modèle
- **Estonie et Japon (HOL)** : Corrections de pédigrées
- **Italie (SIM)** : utilisation des pédigrées Interbull et re-calcul des paramètres génétiques
- **Australie (HOL)** : Modèle contrôles élémentaires
- **Nouvelle-Zélande (HOL, BSW)** : correction de pédigrées.

3.2.2. 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	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	

3.3. CARACTERES DE MORPHOLOGIE

3.3.1. 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 (BSW)** : Plusieurs modifications dans le processus de préparation des données et dans le modèle qui ont un impact sur les index et sur le nombre de filles prises en compte dans l'évaluation
 - Effet stade de lactation maintenant divisé en un plus grand nombre de niveaux
 - Correction dans la préparation des performances de profondeur des flancs
 - Correction dans la définition de l'effet pointeur*semestre*année
- **Estonie et Japon (HOL)** : Corrections de pédigrées
- **Nouvelle-Zélande (HOL, BSW)** : correction de pédigrées.
- **Pologne (HOL)** : nouvelles règles dans la sélection des données
- **Grande-Bretagne (HOL)** : les données sont maintenant envoyées par SRUC
- **USA (BSW)** : correction de l'écart-type d'index pour MA et ME.
- **Danemark-Finlande-Suède (HOL)** : correction de la procédure de standardisation de l'index distance plancher-jarret.

3.3.2. 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).

3.3.3. 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 Pie Rouge

- Le composite CC

$$CC = 1.5839*(0.25*PC + 0.30*LP + 0.30*LI + 0.05*IB - 0.05*HS - 0.05*AS)$$

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

- Si absence AS

$$CC = 1.010*(0.340*PC + 0.543*LP + 0.466*LI + 0.086*IB - 0.110*HS)$$

- Si absence AS et LP

$$CC = 1.046*(0.735*PC + 0.600*LI + 0.085*IB - 0.173*HS)$$

- Le composite MA

$$MA = 1.7793*(0.25*PJ + 0.175*AH + 0.175*AA + 0.10*PS + 0.10*EA - 0.10*IA + 0.10*LT)$$

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

- Si absence IA

$$MA = 1.005*(0.460*PJ + 0.321*AH + 0.305*AA + 0.061*PS + 0.117*EA + 0.214*LT)$$

- Si absence PJ et LT

$$MA=1.023*(0.437*AH + 0.648*AA + 0.315*PS + 0.220*EA -0.352*IA)$$

- Le composite ME

$$ME=1.1567*(0.50*LO + 0.25*MR + 0.25*PI)$$

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

- Si absence PI

$$ME=1.025*(0.695*LO + 0.292*MR)$$

- Si absence MR

$$ME=1.038*(0.814*LO + 0.291*PI)$$

- Si absence LO

$$ME=1.040*(0.673*MR + 0.399*PI)$$

- Si absence PI et MR

$$ME=LO$$

- Le composite MO

$$MO=1.6213*(0.40*MA + 0.20*CC + 0.40*ME)$$

Race Brune

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

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

3.4. COMPTAGES CELLULAIRES et MAMMITES CLINIQUES

3.4.1. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

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

- **Pays-Bas (toutes races)** : ajout des performances en 4^e et 5^e lactation
- **Estonie et Japon (HOL)** : Corrections de pédigrées
- **Italie (SIM)** : utilisation des pédigrées Interbull et re-calcul des paramètres génétiques
- **Australie (HOL)** : Modèle contrôles élémentaires
- **Nouvelle-Zélande (HOL, BSW)** : correction de pédigrées.

3.4.2. 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.

3.5. LONGEVITE

3.5.1. Modifications dans les calculs nationaux et internationaux

Pas de changement en plus des changements décrits dans les commentaires généraux (cf. paragraphe 2.1).

3.5.2. 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.

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

3.6.1. 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, BSW)** : Nouveau logiciel de calcul des index et des cd.
- **Pays-Bas (HOL, BSW)** : ré-estimation des paramètres génétiques.
- **Belgique (HOL)** : correction du calcul des nombres de descendants et de troupeau pour la facilité de vêlage.

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

3.7.1. 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 :

- **Allemagne (HOL)** : correction d'une erreur sur les groupes génétiques de certains taureaux.
- **Suisse (HOL)** : Nouveau logiciel de calcul des index et des cd. Correction de pédigrée
- **Suisse (BSW)** : Nouveau logiciel de calcul des index et des cd. Changement dans les règles de sélection des données

3.7.2. 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.

3.8. 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.

