

La production de viande par les bovins

Yves Beckers

Elevage de précision et Nutrition

Gembloux Agro-Bio Tech – Université de Liège

yves.beckers@uliege.be

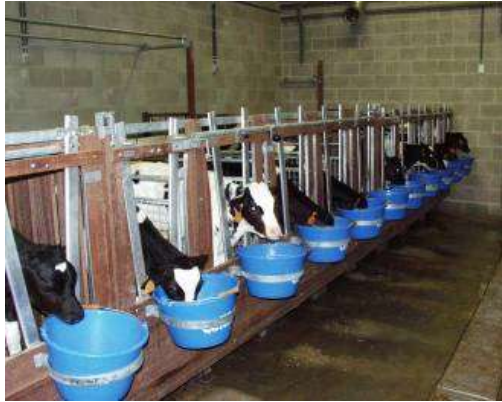
Situation mondiale

Diversité des systèmes

Situation mondiale

Quel futur ?

Viande des bovins



Secteur de la viande bovine



<https://www.sillonbelge.be/1567/article/2017-10-27/blanc-bleu-blues>



<https://www.awenet.be/awc/userfiles/file/we/articles/PDF%20463%2005%202015.pdf>

Secteur de la viande bovine



<https://www.fwi.co.uk/livestock/beef/outlook-2016-profitable-beef-production-challenge>



<https://www.drovers.com/article/beef-production-good-mother-nature>

Secteur de la viande bovine



www.shutterstock.com · 741033532

<https://www.shutterstock.com/fr/image-photo/ingalls-kansas-usa-24th-october-2014-741033532>



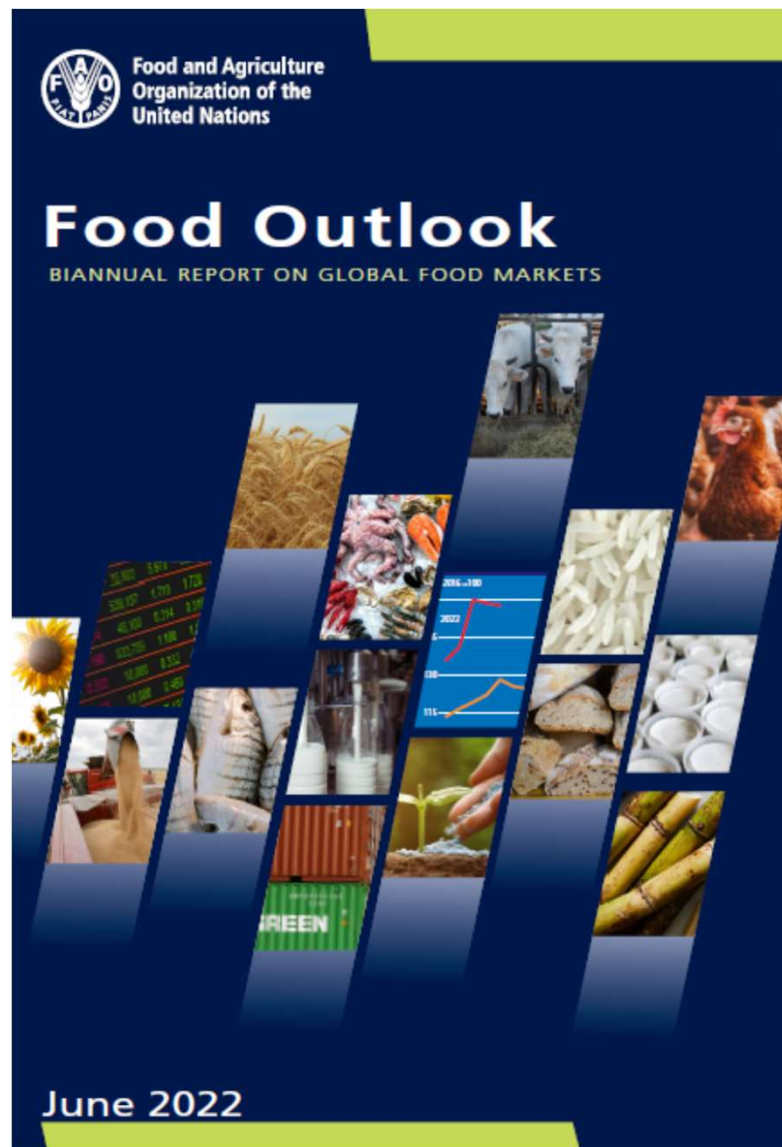
<https://www.banquemonddiale.org/fr/news/feature/2016/01/14/malian-livestock-farmers-turn-to-cattle-fattening-to-increase-their-income>

