

Sélection des bovins Viandeux

Contrairement à ce que nous pouvons observer en races laitières, en races viandeuses, il n'existe pas une race prédominante à travers le monde. Généralement, chaque pays développe ses races locales parmi lesquelles se trouve une race leader. Parallèlement à cet élevage en races pures, se développent de plus en plus de filières basées sur des croisements entre ces différentes races viandeuses afin d'obtenir des produits de boucherie développant les qualités de chaque race.

En Belgique, la race Blanc-Bleu Belge (BBB) est la race leader du marché viandeux caractérisée par la production de taurillons d'engraissement abattus vers un âge de 17 mois. Dans cette partie, nous détaillerons le schéma de sélection développé en BBB et nous nous intéresserons également aux schémas de sélection développés en France pour les races viandeuses.

Paramètres zootechniques en races allaitantes

D'une manière empirique, nous pouvons subdiviser les caractères importants de la sélection en races à viande en deux grandes classes :

- Les qualités maternelles :
 - facilité de vêlage (conformation de la vache et poids du veau) ;
 - fécondité de la génitrice (intervalle de vêlage, nbre de veaux/an) ;
 - fécondité du géniteur ;
 - longueur de gestation ;
 - précocité des femelles (âge au premier vêlage).
- les aptitudes bouchères :
 - conformation phénotypique (prix au kg) ;
 - croissance (GQM) ;
 - efficacité alimentaire (IC) ;
 - composition de la viande (qualité de la carcasse => appréciée par la classification morphologique).

L'importance relative des qualités maternelles et des aptitudes bouchères dans un schéma de sélection est fonction de l'utilisation dominante de la race concernée, des conditions d'élevage et des paramètres économiques rencontrés. En règle générale, on peut dire qu'en élevage intensif, les aptitudes bouchères seront favorisées tandis qu'en conditions plus extensives les qualités maternelles seront prépondérantes.

Historique de la race BBB

En Belgique, le nombre de vaches allaitantes augmente significativement à partir des années 70 (41 600 en 1970, contre 137 200 en 1980). Cette progression peut s'expliquer par trois facteurs complémentaires. Tout d'abord, nous pouvons remarquer que l'éleveur belge a une nette préférence pour l'élevage de bétail viandeux et l'engouement pour la race BBB y a joué un rôle important. A cette raison, viennent s'ajouter deux décisions politiques. La première est l'instauration des quotas laitiers en 1984 qui a donné un coup de fouet à la spéculation viandeuse. Le nombre d'exploitations détenant uniquement des vaches allaitantes passe de 10 200 en 1982 à 18 600 en 1994. En 1993, seconde mesure politique, la réforme de la Politique Agricole Commune (PAC) augmente les primes bovins mâles et vaches allaitantes. En 1995, le nombre de bovins viandeux dans le pays était de 483 300.



A l'opposé, plusieurs éléments rendent la spéculation vaches allaitantes instable. La diminution du prix du bétail sur pied est d'une ampleur jamais connue dans le passé. De plus, un accord de réduction des aides à l'exportation, d'ouverture plus large des frontières européennes et des importations à bas prix est entré en action en 1995. A l'heure actuelle, cette tendance persiste et risque d'être particulièrement négative pour les marchés européens.

Dans son ensemble, la population bovine du nord du pays est plutôt orientée vers la production laitière, tandis que celle du sud l'est vers l'élevage allaitant malgré de fortes concentrations en exploitations laitières dans la province de Liège et d'ateliers d'engraissement dans le nord du pays. Les exploitations de la province du Luxembourg totalisent à elles seules 25,7 % du cheptel bovin allaitant. L'élevage allaitant s'est particulièrement tourné vers la race BBB : 80 % du bétail viandeux en 1996.