3.8.1. En race Prim'Holstein

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

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

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

3.8.2. En race Brune

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

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

3.8.3. En race pie rouge

La formule pour le calcul de l'ISU est :

$$\text{ISU} = 100 + 19.01 / 0.35 * [0.35 \text{ SYNT} / 25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + 0.13 \text{ FERc} + 0.065 \text{ FERGc} + 0.065 \text{ IVIA1c} + 0.05 \text{ LGFc} + 0.03 \text{ TRc} + 0.13 \text{ MO}]$$

avec SYNT = 1.003 [MP + 0.1 MG + 3 TP + TB]

3.8.4. 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]

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 (les changements de base pour le traitement en cours sont indiqués en gris)

<i><u>Evaluation HOL</u></i>						
Country*	prod	uder	conf	work	fert	long
AUS	x					
BEL	x	x	x		x	x
CAN	x	x	x	x	x	x
DEU	x	x	x	x	x	x
DFS	x	x	x	x	x	x
ESP	x	x	x		x	x
FRA	x	x	x	x	x	x
GBR	x	x	x	x	x	x
ITA	x	x	x	x	x	x
NLD	x	x	x	x	x	x
POL	x	x	x		x	
Total	11	10	10	7	10	9

<i><u>Légende</u></i>	
x	participe avec une population
xx	participe avec deux populations
x	changement de base
X	nouveau

* La signification des codes pays ainsi que des abréviations des groupes de caractères sont indiqués en annexe 1.

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.

- **Belgique :**
 - Cellules, longévité, fertilité : Les index du MACE sont inclus dans les évaluations génomiques nationales.
- **Allemagne :**
 - Morphologie : 1ere participation au tempérament
- **Italie :**
 - Morphologie : première participation à la vitesse de traite
- **Pays-Bas :**
 - Fertilité : 1ere participation à la fertilité génisse
- **Grande-Bretagne :**
 - Morphologie : nouvelle méthode de calcul des CD

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 aout 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 décidé de ne publier un ISU GMACE que pour les taureaux évalués dans le cadre du consortium Eurogenomics.

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.

Annexe 1 : Définition des codes pays et groupes de caractères

Codes pays

AUS	Australie
BEL	Belgique
CAN	Canada
CHE	Suisse
CZE	République Tchèque
DEA	Allemagne-Autriche (BSW et SIM)
DEU	Allemagne (HOL)
DFS	Danemark-Finlande-Suède
ESP	Espagne
EST	Estonie
FRA	France
GBR	Grande-Bretagne
HUN	Hongrie
IRL	Irlande
ISR	Israël
ITA	Italie
JPN	Japon
KOR	Corée
LTU	Lituanie
LVA	Lettonie
NLD	Pays-Bas
NZL	Nouvelle-Zélande
POL	Pologne
PRT	Portugal
SVK	Slovaquie
SVN	Slovénie
URY	Uruguay
USA	Etats-Unis
ZAF	Afrique du Sud
HRV	Croatie
MEX	Mexique

Groupes de caractères

prod	caractères de production
uder	cellules et mammites
conf	caractères de morphologie
work	vitesse de traite et tempérament
fert	caractères de fertilité
long	longévité
calv	facilité de naissance/vêlage, vitalité naissance/vêlage

**Annexe 2 : Formules de conversion
d'index polygéniques ou génomiques entre pays**

Brune**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2017)***(Date de publication : 05/04/2017)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-31.00	1.100	1.300	-8.100
	b	1.170	1.360	1.230	0.081
Australie	a	-141.0	-5.200	-5.200	.
	b	1.230	1.310	1.250	.
Canada	a	-103.0	-4.700	-4.800	-11.71
	b	0.940	0.870	0.760	3.949
Etats-Unis d'Amérique	a	-118.0	-6.600	-6.600	12.940
	b	0.920	1.030	0.970	-4.326
Italie	a	-273.0	-8.700	-6.000	-5.140
	b	0.890	1.000	0.790	0.052
Nouvelle-Zélande	a	227.00	34.200	12.800	0.840
	b	1.440	1.360	1.410	2.356
Pays-Bas	a	1105.0	30.100	28.800	-21.08
	b	0.970	0.950	0.910	0.208
Royaume-Uni	a	-211.0	-9.600	-7.200	0.020
	b	2.210	2.720	2.430	0.076
Slovénie	a	-7040	-284.6	-233.3	-9.350
	b	60.150	2.410	1.980	0.091
Suisse	a	-343.0	-14.60	-11.50	-9.050
	b	1.140	1.210	1.110	0.091