Secteur de la viande bovine



<https://store.fil-idf.org/product/issue-2-idf-dairy-sustainability-outlook/>





<https://www.fao.org/documents/card/fr/c/cb9427en/>

Meat production

- Production : **361 Mt** cwe in 2022 (+ 1.4 %/2021)
- Trade : 42 Mt cwe in 2022 (+ 0.0 %/2021)
- China, European Union, United States and Brazil
 - Cwe : carcass weight equivalent

Table 1. World meat market at a glance

	2020	2021 <i>estim.</i>	2022 <i>f'cast</i>	Change: 2022 over 2021
	<i>million tonnes (carcass weight equivalent)</i>			%
WORLD BALANCE				
Production	340.3	355.5	360.5	1.4
Bovine meat	72.0	72.5	73.2	1.0
Poultry meat	136.0	137.8	138.8	0.8
Pig meat	109.8	122.5	125.6	2.5
Ovine meat	16.1	16.4	16.6	1.0
Trade	41.7	42.1	42.3	0.5
Bovine meat	11.7	12.1	12.4	2.7
Poultry meat	15.5	15.8	16.2	2.1
Pig meat	13.0	12.7	12.2	-4.0
Ovine meat	1.1	1.1	1.1	5.1
SUPPLY AND DEMAND INDICATORS				
Per caput food consumption:				
World (kg/year)	43.4	44.9	45.1	0.4
<i>Trade - share of prod. (%)</i>	12.3	11.8	11.7	-0.9

Meat production facts

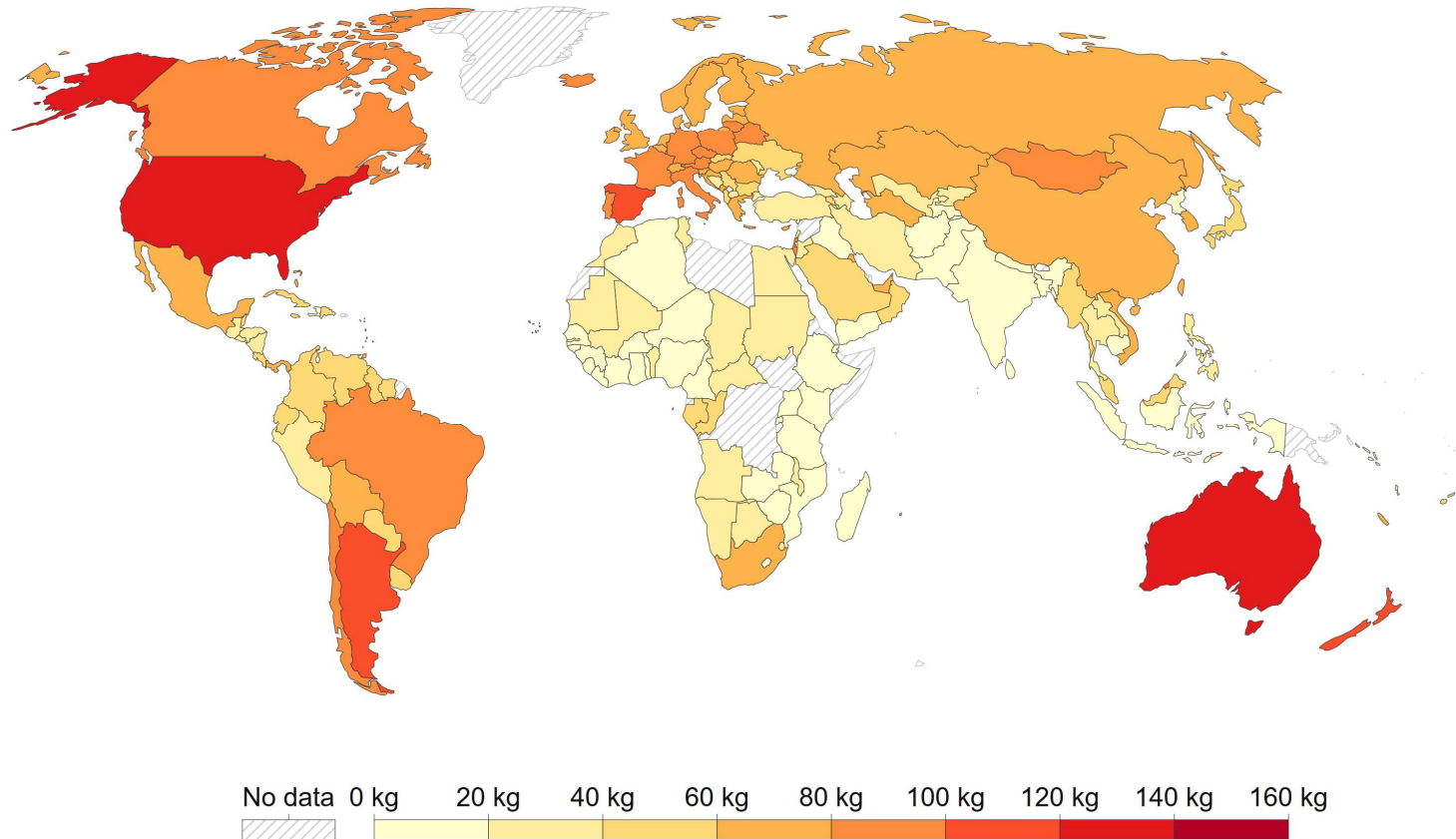
- The main species used for meat production
 - Pigs
 - Poultry (+ eggs)
 - Cattle, sheep and goats (+ milk)
- In some regions
 - Camels, yaks, horses, ostriches, ...
 - Crocodiles, snakes and lizards