La sélection qui a permis de créer la race BBB a débuté au début du siècle. La tendance ne s'est pas directement marquée vers une race telle que nous la connaissons aujourd'hui. Le cheptel de départ, assez hétérogène, était de type laitier. La première orientation a permis d'obtenir une population de type mixte. Un bétail rectangulaire, de bon format, avec une musculature moyenne et une bonne production laitière (4000 litres à 3,5 % de matière grasse). A ce moment, la race s'appelle race de la Moyenne et Haute Belgique. Dès la fin des années 50, les éleveurs de certaines régions donnent la préférence à des animaux aux formes sensiblement plus arrondies. Le tournant décisif fut pris dans les années 60, avec une orientation de la sélection vers un type nettement plus viandeux, le mode d'exploitation vaches allaitantes tend à se généraliser. Vers la fin de l'année 1973, un nouveau Herd-Book est créé, et la dénomination Blanc-Bleu Belge apparaît pour la première fois. L'augmentation du nombre de naissances de bovins de type viandeux se fait donc progressivement dans les exploitations. Celle-ci est due à la fixation du gène mh (localisé en 1995) dans le cheptel BBB. Seule une faible proportion de la race garde son orientation type mixte.

Au départ d'une population laitière, la sélection nous a donc conduits vers une race à conformation extrême qui fait la spécificité du BBB. La crise de la viande bovine frappe de plein fouet la race et la sélection actuelle a tendance à intégrer de plus en plus le poids des animaux à la conformation que certains éleveurs avaient tendance à privilégier presque exclusivement.



Les caractéristiques du bovin BBB sont donc celles d'une race viandeuse par excellence. Une description synthétique peut se faire en quelques points : hyper développement de la musculature, grande uniformité, aptitude à la production de viande jeune, efficacité alimentaire à l'engraissement et pourcentage de viande en carcasse le plus élevé du monde.

L'exploitation systématique du caractère viandeux (gène culard) a bien entendu modifié certaines caractéristiques zootechniques de la race. Le bétail viandeux est particulièrement prédisposé à des anomalies d'aplombs, au brachygnathisme, à la macroglosie. Dès le début, ces défauts ont été placés sous pression génétique afin de les maintenir à une fréquence aussi faible que possible. Ceci entraîne nécessairement une dispersion de l'effort de sélection. Quant à la plus grande fragilité du viandeux à l'égard des affections respiratoires d'origine virale, des progrès substantiels ont été réalisés en matière de prévention. De plus, le poids à la naissance a augmenté de pair avec l'augmentation de la longueur de gestation. Le recours systématique à la césarienne est donc devenu nécessaire. Au début, le volume du fœtus est la cause de la césarienne, la mère étant de type mixte. Chez la vache viandeuse, au volume du fœtus s'ajoute la réduction des dimensions internes du bassin. La cause la plus importante des difficultés de vêlage est l'incompatibilité morphologique fœto-maternelle que le caractère culard accentue en raison de l'hypertrophie musculaire et du poids à la naissance élevé. Les répercussions de cette intervention sont une diminution de la mortalité périnatale par rapport aux vêlages assistés et une augmentation des problèmes de fertilité pour les primipares qui ont subi une césarienne. L'évolution est plus avancée dans les élevages de sélection. De nombreux élevages ont 100 % de veaux viandeux et pratiquement 100 % de césariennes, cette dernière caractéristique devant être envisagée dans un contexte où on ne prenait aucun risque tant était élevée la valeur du veau viandeux par rapport au coût de la césarienne. Mais les perturbations du marché de la viande bovine que nous connaissons actuellement ont modifié les données du problème. De plus, des mouvements nés dans les pays du nord de l'Europe et se présentant comme défenseurs du bien-être animal font pression sur l'Union Européenne pour que des mesures soient prises contre la pratique systématique de la césarienne.

Le contrôle des performances

En plus de l'enregistrement habituel des informations de généalogie et du contrôle de filiation, les performances des animaux sont contrôlées en deux endroits.