Brune
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2017)
(Date de publication : 05/04/2017)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-36.83	-2.858	-2.633	99.375
	b	0.612	0.545	0.567	11.454
Australie	a	75.824	1.807	2.878	.
	b	0.494	0.451	0.420	.
Canada	a	71.001	4.438	4.675	2.992
	b	0.852	0.863	0.906	-0.224
Etats-Unis d'Amérique	a	61.476	3.662	4.093	2.985
	b	0.868	0.776	0.776	-0.184
Italie	a	206.64	4.664	4.833	100.72
	b	0.784	0.694	0.811	14.207
Nouvelle-Zélande	a	-201.2	-27.44	-10.41	-0.309
	b	0.405	0.407	0.342	-0.310
Pays-Bas	a	-1156	-32.56	-32.46	101.63
	b	0.756	0.774	0.738	4.144
Royaume-Uni	a	67.960	2.859	2.190	1.256
	b	0.351	0.284	0.305	-12.42
Slovénie	a	115.38	115.17	115.73	102.63
	b	0.011	0.300	0.357	8.547
Suisse	a	214.00	8.326	6.664	99.890
	b	0.712	0.645	0.662	9.502

Prim Holstein
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2017)
(Date de publication : 05/04/2017)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-387.0	-4.700	-11.90	-8.940
	b	0.990	1.000	0.940	0.090
Allemagne et Autriche (Red)	a	-890.9	-16.50	-23.27	.
	b	0.990	1.000	0.940	.
Australie	a	-806.0	-14.30	-24.20	-4.120
	b	1.390	1.490	1.380	0.036
Belgique - Wallonie	a	-810.0	-22.70	-24.30	-7.100
	b	1.170	1.150	1.070	2.286
Canada	a	-301.0	-7.900	-16.20	12.670
	b	0.800	0.830	0.780	-4.242
Croatie	a	-5246	-194.6	-148.9	-9.020
	b	45.940	1.810	1.300	0.087
Danemark, Finlande et Suède	a	-5781	-220.9	-164.1	-9.450
	b	56.160	2.260	1.630	0.099
Espagne	a	-503.0	-18.10	-20.80	-10.16
	b	1.130	1.160	1.070	0.100
Estonie	a	-656.0	-10.50	-19.50	-8.020
	b	0.960	1.040	0.900	0.079
Etats-Unis d'Amérique	a	-146.0	-6.200	-12.00	15.410
	b	0.900	1.000	0.960	-5.142
Hongrie	a	-369.0	-11.70	-16.80	0.020
	b	0.880	0.970	0.800	-0.755
Irlande	a	-1392	-31.70	-36.60	-0.220
	b	3.940	3.840	3.660	-10.38
Israël	a	-391.0	4.200	-9.300	0.070
	b	1.450	1.530	1.550	-4.249
Italie	a	-275.0	-9.400	-13.40	-19.09
	b	0.990	1.000	0.880	0.191
Japon	a	-71.00	-6.100	-10.90	5.490
	b	0.990	1.040	0.990	-2.676
Lettonie	a	-770.0	-12.30	-21.80	-0.560
	b	1.390	1.220	1.380	-2.298
Lituanie	a	-1723	-36.70	-50.20	-0.050
	b	1.630	1.440	1.560	-2.935
Nouvelle-Zélande	a	-2443	-28.10	-52.10	-0.630
	b	1.850	1.530	1.610	-2.548
Pays-Bas et Flandre	a	-343.0	2.800	-2.600	-22.05
	b	0.900	0.920	0.840	0.218

Prim Holstein**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2017)***(Date de publication : 05/04/2017)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Pays-Bas et Flandre (MRV)	a	-1945	-57.00	-41.24	-22.05
	b	0.900	0.920	0.840	0.218
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	-818.2	-2.720	-12.68	-22.05
	b	0.900	0.920	0.840	0.218
Pologne	a	-671.0	-13.80	-20.60	-11.22
	b	1.480	1.520	1.540	0.111
Portugal	a	-305.0	-11.90	-15.60	-0.120
	b	0.720	0.970	0.710	-2.180
Royaume-Uni	a	-576.0	-12.80	-21.40	-0.090
	b	2.210	2.540	2.350	-0.088
Rép. Tchèque	a	-302.0	-10.10	-11.70	-7.920
	b	0.770	1.090	0.920	0.078
Rép. d'Afrique du Sud	a	-475.0	-11.90	-18.30	-0.260
	b	1.120	1.060	0.960	0.042
Slovaquie	a	-407.0	-11.40	-14.50	-7.820
	b	1.370	1.470	1.340	2.555
Slovénie	a	-6104	-234.0	-182.2	-10.91
	b	51.900	2.070	1.520	0.105
Suisse	a	-1064	-20.70	-30.90	-9.880
	b	1.040	1.020	1.000	0.099