Meat consumption

Meat supply per person, 2017

Average total meat supply per person measured in kilograms per year.

Our World
in Data



Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

OurWorldInData.org/meat-production • CC BY

Note: Data excludes fish and other seafood sources. Figures do not correct for waste at the household/consumption level so may not directly reflect the quantity of food finally consumed by a given individual.

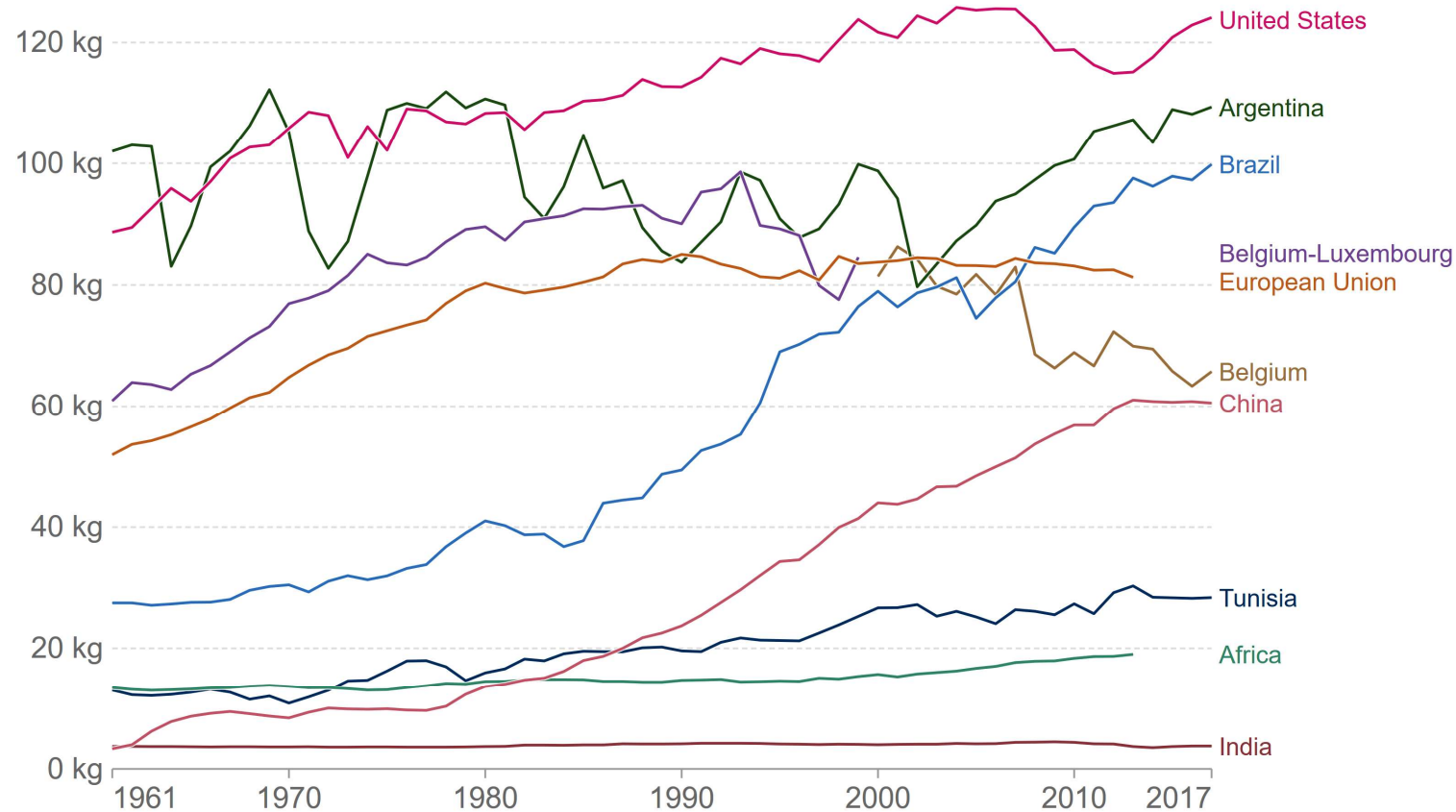
<https://ourworldindata.org/grapher/meat-supply-per-person>