- En station : le Centre de Sélection Bovine (CSB) <http://www.elinfo.be/csb/index.htm>
 - Sélection des veaux à l'entrée sur base de leurs ascendants
 - Entrée à 1 jour ou entre 3 et 5 mois
 - Période d'adaptation jusque 7 mois
 - Période de testage entre 7 et 13 mois
 - Réalisation de pesées, mensurations et mesures d'ingestion
 - A 13 mois : classification, prix au kg de poids vif, circonférence scrotale, examen vétérinaire==> Sélection par une commission

- En ferme (2 visites) :
 - A la naissance
 - longueur de gestation,
 - mode de vêlage,
 - poids,
 - note de développement musculaire,
 - causes de mortalité,
 - défauts.
 - Entre 10 et 22 mois
 - prix au kg de poids vif,
 - note de développement musculaire,
 - poids calculé à partir du périmètre thoracique,
 - taille,
 - mortalité,
 - défauts.

Intérêt des index dans l'élevage BBB

(C. Michaux, Département de Génétique Quantitative, FMV, Université de Liège)

L'intérêt de l'utilisation des index en race BBB comme dans toutes autres races s'inscrit dans l'économie d'une exploitation. L'augmentation de la production d'un élevage est réalisée en agissant sur les facteurs d'environnement et grâce à l'amélioration génétique.

Les caractères de production qui intéressent les éleveurs sont des caractères dits quantitatifs, ils sont contrôlés par un grand nombre de gènes, ils sont influencés par de nombreux facteurs d'environnement et leur variation est continue. Ces caractères ont des caractéristiques biologiques et statistiques telles qu'une branche particulière de la génétique, la génétique quantitative, a été développée pour les étudier.

L'amélioration en race pure repose sur la sélection, c'est-à-dire sur le choix des reproducteurs qui donneront naissance à la génération suivante. Dans l'espèce bovine, l'amélioration classique par la voie mâle est prépondérante. Le choix du taureau est donc capital puisqu'un grand nombre de descendants naîtront dans l'exploitation, munis de la moitié des gènes paternels « bons » ou « mauvais » selon le choix de l'éleveur.

A côté de la sélection, phénotypique individuelle et sur descendance à l'échelle du troupeau, réalisée par les éleveurs de manière empirique depuis les débuts de la domestication et qui a d'ailleurs largement démontré son efficacité, des programmes de testage ont été mis en place à l'échelon racial BBB grâce au développement de l'IA.

La sélection des reproducteurs

Différentes méthodes existent selon les sources d'informations utilisées dans le choix des taureaux :

- Sur l'ascendance
- Individuelle (sur la production phénotypique de l'animal)
- Sur la descendance (sur la production moyenne d'un grand nombre de descendants).

Le choix de la méthode dépend notamment de l'héritabilité du caractère.

Contrôle des performances

- Le progeny test en fermes
- Le performances test en stations
- Progeny test sur la classification linéaire

Ces différentes structures et infrastructures sont à la base d'un contrôle objectif des performances, de l'évaluation génétique et d'une sélection scientifique. Le contrôle des performances représente les mesures des caractères qui correspondent aux objectifs de sélection fixés par le Herd-Book. Ces programmes génèrent des informations à partir desquelles il est procédé à l'évaluation génétique des reproducteurs.

Caractères contrôlés au progeny test en fermes selon les objectifs de sélection

	h^2
DEVELOPPEMENT MUSCULAIRE	
Conformation à la naissance	0,10
Prix au kg de poids vif à 13 mois	0,25
FORMAT et CROISSANCE	
Poids	0,15
Taille	0,20
FONCTIONNALITE	
Défauts	
Macroglossie	0,10
Brachygnathisme	0,20
Rigidité articulaire congénitale	0,10
FACILITE DE VELAGE (En croisement)	
Longueur de gestation	0,20
Poids à la naissance	0,15