Prim Holstein
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2017)
(Date de publication : 05/04/2017)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	383.33	4.546	11.632	98.871
	b	0.829	0.794	0.798	10.108
Allemagne et Autriche (Red)	a	805.19	13.919	21.290	.
	b	0.829	0.794	0.798	.
Australie	a	387.56	0.394	8.766	116.84
	b	0.507	0.416	0.431	23.335
Belgique - Wallonie	a	669.54	19.328	21.085	2.978
	b	0.583	0.581	0.594	-0.401
Canada	a	422.30	11.030	22.332	2.986
	b	1.046	1.028	1.027	-0.204
Croatie	a	112.71	107.66	112.57	102.74
	b	0.015	0.361	0.506	8.425
Danemark, Finlande et Suède	a	101.42	96.762	98.544	95.696
	b	0.015	0.367	0.504	9.616
Espagne	a	485.53	17.053	20.837	101.74
	b	0.750	0.741	0.749	9.258
Estonie	a	564.38	6.096	16.937	99.940
	b	0.797	0.742	0.849	10.119
Etats-Unis d'Amérique	a	137.19	5.631	11.304	3.007
	b	0.914	0.858	0.833	-0.156
Hongrie	a	365.64	10.000	17.613	0.131
	b	0.956	0.870	1.040	-1.135
Irlande	a	295.89	4.504	6.339	-0.029
	b	0.232	0.191	0.210	-0.085
Israël	a	-105.9	-11.73	-3.260	0.031
	b	0.462	0.432	0.440	-0.170
Italie	a	243.45	8.098	12.842	99.862
	b	0.804	0.820	0.878	4.574
Japon	a	49.796	4.946	9.683	2.086
	b	0.841	0.773	0.790	-0.303
Lettonie	a	416.28	7.854	13.417	-0.122
	b	0.539	0.534	0.559	-0.346
Lituanie	a	866.40	20.148	24.642	0.010
	b	0.429	0.466	0.459	-0.251
Nouvelle-Zélande	a	955.71	2.179	17.220	-0.247
	b	0.365	0.343	0.340	-0.282
Pays-Bas et Flandre	a	309.15	-4.804	0.288	101.07
	b	0.936	0.859	0.922	4.035

Prim Holstein**Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2017)***(Date de publication : 05/04/2017)*

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Pays-Bas et Flandre (MRY)	a	1975.8	51.044	42.714	101.07
	b	0.936	0.859	0.922	4.035
Pays-Bas et Flandre (Red)	a	803.51	0.351	11.356	101.07
	b	0.936	0.859	0.922	4.035
Pologne	a	421.43	6.848	11.624	100.04
	b	0.569	0.557	0.519	7.961
Portugal	a	259.83	11.966	15.037	-0.018
	b	0.647	0.655	0.709	-0.355
Royaume-Uni	a	212.63	4.248	8.205	-0.480
	b	0.377	0.328	0.359	-10.54
Rép. Tchèque	a	330.19	7.780	9.503	101.28
	b	0.862	0.635	0.673	9.936
Rép. d'Afrique du Sud	a	357.12	9.411	15.296	-1.958
	b	0.641	0.547	0.581	-20.94
Slovaquie	a	248.80	8.388	8.853	2.938
	b	0.514	0.462	0.529	-0.311
Slovénie	a	113.03	109.60	114.27	103.35
	b	0.013	0.320	0.462	7.582
Suisse	a	911.96	18.259	26.991	98.567
	b	0.838	0.786	0.854	8.915

Montbéliarde**Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2017)***(Date de publication : 05/04/2017)*

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-255.0	-3.800	-8.400	-8.050
	b	1.060	1.140	1.050	0.083
Croatie	a	-7401	-284.7	-238.8	-9.820
	b	60.540	2.400	1.940	0.097
Etats-Unis d'Amérique	a	547.00	-6.600	-4.900	-13.18
	b	0.940	1.040	1.050	4.391
Hongrie	a	-1168	-42.60	-43.30	-6.380
	b	1.400	1.490	1.400	0.064
Irlande	a	-7.000	5.800	-4.100	.
	b	3.550	3.550	3.280	.
Italie	a	-498.0	-15.80	-16.90	-7.170
	b	0.970	0.990	0.910	0.074
Pays-Bas et Flandre	a	607.00	26.700	15.800	-21.95
	b	0.770	0.800	0.730	0.213
Royaume-Uni	a	-98.00	-2.600	-4.900	0.170
	b	2.480	2.670	2.480	0.089
Slovaquie	a	-495.0	-14.10	-17.70	-7.640
	b	1.520	1.550	1.540	2.553
Slovénie	a	-8101	-308.1	-257.6	-11.45
	b	65.750	2.530	2.060	0.111
Suisse	a	-1750	-58.70	-54.50	-9.090
	b	1.130	1.120	1.220	0.096