Meat consumption

Meat supply per person, 1961 to 2017

Average total meat supply per person measured in kilograms per year.

Our World
in Data



Source: UN Food and Agriculture Organization (FAO)

OurWorldInData.org/meat-production • CC BY

Note: Data excludes fish and other seafood sources. Figures do not correct for waste at the household/consumption level so may not directly reflect the quantity of food finally consumed by a given individual.

<https://ourworldindata.org/grapher/meat-supply-per-person?tab=chart&country=ARG~BEL~Belgium-Luxembourg~Africa~IND~European+Union~USA~BRA~CHN>

Consumption of animal products in the future

- Many scenarios based on different hypothesis
- One scenario



[_https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f1b0b29c-en.pdf?expires=1663934618&id=id&accname=ocid49023880&checksum=C058A276CA96C6B98DE5FD8BA3824C02](https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/f1b0b29c-en.pdf?expires=1663934618&id=id&accname=ocid49023880&checksum=C058A276CA96C6B98DE5FD8BA3824C02)

Meat production in the next decade

- Poultry meat : +16 %
 - + 21 Mt in the next decade (*e.g.* 50 % of the increase in meat production !)
 - China and Latin America : 40 % of this increase !
 - Mostly related to the number of animals
- Pig meat : +17 %
 - + 11 Mt
 - China, Philippines and Viet Nam (ASF in 2019-2020)
- Beef and veal meat = +8 %
 - + 6 Mt
 - Latin America (and North America)
- Sheep and goat meat : +16 %
 - +2 Mt
 - Africa

Principes et règles ...

- Troupeau laitier vs troupeau allaitant
 - Éléments de la filière
 - Développement et dépôt du gras

