

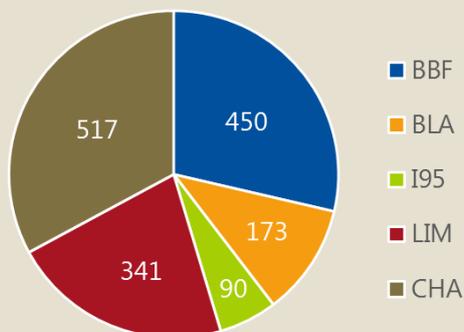
Note Iboval

Bulletin d'information génétique des bovins allaitants

N° 82 - janvier 2018

IFNxt : nouvel index facilité de naissance de taureaux viande utilisés sur support maternel laitier

De nouveaux index complètent les évaluations IBOVAL de cet hiver (traitement officiel 2018_02). Il s'agit d'index sur la facilité de naissance de taureaux allaitants, obtenus à partir des performances de veaux croisés en ferme, sur support maternel laitier Holstein ou Montbéliard. Cette évaluation est le fruit des résultats du projet FaciNai initié fin 2015. Cette note présente les modalités de cette nouvelle évaluation, les principes de diffusion des index produits et les résultats de cette évaluation.



1 571 taureaux bénéficient, dès cette première évaluation 2018_02, de résultats publiés en matière de facilité de naissance en croisement (IFNxt).

5 races sont concernées : Bleu Blanc Française (BBF), Blonde d'Aquitaine (BLA), INRA 95 (I95), Limousine (LIM) et Charolaise (CHA).

CONTEXTE, RACES, ET CARACTÈRES CONCERNÉS

Jusqu'à-là, les valeurs génétiques de facilité de naissance de taureaux allaitants étaient estimées à partir des performances de poids à la naissance (PN) et de conditions de naissance (CN) des veaux, récoltées :

- lors du testage des taureaux d'Insémination Animale (Index de synthèse FNtest) en races Charolaise, Limousine, Blonde d'Aquitaine et INRA 95, mais sur des effectifs très limités,
- directement en ferme sur les descendants de race pure des reproducteurs (évaluation IBOVAL, index IFNAIS).

Le nombre conséquent d'IA de taureaux de races allaitantes sur femelles laitières dans des troupeaux adhérents à la Certification de la Parenté des Bovins (CPB) et l'arrêt du testage veaux de boucherie en station furent les deux facteurs respectivement permettant et nécessitant de disposer de nouveaux prédictors d'aptitude de naissance des veaux croisés des élevages laitiers, d'où la mise en place du projet FaciNai ([Réf. n°1](#)) pour étudier toutes les questions sous-jacentes à l'utilisation de ces données.

Les résultats ont montré qu'une évaluation des races Limousine (LIM), Blonde d'Aquitaine (BLA), Blanc Bleu Française (BBF) et INRA 95 (I95) sur support maternel Holstein (HOL), et Charolaise (CHA) sur support maternel Montbéliarde (MON) était plus particulièrement pertinente. Ceci en utilisant les performances PN et CN des veaux croisés, mais également les performances en ferme des veaux de race pure utilisées dans IBOVAL sevrage pour les races LIM, CHA et BLA.

PARAMÈTRES GÉNÉTIQUES

Les performances PN et CN des veaux croisés et des veaux purs ont été exploitées pour estimer les paramètres génétiques et les différentes parts de variances. Les données tour de poitrine étaient trop peu nombreuses pour être utilisées et ont donc été écartées.

Différents scénarii ont été testés, notamment en considérant les caractères relatifs à la population croisée séparément de ceux obtenus en race pure, ou en utilisant les 4 caractères simultanément (possible car le nombre de reproducteurs allaitants disposant à la fois de veaux purs avec performances en élevage allaitants et de veaux croisés en élevages laitiers était suffisant). Nous nous intéresserons ici aux paramètres en sortie des estimations multi-caractères, car ce sont ceux retenus pour l'évaluation finale (cf. tableaux n°1 à 5).

La sélection des données a été relativement stricte de façon à disposer d'une variabilité suffisante mais aussi d'une bonne précision des estimations de paramètres génétiques.

