

Note Iboval

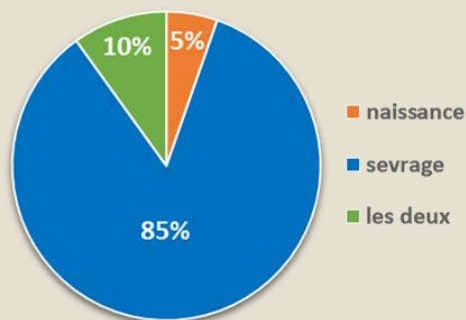
Bulletin d'information génétique des bovins allaitants

N° 93 - Novembre 2020



Interbeef : de nouveaux index pour les taureaux

La production d'index internationaux en bovins allaitants favorise, pour les races concernées (à savoir la Charolaise et la Limousine pour la France), la diffusion des taureaux à travers le monde, en offrant une base commune de comparaison quelle que soit leur provenance parmi les pays participants à Interbeef. Ceci permet aux éleveurs d'avoir des informations plus précises sur les reproducteurs étrangers et un plus large choix de reproducteurs correspondant à leurs objectifs de sélection. Cette évaluation, qui concernait historiquement des index sevrage, s'est enrichie récemment d'index naissance. À l'occasion de cette nouveauté, nous allons revenir sur l'origine de cette évaluation internationale et son évolution quantitative et qualitative depuis son lancement.



4 701 taureaux ont été diffusés en France avec des index Interbeef en mars 2020 (+9 % par rapport à mars 2019) :

- 3 983 sur la base d'index sevrage uniquement
- 252 sur la base d'index naissance uniquement
- 466 sur la base d'index naissance et sevrage

UNE COLLABORATION INTERNATIONALE

Participants historiques

Nouveaux participants

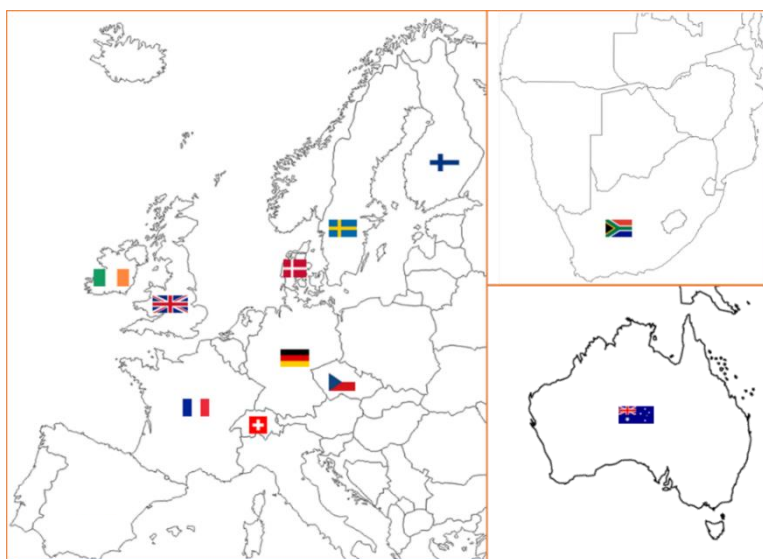


Figure n°1 : Pays participant à Interbeef

Interbeef est un sous-comité d'ICAR pilotant les évaluations génétiques internationales en bovin viande faites par INTERBULL Centre (basé à Uppsala, en Suède).

Actuellement, onze pays participent à cette évaluation : le Danemark, la Finlande, la Suède, la République Tchèque, la France, l'Allemagne, l'Irlande, la Suisse, le Royaume-Uni ainsi que l'Australie et l'Afrique du Sud qui ne participaient pas à l'origine.

C'est aussi un groupe de réflexion sur la thématique de l'amélioration génétique des bovins viande (workshop, réunions techniques...) et un groupe gérant un référentiel ICAR de collecte de données pour l'amélioration génétique des bovins viande (hors référentiel morphologie et postes de pointage tenu par un autre groupe ICAR) ([Réf n°1](#)).