Caractères contrôlés dans le système de cotations linéaires

		h²
Format		
1. Taille (mesurée – prévue)x2,5	de très petite à très grande	0,40
2. Longueur	de très courte à très longue	0,30
3. Largeur de poitrine	de très étroite à très large	0,10
4. Largeur de bassin	de très étroite à très large	0,30
Développement musculaire		
5. Epaule	de très peu musclée à très musclée	0,30
6. Dessus	de très peu musclé à très musclé	0,30
12. Fesse de profil	de rectiligne à très arrondie	0,45
13. Fesse vue arrière	de plate à très ronde	0,20
Conformation viande		0,20
7. Côte	De plate à arrondie	0,20
8. Peau	de très épaisse à très fine	0,20
9. Croupe	d'horizontale à très inclinée	0,30
10. Longueur du bassin	de très courte à très longue	0,20
11. Attache de queue	de noyée à bien dégagée	0,20
Squelette et Aplombs		
14. Ossature	de très grosse à très fine	0,10
15. Epaule	de très saillante à très effacée	0,05
16. Ligne du dessus	de très ensellée à rectiligne à très convexe	0,10
17. Antérieurs face devant	de cagneux à normaux à panards	0,05
18. Postérieurs face arrière	d'ouverts (cagneux) à normaux à crochus (panards)	0,10
19. Jarret	de très droit à normal à très coudé	0,20
20. Marche	de très difficile à très aisée	0,15
Notes partielles		
Taille		0,25
Musculature	Epaule, dessus, fesse profil et arrière	0,35
Type viande	Largeur poitrine et bassin, côte, croupe, queue	0,15
Aplombs	Ligne dessus, antérieurs, postérieurs, jarret	0,10
Apparence générale		0,30
Note finale		0,35

Hanset et al., 1996. Cotations linéaires, indexation des taureaux Blanc-Bleu Belge

L'évaluation génétique

Il s'agit d'estimer les effets transmissibles des gènes des candidats reproducteurs à partir des mesures des performances de leurs descendants. La complexité de la procédure réside surtout dans le fait que les descendants des candidats sont répartis de façon inégale dans des environnements plus ou moins favorables. Il faut donc séparer les effets génétiques et de milieu et apporter les corrections nécessaires pour ces derniers. Pour ce faire on utilise la méthode BLUP qui donne une estimation de la valeur génétique transmissible qui indique la performance moyenne attendue chez les descendants du taureau. L'évaluation BLUP est calculée en écart par rapport à la moyenne dans l'unité du caractère considéré et est ensuite exprimée en déviation standard génétique grâce à un index dont la moyenne égale 100 (10 points de l'index vaut une déviation standard).

Un index économique brut est également calculé, il combine la valeur génétique pour la valeur francs et la valeur génétique pour le poids à 13 mois obtenues au progeny test en fermes.

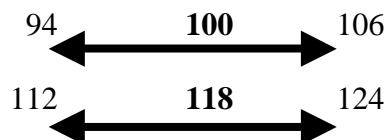
La précision des index

Les index sont assortis d'une mesure de la précision avec laquelle ils ont été obtenus, la répétabilité, qui est égale au carré de la corrélation entre l'évaluation BLUP et la vraie valeur d'élevage et qui est exprimée sur une échelle de 0 à 100. Une répétabilité élevée indique que la valeur d'élevage du taureau est estimée avec précision. L'intervalle de confiance dans lequel se situe la vraie valeur est alors étroit.

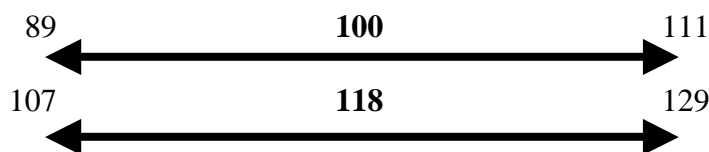
- Intervalle de confiance 95% de deux index (**100** et **118**) pour différentes répétabilités

La probabilité que la vraie valeur d'élevage se situe entre les deux valeurs extrêmes est égale à 95%.