► Tableaux n°1 à n°5 : Paramètres génétiques utilisés pour l'évaluation IBOVAL 2018_02 de la facilité de naissance en croisement

■ Corrélations génétiques ■ Héritabilités

PN : Poids de naissance ; **CN** : Conditions de naissances ; **cr** : croisés

Tableau n°1 : Charolais * Montbéliard (CHAM)

Perfs	PN	CN	PN_cr	CN_cr
PN	0,43			
CN	0,70	0,18		
PN_cr	0,90	0,65	0,32	
CN_cr	0,90	0,67	0,96	0,13

Tableau n°2 : Limousine * Holstein (LIMH)

Perfs	PN	CN	PN_cr	CN_cr
PN	0,45			
CN	0,60	0,09		
PN_cr	0,89	0,45	0,17	
CN_cr	0,93	0,55	0,91	0,08

Tableau n°3 : Blonde d'Aquitaine * Holstein (BLAH)

Perfs	PN	CN	PN_cr	CN_cr
PN	0,48			
CN	0,66	0,15		
PN_cr	0,92	0,71	0,25	
CN_cr	0,86	0,58	0,83	0,15

Tableau n°4 : Blanc Bleu Française * Holstein (BBFH)

Perfs	PN_cr	CN_cr
PN_cr	0,18	
CN_cr	0,95	0,11

Tableau n°5 : INRA 95 * Holstein (I95H)

Perfs	PN_cr	CN_cr
PN_cr	0,20	
CN_cr	0,97	0,11

Les estimations d'héritabilité sur les veaux croisés en élevage laitier sont comprises entre 0,17 et 0,32 selon la race du père pour le poids naissance, et entre 0,08 et 0,15 pour les conditions de naissance. Elles sont inférieures aux héritabilités du poids naissance estimées en race pure et utilisées aujourd'hui dans IBOVAL (0,44 à 0,48 selon la race).

Les corrélations génétiques entre poids et conditions naissance sont relativement fortes et sont comprises entre 0,83 (pour pères BLA sur mères HOL) et 0,97 pour les autres races paternelles. Les corrélations génétiques obtenues sont élevées pour les poids naissance en pur et en croisement et supérieures à 0,90. Par contre, elles sont positives mais nettement inférieures entre les deux caractères de conditions de naissance, entre 0,60 à 0,70. Ces corrélations génétiques plus faibles entre les deux caractères de conditions de naissance pourraient s'expliquer par la structure de la population des mères

supports du croisement (il s'agit très majoritairement de mères adultes, pour lesquelles les vêlages sont en général plus faciles) ou par le référentiel de notation, différent entre systèmes de production. Les corrélations entre poids et conditions en race pure sont plus faibles que celles estimées dans des études antérieures et utilisées aujourd'hui dans IBOVAL (environ 0,60 vs 0,70 à 0,80).

MODÈLE D'ÉVALUATION

Compte tenu de ces résultats, il a été retenu que :

- les index poids et conditions de naissance estimés sur les veaux de race pure restent les index IBOVAL actuellement diffusés et ne sont pas affectés par le projet FaciNai,
- les index en croisement sont obtenus avec un modèle animal multi-caractères combinant les phénotypes en race pure (déjà utilisés dans l'évaluation IBOVAL actuelle) et les phénotypes des veaux croisés pour les races Blonde d'Aquitaine, Charolaise et Limousine,
- pour les races ne disposant pas d'informations IBOVAL en race pure, les index en croisement sont issus d'un modèle animal bi-caractère PN et CN des veaux croisés.