Schéma de production

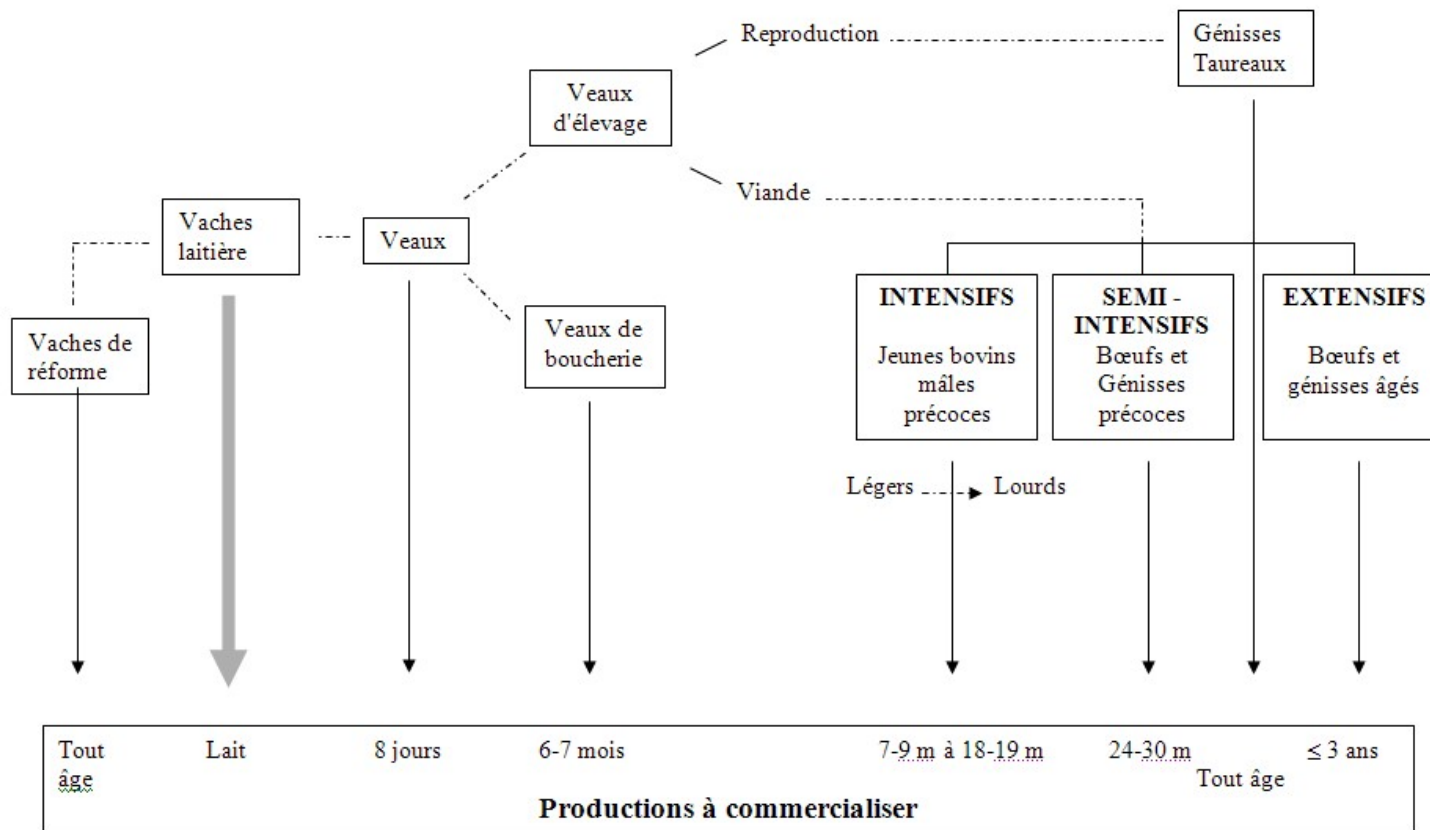


Figure 9. Techniques de production bovine en troupeaux laitiers (vaches laitières).

Schéma de production

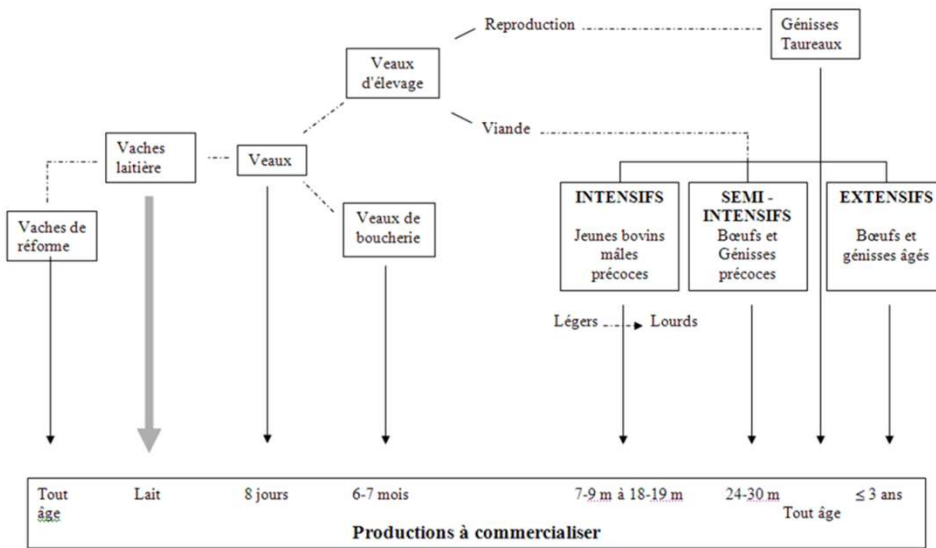


Figure 9. Techniques de production bovine en troupeaux laitiers (vaches laitières).

