

Indexation Bovine Laitière



Note d'information aux organisations génétiques des bovins laitiers

IBL n° 2013-1
13/02/2013
Référence n°001372006

Sommaire :

1. L'ISU 2013 des races brune, pie-rouge et simmental
2. Synthèses Reproduction et Santé de la mamelle

1. Les index de synthèse ISU 2013 des races brune, pie-rouge et simmental

Après les principales races laitières en février 2012, les races brune, pie-rouge et simmental révisent leur ISU en février 2013. Cette révision permet d'inclure les caractères indexés postérieurement à 2001 et de tenir compte du contexte génomique nouveau pour ces races. Dans l'attente de la modélisation de la valeur économique des caractères, la révision est fondée sur les réponses à la sélection.

Démarche

Pour la Pie-Rouge l'étude est basée sur 500 candidats et candidates nés de 2008 à 2011 disposant d'une évaluation génomique en base prim'holstein. Pour la Simmental, faute d'un nombre suffisant d'animaux génotypés et d'une évaluation génomique française, nous avons étudié les index des candidats montbéliards nés de 2008 à mi 2011, dont les index des synthèses laitière et morphologique ont été adaptés aux pondérations choisies par la Simmental. La pression de sélection en contexte génomique est de 15%.

L'indicateur est la supériorité (ou différentielle de sélection) des 15% meilleurs animaux par rapport à l'ensemble des candidats. Comme pour les races principales, les ISU alternatifs ont été testés en diminuant la part de la synthèse laitière sous 50% par paliers de 5% ; outre la synthèse laitière d'origine, une synthèse diminuant le poids de la quantité de matière grasse a été testée. Le poids de la longévité fonctionnelle a été fixé à 5% en considérant qu'elle est précisément connue tardivement et qu'elle est surtout prédite par les caractères fonctionnels et morphologiques quand les taureaux sont utilisés. La marge de manœuvre a été répartie sur les deux grandes aptitudes fonctionnelles, la reproduction et la santé de la mamelle. Enfin une part réduite a été affectée à la vitesse de traite pour limiter le ralentissement causé par la recherche de comptages cellulaires plus bas et d'une fréquence moindre des mammites cliniques ; la part et la définition de la synthèse morphologique ont été conservées.

Pour la Brune l'ISU avait été mis à jour en juin 2011. La demande de l'OS était de répartir les poids de 20% attribués aux comptages cellulaires d'une part, à la fertilité des vaches d'autre part, sur chacun des caractères de ses synthèses fonctionnelles.

Les index de synthèse ISU 2013

Les OS ont retenu les pondérations ci-après.

Part relative des caractères dans les ISU 2013 (l'ISU précédent est en italique)

	Race PR		Race SF		Race BR	
	part	caractère	part	caractère	part	caractère
Production laitière	35% <i>52.6%</i>	MP+ 0.1MG +TB +3TP <i>MP+ 0.2MG +TB +2TP</i>	45% <i>51.4%</i>	MP+ 0.1MG+ 0.5TB+ 2TP <i>MP+ 0.2MG +1.5TB +2TP</i>	40%	Inel
Morphologie	13 <i>13.2</i>	MO	18 <i>17.9</i>	MO	15	MO
Reproduction	26 <i>13.2</i>	50%Fer 25%Ferg 25%Ivia1 <i>Fer</i>	14.5 <i>12.8</i>	Idem PR <i>Fer</i>	20 <i>20</i>	Idem PR <i>Fer</i>
Santé mamelle	18 <i>10.5</i>	60%Cel 40%Macl <i>Cel</i>	14.5 <i>12.8</i>	Idem PR <i>Cel</i>	20 <i>20</i>	Idem PR <i>Cel</i>
Longévité	5 <i>10.5</i>		5 <i>5.1</i>		5	
Vitesse Traite	3 <i>/</i>		3 <i>/</i>		<i>/</i>	

Résultats de production laitière

En diminuant la part de la synthèse laitière, les races renoncent à 7% du progrès possible en QMP pour la Simmental et 15% pour la Pie-Rouge, par rapport à l'ISU 2001. La perte est plus forte pour la QMG puisque la synthèse laitière dépend moins de la quantité de matière grasse. Les réponses des deux taux restent positives et du même ordre de grandeur qu'auparavant.