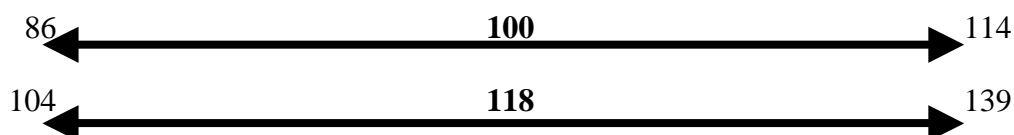
REPETABILITE 90%



REPETABILITE 70%



REPETABILITE 50%



Utilisation des index

La méthode BLUP permet une comparaison directe des taureaux qui ont été évalués simultanément. On effectue dès lors un classement des taureaux sur leur évaluation génétique pour chaque caractère. Ensuite, en fonction des objectifs qu'il s'est fixé, l'éleveur choisit les taureaux avec les meilleurs index pour le ou les caractères pour lesquels il a décidé de sélectionner.

- Sélection pour un caractère

- Sélection indépendante pour deux caractères. Il n'y a pas de compensation entre un index élevé et un index bas.

- Sélection sur l'index multicaractère, sur le revenu brut (valeur francs et poids à 13 mois). Cet index permet des compensations. Il est calculé pour donner le revenu brut supplémentaire obtenu de la vente pour la boucherie d'un descendant d'un poids de 600 kg au prix de 2,23 euros/kg vif

Exemple 1 :

les descendants de *Guliver du Coin* ont en moyenne

- Une conformation qui vaut (valeur BLUP) + 0,089 euros/kg
- Un poids à 13 mois de (valeur BLUP) + 9,6 kg
- Un index économique brut =
 $600 \text{ kg} * 0,089 \text{ euros} + 2,23 \text{ euros} * 9,6 \text{ kg} = 74,96 \text{ euros}$
- Un index multicaractère standardisé = 127

Exemple 2 :

Décidé et Inexes ont obtenu le même index économique à partir de valeurs BLUP pour la conformation et le poids à 13 mois très différentes.

	BLUP conformation	BLUP poids à 13 mois	Index économique
Décidé	+0,059 euros	+2,9 kg	42,27 euros
Inexes	+0,104 euros	-9,0 kg	42.44 euros

Intérêt de l'utilisation des index dans la sélection

Il existe donc pour chaque éleveur deux alternatives :

1. d'une part la sélection classique sur le phénotype individuel du taureau, sur son ascendance et éventuellement sur sa descendance restreinte dans un troupeau et de choisir ainsi un taureau sur une appréciation de ses performances biaisées par des effets d'environnement et dont la descendance ne répondra pas nécessairement aux attentes de l'éleveur.
2. d'autre part la sélection objective sur les index qui possèdent des propriétés intéressantes :
 - Les index sont des mesures objectives de l'amélioration génétique attendue.
 - L'évaluation procure des valeurs génétiques transmissibles, des taureaux à leur descendance.
 - Les index obtenus par la méthode BLUP permettent une comparaison directe de tous les taureaux inclus dans l'évaluation.
 - Les modèles d'analyse utilisent les généalogies des taureaux et donc le maximum d'informations.
 - Les taureaux sont testés dans un grand nombre de troupeaux (donc dans un grand nombre de milieux différents) et la méthode BLUP apporte les corrections nécessaires pour les effets d'environnement. Les index BLUP sont des estimations non biaisées.
 - Les index sont publiés avec une précision.
 - Les index sont un argument essentiel pour l'exportation de la race.

Inconvénients et risques de l'utilisation des index

Le temps nécessaire pour réaliser un test sur la descendance induit un allongement de l'intervalle de générations. Par ailleurs l'utilisation massive des taureaux à valeur d'élevage