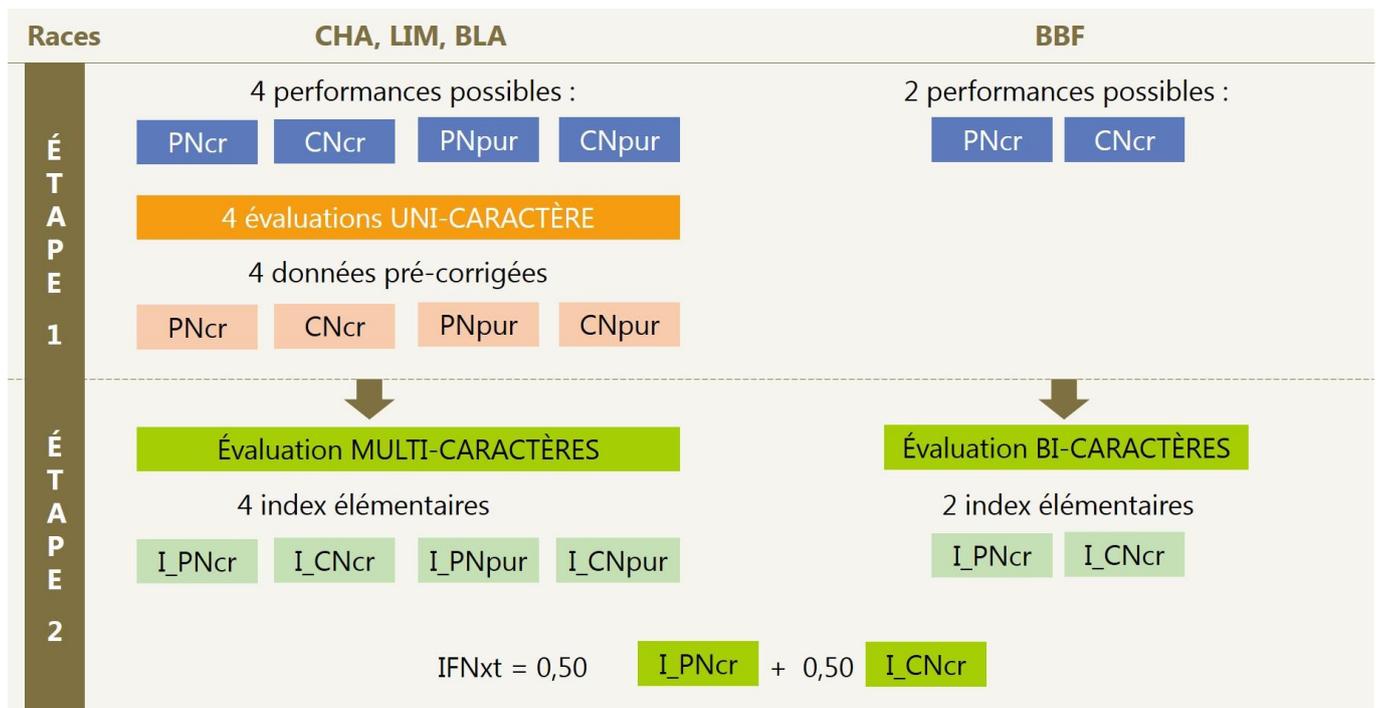
Index IFNxt pour les races CHA, LIM et BLA

Les races CHA, LIM et BLA disposant aujourd'hui d'une évaluation IBOVAL sur la facilité de naissance, de nombreux taureaux allaitants ont à la fois dans leurs descendance des veaux de race pure et des veaux croisés sur support maternel laitier. Afin d'utiliser et valoriser toute l'information disponible, les performances des veaux de race pure pour ces taureaux dits « communs » sont récupérées pour l'évaluation IFNxt.

Les index en croisement sont ainsi issus d'un modèle animal à 4 caractères (poids et conditions de naissance des veaux de race pure et en croisement) pour les races CHA, LIM et BLA (illustration des différentes étapes dans la figure ci-dessous).

L'évaluation est en fait conduite en 2 étapes :

- 1- calcul des performances pré-corrigées des effets d'environnement pour les 4 caractères séparément,
- 2- évaluation multi-caractères à partir des données pré-corrigées obtenues à la 1^{ère} étape, en tenant compte des corrélations génétiques entre caractères.



Les différentes étapes de traitement des performances pour aboutir aux index selon les races

Cette stratégie permet de maintenir deux modèles différents en race pure et en croisement, avec notamment possibilité de prise en compte de données répétées en race pure (ce qui n'est pas fait sur les données en croisement car la plupart des femelles laitières n'ont qu'un veau croisé dans leur carrière en moyenne).

Dans la première étape, les performances sont corrigées pour les effets fixes suivants :

- âge de la mère * parité,
- troupeau * campagne,
- sexe * campagne,
- saison de naissance * campagne,
- prise en compte de l'effet d'environnement permanent maternel pour les données en race pure (prise en compte des données répétées pour une même mère).

La cellule est ici constituée de l'interaction troupeau * campagne (et non plus troupeau * campagne * sexe comme pour l'estimation des paramètres génétiques) pour avoir des effectifs supérieurs par cellule et fiabiliser les estimations. L'effet sexe est pris en compte en interaction avec la campagne. La deuxième étape multi-caractères comprend ainsi uniquement un effet génétique et un effet année de naissance.