Différentielles laitières des 15% meilleurs sélectionnés sur ISU 2013
(Candidats nés de 2008 à 2011)

	Sélection sur	Lait kg	MG kg	MP kg	TB g/kg	TP g/kg
Race PR	Isu 2001 (1)	372	17,6	19,2	0,14	0,44
	Isu 2013 (2)	327	13,5	16,4	0,18	0,48
	(2) / (1)	88%	77%	85%		
Race SF	Isu 2001 (1)	183	12,2	10,8	0,65	0,44
	Isu 2013 (2)	169	9,9	10,0	0,40	0,39
	(2) / (1)	93%	82%	93%		

Résultats des caractères fonctionnels

L'importance accordée aux caractères fonctionnels dans l'ISU pie-rouge amène de meilleures réponses à la sélection surtout pour les caractères de la santé mamelle ; les réponses des trois caractères de fertilité sont aussi améliorées mais sans atteindre les niveaux précédents, comme on l'avait déjà constaté l'an passé pour la prim'holstein. Pour la Simmental les réponses à la sélection sont maintenues ou légèrement améliorées pour tous les caractères fonctionnels (cellules, mammites cliniques, intervalle vêlage-1^{ère} IA).

La prise en compte modérée de la vitesse de traite ne modifie pas sa réponse à la sélection dans les deux races, elle reste quasiment nulle. Ce résultat est aussi la conséquence des corrélations génétiques entre caractères : son antagonisme avec les comptages cellulaires que l'ISU 2013 améliore davantage, et son association avec la production laitière quantitative moins recherchée dans l'ISU 2013. Les réponses en longévité fonctionnelle sont en gros conservées, bien que celle de la Pie-Rouge semble décevante.

Différentielles fonctionnelles des 15% meilleurs sélectionnés sur ISU 2013

	Sélection sur	Cel	Lgf	Fer	Ferg	Ivia1	Macl	V. Traite
Race PR	Isu 2001	0,23	0,30	0,13	0,16	-0,01	0,11	-0,01
	Isu 2013	0,50	0,25	0,28	0,21	0,12	0,41	-0,01
Race SF	Isu 2001	0,42	0,20	0,26	0,08	-0,13	0,25	-0,02
	Isu 2013	0,47	0,26	0,26	0,10	-0,05	0,31	0,02

Résultats des caractères morphologiques

La définition et l'influence de la morphologie dans l'ISU n'étant pas modifiées, les changements dans les réponses morphologiques proviennent des relations avec les autres caractères. On explique ainsi les indicateurs améliorés pour la mamelle (association favorable avec la santé de la mamelle) et pour l'apparence musculaire (antagonisme avec la production laitière et association favorable avec des caractères fonctionnels). Le niveau relatif des réponses des membres et du format est conservé, et on aurait même pu anticiper une petite baisse des réponses du format.

Différentielles morphologiques des 15% meilleurs sélectionnés sur ISU 2013

	Sélection sur	Mamelle	Corps	Membres	Muscul.
Race PR	Isu 2001	0,24	0,10	0,38	
	Isu 2013	0,28	0,11	0,33	
Race SF	Isu 2001	0,29	0,09	0,32	-0,03
	Isu 2013	0,35	0,16	0,34	0,06

Calcul et expression générale des ISU

Par convention on donne à l'ISU une variabilité de 20 points dans une population de référence (taureaux avec index polygéniques nés depuis 2004, prim'holsteins ou montbéliards selon la race) ; cette variabilité est par convention de 22 points pour la Pie-Rouge, traitée comme la Prim'Holstein.

Y contribuent un index de synthèse laitière ayant la variabilité de l'Inel, l'index de synthèse morphologique MO, les index fonctionnels combinés et la vitesse de traite combinée.

ISU BR= 21.81 /0.40 [0.40 Inel/25.2 +0.12 CELc +0.08 MACLc +0.10 FERc +0.05 FERGc +0.05 IVIA1c +0.05 LGFc +0.15 MO] + 100 ;

ISU PR= 19.06 /0.35 [0.35 synt. laitière/25.2 +0.108 CELc +0.072 MACLc +0.13 FERc +0.065 FERGc +0.065 IVIA1c +0.05 LGFc +0.03 (TRc-100)/12 +0.13 (MO-100)/12] + 100 ;

ISU SF= 23.32 /0.45 [0.45 synt. laitière/25.2 +0.087 CELc +0.058 MACLc +0.0725 FERc +0.03625 FERGc +0.03625 IVIA1c +0.05 LGFc +0.03 (TRc-100)/12 +0.18 (MO-100)/12] + 100 ;

Les synthèses laitières sont différentes de l'Inel:

Synthèse laitière PR= 1.003 (QMP + 0.1QMG + TB + 3TP) ;

Synthèse laitière SF= 1.055 (QMP + 0.1QMG + 0.5TB + 2TP) ;

La mise en place du nouvel ISU a un impact différent selon la race. Pour les taureaux avec index polygéniques français ceci produit des variations d'ISU de 0.2 +/- 4.2 points pour les taureaux bruns, -1.5 +/- 9.4 points pour les pie-rouges et +0.1 +/- 5.1 points pour les simmentals. Le classement des taureaux est sensiblement modifié en race Pie-rouge, beaucoup moins dans les deux autres races (corrélations de 0.985, 0.937 et 0.988 respectivement ; 1.5%, 22% et 3% de baisses de 10 points ou plus ; 1%, 14% et 3.5% de hausses de 10 points et plus).