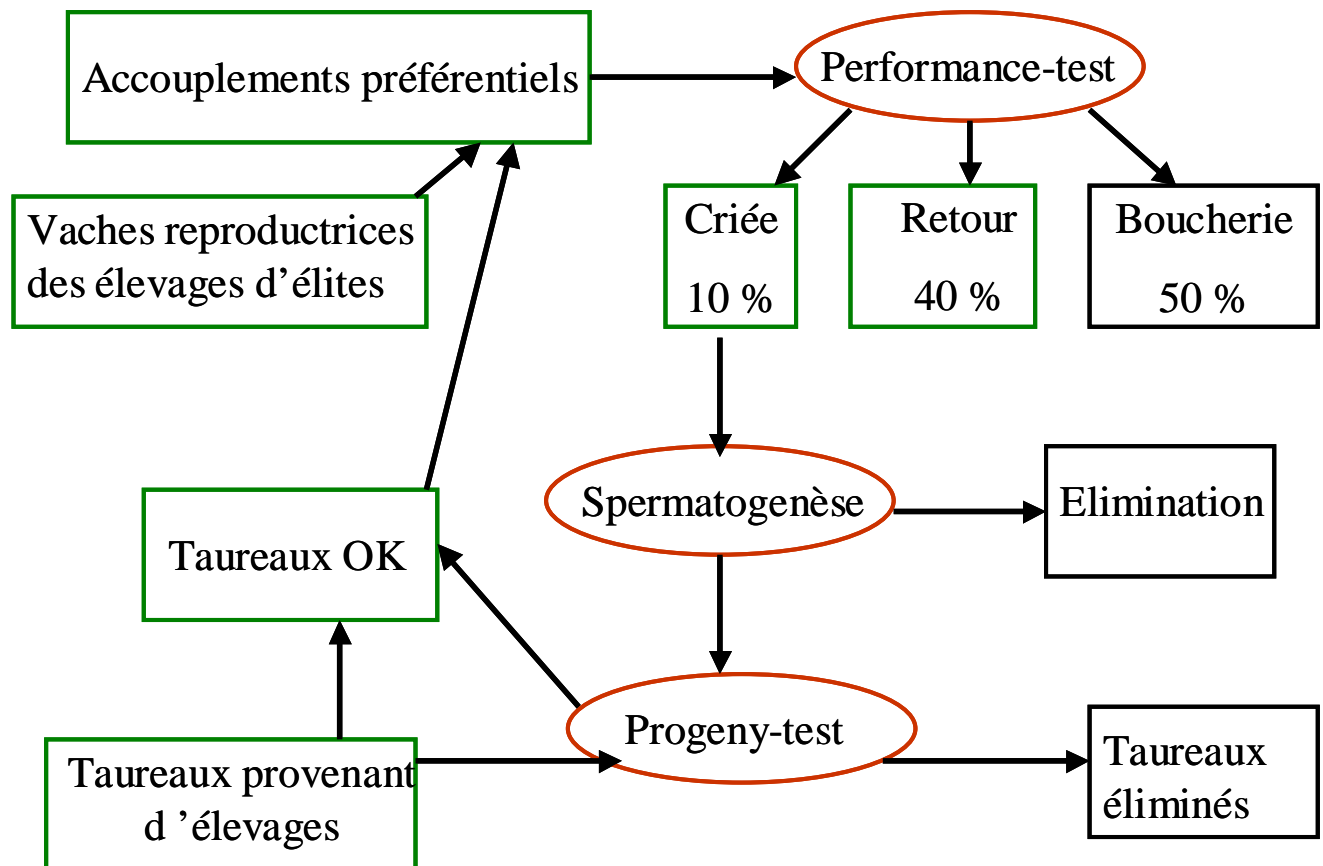
élevée peut entraîner une diffusion dans la race de gènes létaux et une augmentation de la consanguinité.

Limitations dans l'utilisation des index dans les races à viande

Il est évident que dans la production de bovins à viande, par rapport à la production laitière, l'utilisation des index présentent des limitations :

- On ne dispose pas de mesures directes de la valeur économique de la production, ce qui incite à une sélection sur le phénotype.
- Le système de production de troupeaux allaitants est peu propice à l'insémination artificielle et donc à l'utilisation de taureaux indexés, notamment pendant la saison de pâturage.

Le schéma de sélection BBB



Les évaluations génétiques races allaitantes en France

L'élevage viandoux en France est caractérisé par une faible pénétration de l'IA. D'un point de vue pratique pour les évaluations génétiques, ceci signifie qu'il existe peu de liens entre les animaux appartenant à différents troupeaux. L'évaluation génétique prend donc en compte les taureaux de monte naturelle (propre aux exploitations) et les taureaux d'IA en sachant que les taureaux privés risquent d'obtenir des valeurs d'élevages biaisées car estimées sur les performances mesurées dans un seul environnement.