Dans les deux étapes, 2 groupes de parents inconnus sont intégrés, selon l'origine laitière ou allaitante des animaux.

Index IFNxt pour les races BBF et I95

La race Blanc Bleu Française ne disposant pas d'indexation IBOVAL, l'évaluation consiste à passer directement un modèle animal bi-caractère sur les performances PN et CN des veaux croisés, avec les effets fixes cités ci-dessus et un effet génétique.

En ce qui concerne l'évaluation des taureaux INRA 95, le traitement des données a été adapté pour éviter de perdre trop d'informations sur les différents critères de sélection appliqués. Ainsi, les données des veaux croisés I95*HOL sont ajoutées à celles des veaux BLA*HOL. Les seuils et critères de sélection sont appliqués sur

l'ensemble des informations cumulées et toute l'évaluation est conduite sur les données communes. Le même principe d'une évaluation en 2 étapes est donc appliqué avec les paramètres génétiques estimés pour les BLA*HOL. Cependant, aucune information IBOVAL n'étant disponible pour les veaux I95, seule la corrélation génétique entre PN et CN des veaux croisés I95*HOL intervient pour ces animaux.

Sélection des données

Dans tous les cas, la sélection des données a été réfléchie pour permettre l'intégration d'informations fiables et cohérentes (variabilité des performances par troupeau*campagne, vérification de la qualité des informations poids et conditions de naissance). Afin d'éviter une confusion entre les effets troupeau*campagne et l'effet du père et d'assurer une estimation juste des données pré-corrigées, il est exigé un nombre minimum de 2 pères différents par troupeau*campagne (cf. [tableau n°6](#)).

Calcul des CD

Les CD permettent de juger de la précision de l'estimation de la valeur génétique des animaux. Pour chacune des races évaluées, ils ont été calculés selon la même méthodologie que l'évaluation IBOVAL actuelle (logiciel de P. Sullivan) qui permet notamment le calcul d'un CD « composite » unique à partir de plusieurs performances, en tenant compte des corrélations génétiques entre les 4 performances, et en intégrant directement des pondérations fixes par caractère.

Dans notre cas, le CD composite combine les performances PN et CN des veaux croisés, avec un poids équivalent de 0,50 sur les PN et CN des veaux croisés (poids standardisés par écart-type génétique).

Tableau n°6 : Effectifs de veaux éliminés selon les critères de sélection (1 veau peut être concerné par plusieurs critères) pour IBOVAL 2018_02

Critères \ Croisements	BBFH	LIMH	CHAM	BLAH et I95H
Nombre de veaux croisés initial	646 482	634 536	578 643	136 002 BLAH 251 458 I95H
Poids de Naissance exclus	16 240	11 600	10 957	6 399
Conditions de Naissance exclues	17 145	35 097	18 84	22 045
1 seul père par cellule	121 067	208 702	67 339	107 388
Nombre de veaux croisés pris en compte dans l'évaluation	513 839	401 657	439 213	255 806

EXPRESSION DES RÉSULTATS

Base de référence

La définition de la population de référence utilisée est très spécifique de cette évaluation en croisement (cf. tableau n°7).

Cette population définit le centrage des index IFNxt qui sont publiés (moyenne des index de la population de la base de référence = 100 par convention dans toutes les évaluations IBOVAL).

Après différents tests et analyses, il a été proposé et accepté par les professionnels de travailler avec une population de référence constituée des pères allaitants de race pure répondant aux critères :

- nés sur les 20 dernières campagnes,
- pères avec au moins 1 veau croisé pris en compte dans l'évaluation,
- CD composite minimum de 0,50.

Chaque race allaitante a donc sa propre base, hormis les index IFNxt des animaux I95 qui sont exprimés avec la population de référence des taureaux BLA.