Cas particuliers des ISU internationaux

Pour la race brune, tous les caractères entrant dans le nouvel ISU sont en principe indexés. Cependant si un caractère fonctionnel est absent, par exemple lorsque le pays ne participe pas à cette évaluation internationale, on le prédit à partir des autres index internationaux de façon à calculer un ISU. Les formules de prédiction sont établies à partir des taureaux français ayant des index suffisamment précis.

Pour la race pie-rouge, certains caractères sont systématiquement manquants ; c'est le cas pour la longévité et la vitesse de traite. Peuvent aussi manquer des index fonctionnels de certains taureaux selon ce qu'envoient à Interbull les pays où se trouvent leurs filles. La formule de l'ISU a donc été adaptée et déclinée en trois versions selon les situations rencontrées :

Version 1 : il faut prédire la longévité et la vitesse de traite

$$\text{ISU PR1} = 19.06/0.35 (0.35 \text{ synt. laitière}/25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + 0.13 \text{ FERc} + 0.065 \text{ FERGc} + 0.065 \text{ IVIA1c} + [0.00002386 \text{ LAIT} + 0.02185 \text{ MAcl} + 0.01325 \text{ FERv} + 0.04108 \text{ PJ}] + 0.13 \text{ MOc}) + 100$$

Version 2 : il faut prédire la longévité, la vitesse de traite et le taux de conception des vaches

$$\text{ISU PR2} = 19.06/0.35 (0.35 \text{ synt. laitière}/25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + [-0.00176 \text{ QMP} + 0.05313 \text{ CEL} - 0.07684 \text{ PF}] + 0.13 \text{ MOc}) + 100$$

Version 3 : il faut prédire la longévité, la vitesse de traite, plus l'un ou l'autre des deux postes de fertilité (taux de conception des génisses et intervalle vêlage 1^{er} IA), mais le taux de conception des vaches est indexé.

$$\text{ISU PR3} = 19.06/0.35 (0.35 \text{ synt. laitière}/25.2 + 0.108 \text{ CELc} + 0.072 \text{ MACLc} + [0.02659 \text{ CEL} + 0.04625 \text{ FERv} + 0.04425 \text{ PJ}] + 0.13 \text{ MOc}) + 100$$

Pour la race simmental, on a reporté la part des caractères non évalués par Interbull ou en Allemagne-Autriche (Ferg, Ivia1 et Macl), sur les autres caractères à partir d'un échantillon de taureaux testés en France.

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

2. Les synthèses Reproduction et Santé de la Mamelle

Deux synthèses fonctionnelles, la santé de la mamelle (STMA : synthèse des index de comptages cellulaires et de mammites cliniques) et la reproduction (REPRO : synthèse des index de fertilité des vaches, de fertilité des génisses et de l'intervalle vêlage-1^{ère} IA) ont été produites en février 2012 selon les choix de 5 OS des races laitières. Elles concernent les mâles et les femelles, que leur indexation soit génomique ou polygénique.

Ultérieurement ces synthèses ont été définies par les OS Abondance, Pie-rouge et Simmental. Leur mise en œuvre se termine en octobre 2012 pour l'évaluation française et en février 2013 pour l'évaluation internationale. A l'international leur disponibilité dépend de celle des index de base car il n'y a pas de remplacement possible par des index prédits.

Santé de la mamelle

Les choix des OS sont soit la parité, soit un équilibre de 60% aux cellules et 40% aux mammites cliniques. La similitude des paramètres génétiques permet de définir une formule de calcul commune appliquée aux index combinés de l'évaluation multicaractère ; le multiplicateur exprime l'aptitude en unités d'écart-type génétique.

$$\text{STMA} = (0.60 \text{ CELc} + 0.40 \text{ MACLc}) / 0.9137 \text{ (races BR MO PH PR TA SF)}$$

$$\text{STMA} = (0.50 \text{ CELc} + 0.50 \text{ MACLc}) / 0.9100 \text{ (races AB et NO)}$$

Reproduction

Les OS ont choisi en général une partition de 50% pour Fer, 25% pour Ferg et 25% pour Ivia1. Une formule de calcul commune est appliquée aux index combinés de l'évaluation multicaractère.

$$\text{REPRO} = (0.50 \text{ FERc} + 0.25 \text{ FERGc} + 0.25 \text{ IVIA1c}) / 0.6965 \text{ (races AB BR MO NO PH PR SF)}$$

$$\text{REPRO} = (0.50 \text{ FERc} + 0.10 \text{ FERGc} + 0.40 \text{ IVIA1c}) / 0.6284 \text{ (race TA)}$$

Faute de CD propre, ces synthèses sont officielles quand leur principal composant a une précision suffisante, soit CD Cel ou CD Fer (combinée) atteignant 50 pour les mâles et 30 pour les femelles.