Les évaluations internationales sont réalisées deux fois par an, depuis 2015, et concernent cinq races, à savoir la Limousine, la Charolaise, la Hereford, l'Aberdeen-Angus et la Simmental.

Chaque pays apporte les performances brutes et les pédigrées des animaux pour les races qui le concernent : les conditions et le poids naissance, le poids au sevrage. Pour la France, c'est GenEval qui est chargé de réaliser les envois. Certains pays envoient également le poids et la conformation

carcasse, ainsi que l'état d'engraissement dans le cadre de tests en vue d'une évaluation carcasse.

Ces données permettent l'évaluation commune des animaux et les résultats sont renvoyés aux pays apporteurs pour que les index correspondant dans l'échelle nationale puissent être diffusés.

Il est à noter que pour les races Charolaise et Limousine, la France représente 80 à 90 % des performances à la naissance et au sevrage.

Tableau n°1 : Descriptif des performances envoyées à Interbeef par pays et par race pour IBOVAL 2020_02 (Réf n°2)

Performances	Pays apporteurs								
	Australie	DFS	Rép. Tchèque	France	Allemagne	Irlande	ZAF	Suisse	Royaume-Uni
Conditions de naissance		CHA LIM SIM	CHA LIM SIM AAN HER	CHA LIM	CHA LIM SIM AAN HER	CHA LIM SIM AAN HER			LIM
Poids naissance				CHA LIM			CHA		
Poids sevrage	CHA LIM	CHA LIM SIM AAN HER	CHA LIM SIM AAN HER	CHA LIM	CHA LIM SIM AAN HER	CHA LIM SIM AAN HER	CHA	CHA LIM SIM AAN	LIM
Poids carcasse		CHA LIM SIM	CHA LIM SIM AAN HER			CHA LIM SIM AAN HER		CHA LIM SIM AAN	CHA LIM SIM
Conformation carcasse			CHA LIM SIM AAN HER			CHA LIM SIM AAN HER		CHA LIM SIM AAN	CHA LIM SIM
Etat d'engraissement								CHA LIM SIM AAN	CHA LIM SIM

Pays : DFS = Danemark, Finlande et Suède ZAF = Afrique du Sud
 Races : CHA = Charolaise, LIM = Limousine, SIM = Simmental, AAN = Aberdeen-Angus, HER = Hereford
 Performances en test

Modèle d'évaluation multicaractères

L'évaluation Interbeef utilise un modèle animal multicaractères qui permet de considérer les performances mesurées dans chaque pays comme des caractères différents mais corrélés. Il utilise le pédigrée consolidé dans IDEA (outil de validation de l'origine des animaux (Réf n°1)) et les performances brutes de chaque pays.

Ces performances sont corrigées pour les effets d'environnement selon un modèle d'effets fixes définis par le pays dans lequel la performance a été réalisée (Réf n°3).

Le modèle d'évaluation inclut des effets génétiques directs et maternels ainsi qu'un effet maternel d'environnement permanent.

Classement des animaux

Les corrélations génétiques entre pays étant différentes de 1, chaque animal évalué par Interbeef a une valeur génétique prédite spécifique à chacun des pays : le classement des animaux est donc différent entre pays. Plus la corrélation entre pays est faible, plus le reclassement des animaux entre pays est important.

Ainsi les mêmes animaux Interbeef peuvent avoir des classements différents selon le pays diffusant ses index Interbeef dans son échelle nationale.

Ceci est notamment intéressant pour l'export car cela permet de voir ce que vaut le taureau dans l'échelle nationale du pays destinataire.

Intérêts de l'évaluation commune

Large choix de reproducteurs

Évalués conjointement, tous les animaux de tous les pays ont une valeur génétique Interbeef calculée dans l'échelle de chaque pays.