Tableau n°7 : Caractéristiques des bases de référence raciales IBOVAL 2018_02 pour la facilité de naissance en croisement

Races	Nb de taureaux	Caractéristiques des veaux croisés de la base de référence					
		Poids de Naissance (PN)			Conditions de Naissance (CN)		
		Nb veaux	Moy. ± E-T	E-T génét.	Nb veaux	Moy. ± E-T	E-T génét.
BBF	360	411 693	45,5 ± 6,96	2,05	436 556	1,46 ± 0,71	0,24
CHA	1 578	306 926	43,9 ± 7,41	3,03	352 259	1,43 ± 0,68	0,25
LIM	2 060	161 805	43,3 ± 6,51	1,73	169 691	1,48 ± 0,70	0,19
BLA	1 109	25 334	45,0 ± 6,94	2,32	26 543	1,47 ± 0,71	0,26

Rappel : la base BLA est utilisée pour centrer les index des taureaux I95 ; E-T = écart-type

Standardisation

En sortie d'évaluation (multi-caractères x4 ou x2 selon la race), nous disposons donc de 2 ou 4 index élémentaires sur les données PN et CN en croisement et en race pure pour les races CHA, LIM et BLA.

L'index final IFNxt est une combinaison des 2 index élémentaires PN et CN obtenus sur les veaux croisés. Par souci d'harmonisation les pondérations appliquées sur PN et CN sont les mêmes pour toutes les races :

$$IFNxt = 0,50 \text{ index}_{PN} + 0,50 \text{ index}_{CN}$$

Expression

Sur le même modèle que l'évaluation IBOVAL, l'index composite IFNxt est centré sur la moyenne de la population de référence, exprimé en base 100 avec un écart-type génétique égal à 10 points d'index.

Précision

Le coefficient de détermination (CD) associé à l'index est un CD composite qui tient également compte de ces mêmes pondérations entre PN et CN (voir plus haut).

INDICATEURS INDEX/PERFORMANCES

A la demande du Groupe Technique Diffusion des index en Bovins Viande, quelques repères en termes de correspondance entre valeur d'index et niveau de performance ont été établis. Ainsi, par race et cohorte de femelles (primipares et multipares), le tableau n°8 qui suit fournit, par valeur d'index, un niveau moyen de poids de naissance ainsi que le pourcentage moyen de naissances faciles (codes de conditions de naissance 1 et 2).

Tableau n°8 : Correspondance entre niveau d'index IFNxt et performances moyennes (% de vêlages facile et poids de naissance) par type de croisement et cohortes de femelles (primi=primipares ou multi=multipares)

Valeur index IFNxt	Race Charolaise (CHA*MON)				Race Limousine (LIM*HOL)				Race Blonde d'Aquitaine (BLA*HOL)				Race INRA 95 (I95*HOL)				Race Blanc Bleu (BBF*HOL)			
	% CN 1-2		PN (kg)		% CN 1-2		PN (kg)		% CN 1-2		PN (kg)		% CN 1-2		PN (kg)		% CN 1-2		PN (kg)	
	Primi	Multi	Primi	Multi	Primi	Multi	Primi	Multi	Primi	Multi	Primi	Multi	Primi	Multi	Primi	Multi	Primi	Multi	Primi	Multi
120	92,2	99,0	40,3	42,1	91,2	97,0	40,4	41,6	87,0	98,0	41,3	43,1	91,8	98,0	40,8	42,3	90,0	98,0	41,8	43,5
115	88,8	96,8	40,8	42,8	88,8	95,8	40,8	42,2	84,8	96,2	41,8	43,4	88,0	96,2	41,6	42,7	87,0	96,5	42,4	43,9
110	84,8	94,2	41,6	43,6	86,1	94,2	41,4	42,8	82,0	94,2	42,4	43,9	84,5	94,3	42,4	43,2	83,7	94,5	43,0	44,5
105	80,8	91,5	42,3	44,4	83,5	93,0	41,8	43,4	79,0	92,0	43,0	44,4	81,0	92,3	43,2	44,0	80,0	92,5	43,6	45,0
100	76,2	88,8	43,0	45,3	81,0	91,7	42,4	43,9	76,0	90,0	43,6	45,2	77,0	90,2	44,2	44,8	76,0	90,3	44,3	45,6
95	72,0	86,0	43,8	46,3	78,4	90,3	42,9	44,4	73,0	87,8	44,4	46,0	72,5	88,0	45,2	45,7	72,0	88,0	45,0	46,1
90	67,0	82,8	44,7	47,2	76,0	89,0	43,5	45,0	69,5	85,2	45,0	46,9	68,0	85,8	46,1	46,8	68,0	85,8	45,7	46,6
85	62,0	79,5	45,6	48,3	74,0	87,8	44,2	45,5	66,0	82,8	45,8	48,0	64,0	83,0	47,2	47,9	63,5	83,2	46,4	47,1
80	57,0	76,0	46,6	49,4	71,5	86,6	44,8	46,1	63,0	80,0	46,5	49,2	59,0	81,0	48,4	49,1	59,0	80,5	47,2	48,0

DIFFUSION DES RÉSULTATS

Les taureaux avec au moins une performance de naissance croisée prise en compte dans l'indexation IFNxt sont considérés « évalués ». Les effectifs de taureaux et le nombre moyen de performances de ces derniers sont présentés dans le [tableau n°9](#).