L'Institut de l'Élevage et l'INRA ont donc incité les éleveurs à utiliser des taureaux d'IA dit de connexion afin de remédier à cette difficulté de mise en place d'évaluations génétiques. Sans ceux-ci, les différents troupeaux (régions) se comporteraient comme des populations séparées sans aucun lien de parenté. De plus, l'utilisation d'un modèle animal a également permis d'augmenter les liens entre troupeaux par la prise en compte des pedigrees femelles dans l'évaluation génétique.

Depuis 1996, l'évaluation génétique des races bovines à viande sur les performances en ferme jusqu'au sevrage (évaluation IBOVAL) s'intéresse aux 9 races principales : Aubrac, Blonde d'Aquitaine, Charolaise, Gasconne, Limousine, Maine-Anjou, Parthenaise et Salers. Ces évaluations sur les performances en ferme sont généralement complétées par des performances en station mais ces données de station peuvent varier suivant les races. Les performances en ferme qui sont évaluées sont les suivantes :

- Poids à la naissance (P0), décomposé en effet direct (facilité de naissance) et effet maternel (facilité de vêlage)
- Poids à l'âge type intrapolé pour 120 jours ==> capacité d'allaitement de la mère
- Poids à l'âge type intrapolé pour 210 jours ==> croissance de l'animal et production laitière de la mère
- Conformation : Développement musculaire et Développement squelettique

Les héritabilités rencontrées sont reprises dans le tableau suivant :

Caractères	Héritabilité directe	Héritabilité maternelle	Corrélation directe maternelle
Pds naissance	0,31	0,08	-0,40
Pds 120 j	0,26	0,16	-0,24
Pds 210 j	0,26	0,13	-0,24
GQM 0 - 210	0,25	0,13	-0,25
DM	0,32	0,06	-0,41
DS	0,31	0,07	-0,38

De plus amples informations peuvent être trouvées sur le site de l'institut de l'élevage en France et notamment dans les documents repris ci-dessous :

http://www.inst-elevage.asso.fr/CHARGEME/Club_metiers/Gene_VA/CRn%B03306p.pdf

http://www.inst-elevage.asso.fr/CHARGEME/Club_metiers/Gene_VA/Not_IBOV/Cat_2003_IBO.pdf

http://www.inst-elevage.asso.fr/CHARGEME/DIRECT/METH_PRO/GEN001.PDF

Liens intéressants

Site du Herd-Book BBB : <http://www.hbbbb.be/>

Association Wallonne de l'Élevage <http://www.linalux.be/index.html>

Institut National de la Recherche Agronomique (France) <http://www.inra.fr>

Institut de l'élevage en France <http://www.inst-elevage.asso.fr>

Site de la race Aubrac <http://www.aubrac.com>

Site de la race Blonde d'aquitaine <http://www.upra-blonde-d-aquitaine.fr/>

Site de la race Charolaise <http://www.france-charolais.com/>

Site de la race Gasconne <http://www.gasconne.com/upra.html>

Site de la race Limousine <http://www.limousine.org/default.asp>

Site de la race Mainr-Anjou <http://www.unimedia.fr/homepage/uprama/>

Site de la race Salers <http://www.salers.org/>

Site de la race Tarentaise <http://www.upra-tarentaise.com/>

Site de la race Parthenaise <http://www.parthenaise.fr/htm/mission.htm>

Net Vet, the electronic zoo <http://netvet.wustl.edu/cows.htm#beef>

Dictionnaire terminologique québécois avec traduction anglais français

http://www.granddictionnaire.com/btml/fra/r_motclef/index1024_1.asp

Description des différentes races bovines répertoriées dans le monde

<http://www.ansi.okstate.edu/breeds/cattle/>

Office National Interprofessionnel des viandes, de l'élevage et de l'aviculture en France

<http://www.ofival.fr/>