Pour une grande majorité des pays participants, cela représente une forte augmentation du nombre de reproducteurs potentiels pour l'amélioration génétique de leurs troupeaux.

Non seulement l'éleveur a accès à ces taureaux étrangers, mais il connaît leur valeur dans l'échelle française et peut ainsi les comparer aux taureaux français sur une base commune pour faire un choix de reproducteur éclairé.

Gain de précision

La mise en commun de toutes les données permet aussi une augmentation importante de la précision (CD) des index des taureaux déjà connus pour la plupart des pays, ceci grâce à la prise en compte d'un plus grand nombre de descendants et de performances.

Le nombre de descendants et la précision ainsi gagnés grâce à l'évaluation internationale permettent également à certains taureaux de passer la « barre de publication ».

Concrètement, un taureau français avec peu de descendants en France, dont les index IBOVAL ne seraient alors pas diffusés, mais avec des descendants à l'étranger, pourrait ainsi être diffusé en France sur la base de ses index Interbeef.

Par exemple (cf. figure n°3), un taureau français avec plus de 2 000 descendants dans le dispositif Interbeef, dont seulement 2 en France, est diffusé en France uniquement sur la base d'index Interbeef.

Recherche internationale

La participation à Interbeef permet de mener ou collaborer à des projets de recherche en mutualisant les données. Plusieurs exemples seront illustrés dans la partie « [Perspectives D'AVENIR](#) ».

DIFFUSION DES INDEX

Il y a deux sorties d'index Interbeef par an, respectivement en mars et en octobre.

Il y a trois caractères évalués en routine actuellement, à savoir le poids au sevrage, le poids naissance et les conditions de naissance, avec leurs aspects directs et maternels.

Tableau n°2 : Evolution de la taille du dispositif Interbeef au cours des dernières années (Réf n°4)

Interbeef	Janvier 2018	Janvier 2019	Janvier 2020
Nombre de pays participants*	7	9	9
Nombre de races évaluées	3	5	5
Nombre de combinaisons pays x race x caractère	22	55	57
Nombre d'animaux dans la base de pédigrées	29 965 798	35 109 302	36 502 945
Nombre de données phénotypiques traitées	8 234 838	40 734 117	42 548 308
Valeurs génétiques (EBV) internationales calculées**	63 215 818	257 156 657	266 458 024
Valeurs génétiques (EBV) internationales diffusables**	1 407 786	6 805 936	7 429 550

*Danemark, Finlande et Suède sont regroupés dans ce comptage.

**Les valeurs génétiques directes et maternelles d'un même caractère comptent pour un.

Remarque : Entre 2015 (Réf n°1) et 2018, la principale évolution tient à l'entrée de la race Simmental dans le dispositif en 2017.

- **En 2018**, 7 pays participent (France, Irlande, Royaume-Uni, Allemagne, Suisse, République Tchèque, DFS) à l'évaluation sevrage.
- **En 2019**, arrivent deux nouveaux pays, l'Australie et l'Afrique du Sud, et deux nouvelles évaluations (poids et condition de naissance). En conséquence, le nombre de combinaisons pays x race x évaluation fait plus que doubler.
- **En 2020**, deux nouvelles combinaisons s'ajoutent : l'évaluation sevrage en races Aberdeen-Angus et Hereford en Suisse.