9 273 taureaux sont concernés cet hiver, toutes races confondues.

Tableau n°9 : Effectifs de taureaux évalués pour l'indexation IBOVAL 2018_02 de la facilité de naissance en croisement et nombre moyen de performances prises en compte dans l'indexation

Races	Effectifs	Nombre moyen de veaux avec performances croisées par taureau		
		Total	PN	CN
BBF	903	569	525	559
BLA	1 639	47	41	45
CHA	2 963	163	132	162
I95	106	1 769	1 403	1 724
LIM	3 662	108	97	106

Les règles de diffusion de ce nouvel index IFNxt ont été arrêtées avec l'ensemble des partenaires au sein de l'interprofession génétique France Génétique Elevage (FGE). Elles sont volontairement assez semblables aux règles de diffusion appliquées aujourd'hui pour IBOVAL. Ainsi, l'index IFNxt est publié pour un taureau allaitant s'il dispose :

- d'au moins 25 veaux croisés pris en compte dans l'évaluation,
- d'au moins 10 veaux croisés avec PN et 10 veaux croisés avec CN,
- d'un CD minimum de 0,50.

Après une évaluation « Pilote » réalisée durant l'été 2017, la première diffusion officielle d'IFNxt a lieu au traitement 2018_02 (publication en janvier et février 2018, en même temps que les autres indexations IBOVAL pour les races qui en disposent et en même temps que la race Blonde d'Aquitaine pour ce qui est des I95 et BBF).

1 571 taureaux satisfont à toutes les conditions requises pour être diffusés dès cet hiver (cf. tableau n°10).

Cette évaluation est suivie, comme toutes les autres évaluations IBOVAL, dans le cadre de la certification ISO 9001 de l'INRA.

Tableau n°10 : Distribution des valeurs génétiques IBOVAL 2018_02 de la facilité de naissance en croisement des taureaux publiables

Races	Effectifs	IFNxt (valeur et écart-type)	
		index	CD
BBF	450	100,0 ± 6,9	0,84 ± 0,14
BLA	173	101,9 ± 5,8	0,87 ± 0,10
CHA	517	101,2 ± 7,3	0,84 ± 0,13
I95	90	103,7 ± 7,0	0,88 ± 0,12
LIM	341	100,4 ± 6,6	0,83 ± 0,14

La diffusion de ces nouveaux index IFNxt de manière concomitante aux index ABvbf ([Réf n°2](#)), permet de disposer, pour un large panel de taureaux, de valeurs complètes de la naissance

aux aptitudes du produit fini, pour faciliter le choix des taureaux par les éleveurs et leur environnement technique.

CONCLUSION

L'indexation en ferme de la facilité de naissance de taureaux viande utilisés sur un support maternel laitier (index IFNxt), vient donc compléter, à partir de 2018, pour un plus grand nombre de races et de taureaux, les informations disponibles sur une aptitude essentielle de la conduite de la sélection du troupeau. Ceci, plus particulièrement sur les supports maternels considérés : Holstein pour les races paternelles Limousine, Blonde d'Aquitaine, INRA 95 et Bleu Blanc française et Montbéliarde pour les pères Charolais.

RÉFÉRENCES

1. Projet FaciNai :
 - Etude de faisabilité d'une évaluation génétique des taureaux pour les caractères de facilité de naissance à partir des performances collectées en ferme (IBOVAL) : Prise en compte des données issues de veaux croisés. Rapport de réalisation du programme – FranceAgriMer
 - [Présentation effectuée dans le cadre d'Interbull à Tallin en août 2017](#)
2. [Institut de l'Elevage – INRA, 2015 ; Evaluation multiraciale sur les performances à l'abattage des veaux de boucherie en ferme, janvier 2015, 5 pages](#)
3. [Lien direct pour l'accès aux index officiels des taureaux](#)