Montbéliarde
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2017)
(Date de publication : 05/04/2017)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	185.46	3.257	3.904	98.064
	b	0.773	0.718	0.754	10.069
Croatie	a	120.12	117.10	122.09	102.51
	b	0.015	0.383	0.495	8.675
Etats-Unis d'Amérique	a	-594.7	5.455	4.394	2.999
	b	0.843	0.703	0.729	-0.183
Hongrie	a	832.35	29.524	30.235	100.52
	b	0.569	0.530	0.567	-13.41
Irlande	a	-48.32	-4.050	-1.304	.
	b	0.183	0.159	0.181	.
Italie	a	494.99	14.905	16.913	97.373
	b	0.661	0.666	0.685	12.493
Pays-Bas et Flandre	a	-909.0	-36.38	-27.00	103.31
	b	1.082	1.044	1.066	4.018
Royaume-Uni	a	35.451	1.430	1.386	-1.384
	b	0.337	0.295	0.330	-9.530
Slovaquie	a	301.65	10.189	10.133	2.959
	b	0.458	0.444	0.450	-0.313
Slovénie	a	118.81	117.04	121.50	103.03
	b	0.012	0.311	0.402	7.591
Suisse	a	1654.8	54.631	50.756	98.292
	b	0.877	0.877	0.848	8.837

Simmental Française
Formules de conversion de l'étranger vers la France (Base 2017)
(Date de publication : 05/04/2017)

Pays d'origine	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	556.00	22.800	15.900	-8.050
	b	1.130	1.280	1.130	0.077
Croatie	a	-6382	-265.1	-211.5	-8.850
	b	58.120	2.440	1.900	0.083
Etats-Unis d'Amérique	a	1462.0	19.400	20.300	-12.79
	b	1.040	1.260	1.190	4.097
Hongrie	a	-393.0	-20.00	-20.70	-6.300
	b	1.470	1.630	1.480	0.059
Irlande	a	863.00	34.800	21.200	.
	b	4.150	4.430	3.740	.
Italie	a	299.00	9.000	7.100	-6.810
	b	1.130	1.170	1.050	0.065
Pays-Bas et Flandre	a	1485.0	55.800	41.900	-21.30
	b	0.830	0.870	0.780	0.202
Royaume-Uni	a	729.00	23.900	19.900	-0.340
	b	2.600	3.040	2.660	0.086
Slovaquie	a	309.00	11.000	6.000	-7.630
	b	1.640	1.730	1.700	2.384
Slovénie	a	-7855	-311.9	-252.9	-10.99
	b	70.590	2.780	2.230	0.102
Suisse	a	-1007	-37.90	-33.30	-8.790
	b	1.230	1.270	1.320	0.087

Simmental Française
Formules de conversion de la France vers l'étranger (Base 2017)
(Date de publication : 05/04/2017)

Pays de destination	Coef	Lait	QMG	QMP	Cel
Allemagne et Autriche	a	-541.7	-19.19	-16.28	103.21
	b	0.743	0.658	0.741	11.063
Croatie	a	109.07	108.49	110.24	106.48
	b	0.013	0.300	0.426	8.455
Etats-Unis d'Amérique	a	-1348	-13.32	-16.80	2.924
	b	0.781	0.654	0.662	-0.195
Hongrie	a	296.95	13.515	14.262	93.498
	b	0.512	0.448	0.500	-14.12
Irlande	a	-155.9	-5.626	-4.220	.
	b	0.179	0.163	0.173	.
Italie	a	-277.8	-9.318	-7.296	103.50
	b	0.591	0.582	0.578	12.313
Pays-Bas et Flandre	a	-1780	-62.14	-53.77	105.18
	b	1.020	0.929	1.023	4.378
Royaume-Uni	a	-275.4	-7.498	-7.733	-6.231
	b	0.300	0.260	0.305	-10.63
Slovaquie	a	-146.9	-5.047	-2.986	2.864
	b	0.434	0.409	0.424	-0.331
Slovénie	a	109.48	110.69	111.55	107.18
	b	0.011	0.264	0.347	7.833
Suisse	a	844.42	30.921	24.588	101.15
	b	0.774	0.741	0.719	9.350