Tableau n°3 : Répartition des évaluations internationales Interbeef par pays et par race – janvier 2020 (Réf n°4)

Pays	Races										
	Angus	Hereford	Simmental			Charolais			Limousin		
	sevrage	sevrage	sevrage	PN	CN	sevrage	PN	CN	sevrage	PN	CN
Australie						✓			✓		
R. Tchèque	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Allemagne	✓	✓	✓		✓	✓			✓		
DFS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
France						✓	✓	✓	✓	✓	✓
Irlande	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Afrique du Sud						✓	✓				
Suisse	✓	✓	✓			✓			✓		
Royaume-Uni									✓	✓	✓

Évaluations :

Sevrage : évaluation directe et maternelle du poids au sevrage qui donne lieu en France aux index CRsev et ALait

PN : évaluation directe et maternelle du poids à la naissance qui donne lieu aux index PNd et PNm (non diffusés en France mais entrant dans la composition de l'index IFNAIS)

CN : évaluation directe et maternelle du poids à la naissance qui donne lieu en France aux index CNd (non diffusé) et AVel

Pays : DFS = Danemark, Finlande et Suède

Les index diffusés en France

À l'origine, le seul index Interbeef produit pour l'échelle française était la croissance au sevrage (**CRsev**). Ces dernières années ont vu l'arrivée de nouveaux index :

- un second index sevrage : l'aptitude à l'allaitement (**ALait**), calculé depuis 2018 et diffusé depuis 2019 ;
- plusieurs index naissance : les effets directs et maternels sur le poids de naissance (PNd et PNm) et la condition de naissance (CNd et CNm), calculés depuis 2019.

Après validation par les Organismes de Sélection, les index suivants (calculés par GenEval & diffusés par Idele) sont publiés depuis le début de l'année 2020 :

- l'index aptitude au vêlage (**AVel**),
- l'index de synthèse de la facilité de naissance (**IFNAIS**).

Les tableaux suivants illustrent la progression des volumes de taureaux Interbeef et de leurs index diffusés en France depuis le lancement d'Interbeef :

Tableau n°4 : Effectifs de taureaux de race Charolaise diffusés par année de calcul selon l'index Interbeef

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CRsev seul	2044	2054	2042	2100	1118	1269
ALait seul					49	40
Sevrage : CRsev & ALait					908	881
IFNAIS seul						106
AVel seul						6
Naissance : IFNAIS & AVel						12
Naissance & sevrage						162
Total	2044	2054	2042	2100	2145	2476

Tableau n°5 : Effectifs de taureaux de race Limousine diffusés par année de calcul selon l'index Interbeef

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
CRsev seul	2132	2152	1996	2089	826	783
ALait seul					100	59
Sevrage : CRsev & ALait					1240	951
IFNAIS seul						71
AVel seul						6
Naissance : IFNAIS & AVel						51
Naissance & sevrage						304
Total	2132	2152	1996	2089	2166	2225

Modalités de diffusion

En France, les index Interbeef sont actuellement uniquement diffusés sur internet, via le site de l'Institut de l'Élevage ([Réf n°5](#)) (cf [figure n°3](#)). Voici quelles sont les règles de publication en France :

1) Tout d'abord, il faut prendre en compte les règles de diffusion Interbeef :

Pour les **index d'effets directs** (CRsev, PNd, CNd), un animal est considéré comme officiel dans tous les pays participants s'il a au moins 25 descendants et une précision (CD) d'au moins 0,5 dans ne serait-ce qu'une échelle nationale et :

- qu'il est considéré officiel dans un pays,
- ou qu'il a des descendants contrôlés dans plusieurs pays.

Pour les **index d'effets maternels** (ALait, PNm, AVel), trois possibilités :

- L'index maternel est diffusé si son équivalent direct (respectivement CRsev, PNd et CNd), est diffusé et si ces conditions sont remplies :
 - sa précision est d'au moins 0,3,
 - l'animal a au moins 15 filles avec des performances,
 - et au moins 25 descendants contrôlés.
- Ou si un animal remplit les critères de diffusion de son pays, ses index Interbeef sont diffusables dans ce pays.
- Ou si un animal remplit les critères de diffusion Interbeef, il est diffusable dans toutes les échelles nationales.

2) Ensuite, on ne diffusera un index Interbeef d'un taureau en France que si ce taureau ne possède pas l'index IBOVAL correspondant.

Par exemple, on ne diffuse pas l'index CRsev Interbeef si le taureau a déjà un index CRsev IBOVAL diffusé.

3) Enfin, on ne diffusera les index Interbeef d'un taureau en France que si celui-ci est présent dans le Système d'Information Génétique (SIG) français.

Ces règles représentent une perte de charge importante concernant les taureaux diffusés :

Tableau n°6 : Application des filtres de diffusion aux taureaux ayant des index Interbeef (2020_02)

Filtres successifs	Charolaise	Limousine	Total
Critères de diffusion Interbeef	45 433	28 193	73 626
Sans équivalent IBOVAL diffusé	10 675	9 281	19 956
Présents au SIG	2 476	2 225	4 701

Si on s'affranchit du filtre sur la présence au SIG, la figure n°2 illustre la montée en puissance, notamment ces deux dernières années, des taureaux qui seraient diffusables en France.

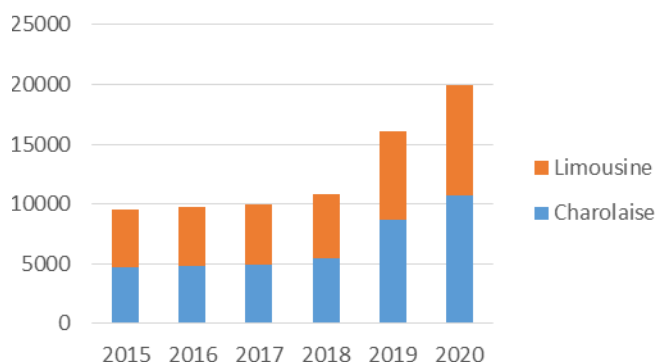


Figure n°2 : Effectifs de taureaux Interbeef diffusables (avant filtre SIG) en France par race et par année

Évaluation internationale Interbeef sevrage		Base de référence : LI.IT.19.2 - Suffixe : sev			
		CD	70	100	130
CR	109	0.83	<div style="width: 83%; background-color: #c6e0b4;"></div>		
ALait	92	0.69	<div style="width: 69%; background-color: #c6e0b4;"></div>		
Nombre de descendants total pris en compte dans l'évaluation Interbeef	2014				
Nombre de descendants avec performance en France	2				
Nombre de troupeaux avec performance en France	2				

Figure n°3 : Plateforme Idele de diffusion des index Interbeef des taureaux ([Réf n°4](#))

GRANDES ÉVOLUTIONS RÉCENTES

Nouveaux outils

La base de données IDEA a été utilisée pour la première fois pour l'évaluation officielle avec génération de statistiques sur les nouvelles données soumises.

Le chargement des données est simplifié en limitant le nombre d'étapes manuelles. Le processus est plus efficace, ce qui facilite l'intégration de nouvelles populations ou caractères.

Les fichiers rendus aux pays participants par Interbeef ont été harmonisés, en particulier les estimations d'effet fixes et aléatoires, jusqu'alors peu valorisés.

Nouveaux pays

Deux nouveaux pays seront pris en compte pour les races Charolaise et Limousine à partir de cette année : la **Lettonie** pour l'évaluation sevrage, et la **Slovénie**, pour les évaluations naissance et sevrage.

Période d'essai

Interbeef a mis en place un nouveau service « country pilot run », qui donne la possibilité à un pays extérieur au dispositif Interbeef d'essayer les services Interbeef. La Slovaquie a été le premier pays à bénéficier de ce service avant son entrée dans le dispositif Interbeef. L'Italie a souscrit à ce service pour l'évaluation sevrage en race Limousine en avril 2020.

Génotypages

L'information autour du génotypage de l'animal a été ajoutée dans la base de données du centre Interbull. C'est-à-dire : si l'animal a été génotypé (oui/non), le type de puce utilisée, ... mais pas le résultat du génotypage lui-même. Cette information est fournie par l'Allemagne, l'Afrique du Sud et surtout par l'Irlande (plus de 250 000 contre quelques centaines pour les deux premiers pays). Si un animal a plusieurs génotypages, l'information envoyée correspond à la plus haute densité connue pour cet animal.

PERSPECTIVES D'AVENIR

Évolution des services d'évaluation

Renzo Bonifazi, en thèse à l'Université de Wageningen (Pays-Bas), travaille sur :

- l'automatisation des estimations de composantes de la variance pour Interbeef, ce qui devrait accélérer le calcul et faciliter les projections pour de nouveaux pays et de nouvelles combinaisons pays x race x évaluation,
- l'inclusion de la génomique dans les évaluations Interbeef pour développer une **évaluation génomique internationale**. Les organismes de sélection français n'ont pas souhaité participer à cette partie de la thèse.

Étude de nouveaux caractères

Fertilité femelle

VIT (l'évaluateur allemand) travaille sur les caractères de fertilité, tels que l'âge au premier vêlage, l'intervalle vêlage-vêlage (IVV) et le nombre de vêlages à 78 mois, à partir de données internationales (Danemark, Finlande, Suède, Allemagne, Suisse, Irlande, France et Royaume-Uni) d'animaux de races Charolaise et Limousine. De premières estimations de paramètres génétiques ont été réalisées. Le projet n'est pas encore assez avancé pour permettre la production d'index.

Caractères carcasse

ICBF (l'évaluateur irlandais) travaille sur les caractères de carcasse, tels que le poids et la conformation carcasse et l'état d'engraissement, à partir de données internationales (Danemark, Finlande, Suède, Irlande et Suisse) d'animaux de races Charolaise, Limousine et Simmental. ICBF a obtenu de premiers résultats prometteurs mais la méthodologie reste à peaufiner avant tout calcul d'index.

Et après ?

Des études sont envisagées concernant plusieurs nouveaux caractères : l'efficacité alimentaire, l'ingestion et la qualité de la viande.

Races avec peu d'extension

Il est prévu d'étudier le développement d'un service pour lequel Interbeef est le consolidateur des données si un pays fournit le service d'évaluations. Par exemple : Salers, Aubrac, Blonde d'Aquitaine en France, Piémontaise et Romagnola en Italie.

Échange de données entre pays

Il existe une forte demande d'échange de données au niveau des pédigrées des animaux (ou semences) achetés en France par d'autres pays.

Une première proposition de travail a été faite pour simplifier ces échanges et éviter la saisie manuelle : un système de **consentement** donné par l'OS d'origine, concernant :

- pour un animal, des informations (pédigrées, performances...) pour un couple de pays (ex. un limousin français vendu en Allemagne),
- pour les pédigrées : donner le sexe, la date de naissance, père, mère, grands-parents (une profondeur de pédigrée de 2 générations (cf. certificat zootechnique européen).

Références pour la collecte

Interbeef et le BIF (Beef Improvement Federation, USA) souhaitent échanger afin de comparer et faire converger leurs référentiels pour la collecte des données de contrôle de performances (guidelines).

Évaluations nationales

ICBF (l'évaluateur irlandais) et d'autres pays souhaitent intégrer les évaluations Interbeef dans leur évaluation nationale. Un projet en ce sens, auquel la France ne participe pas, a démarré.

Généalogies

Pour les taureaux d'insémination animale publiés, il est proposé de fournir les deux générations de pédigrées à tous les partenaires.

RÉFÉRENCES

1. [ICAR – Interbeef Working Group](#)
2. [Description of National Genetic Evaluation Systems for beef cattle as applied in different ICAR member countries](#)
3. [Note IBOVAL n° 73 - avril 2015 – Mise en place de la première évaluation génétique internationale Interbeef des bovins allaitants](#)
4. Interbeef Extract Activity Report 2020, Alexis Michenet (Interbull)
5. [Interface web de consultation des index des taureaux – Institut de l'Élevage](#)