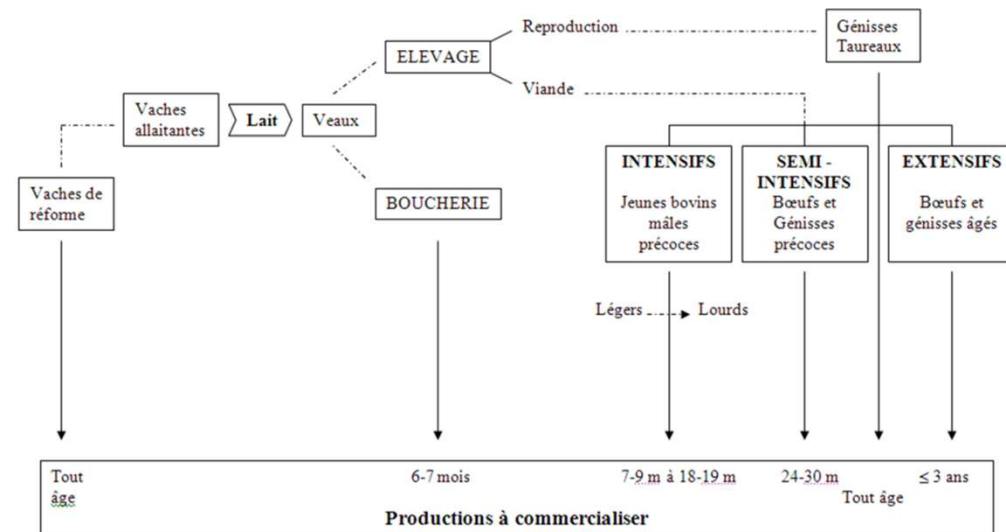
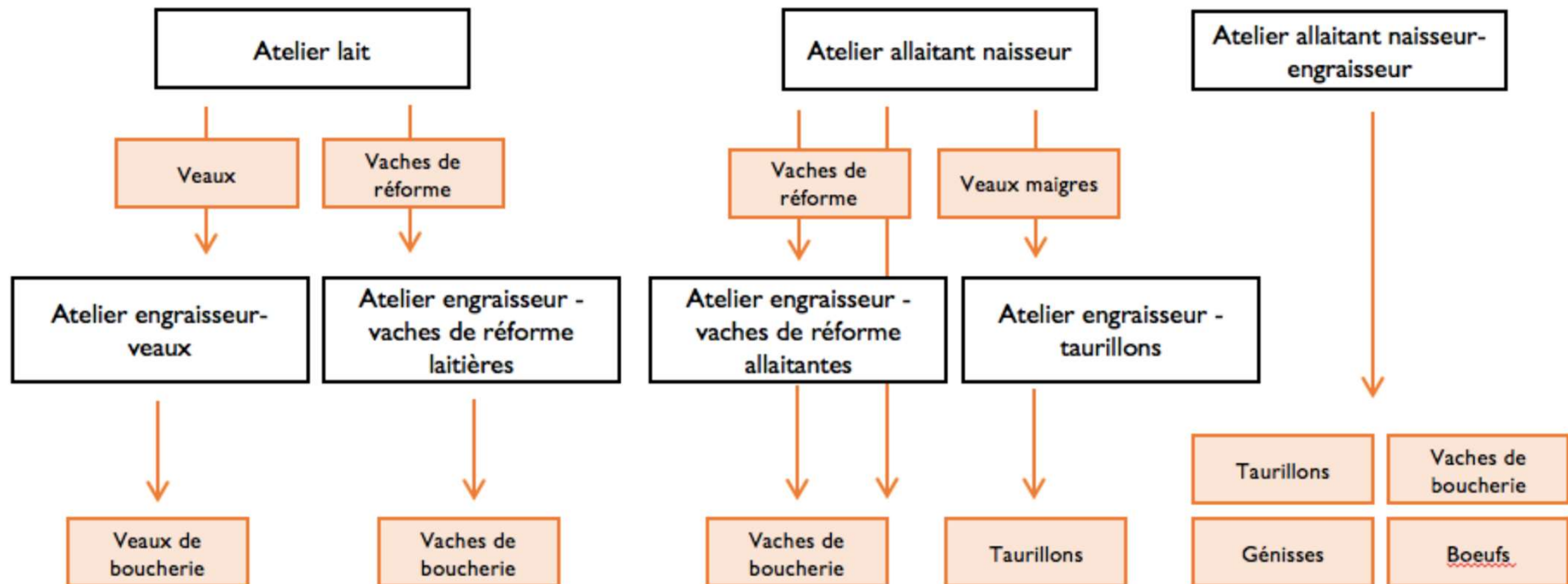
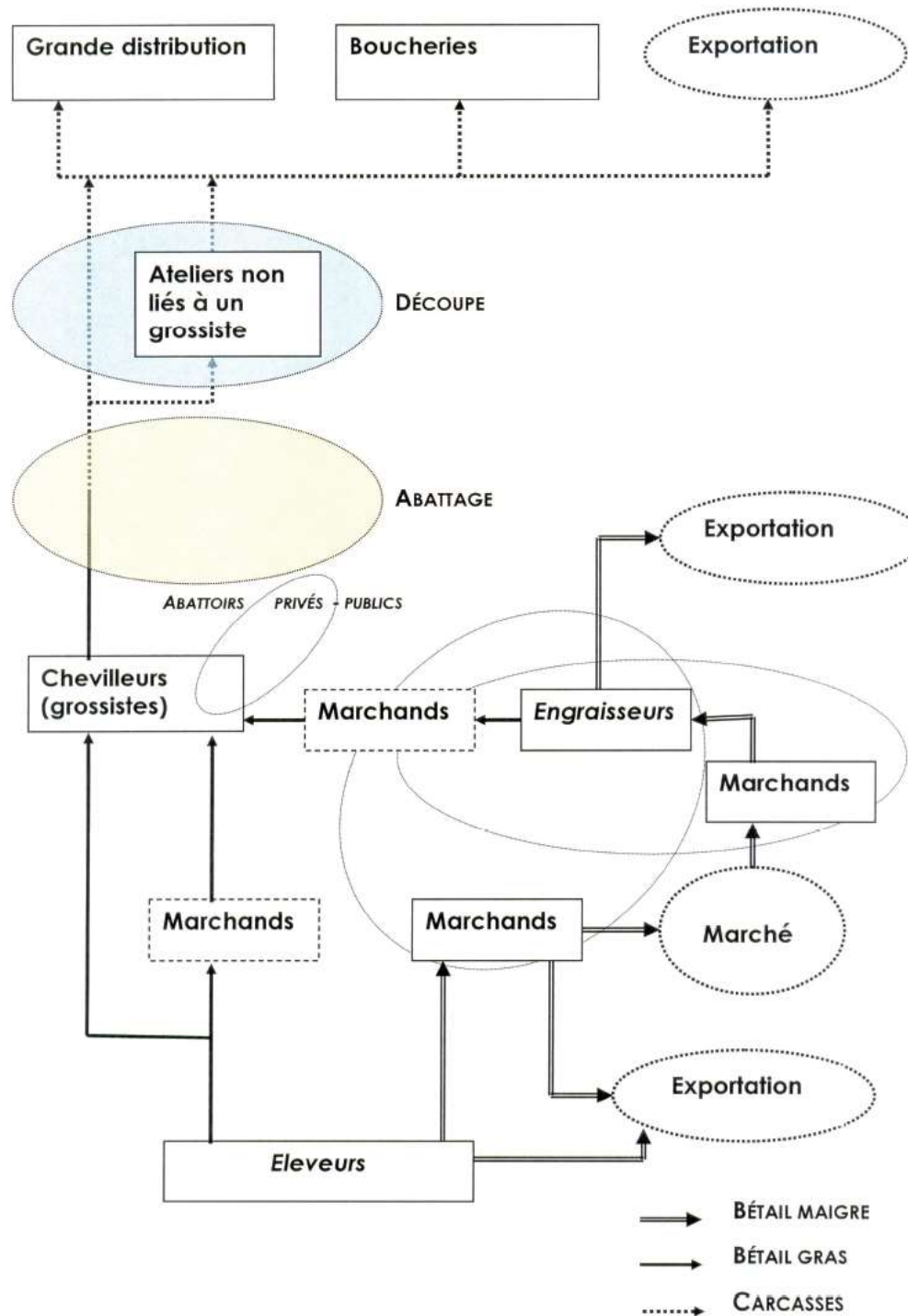


Figure 8. Techniques de production bovine en troupeaux de boucherie (vaches allaitantes).

Organisation des ateliers de production dans la filière viande bovine

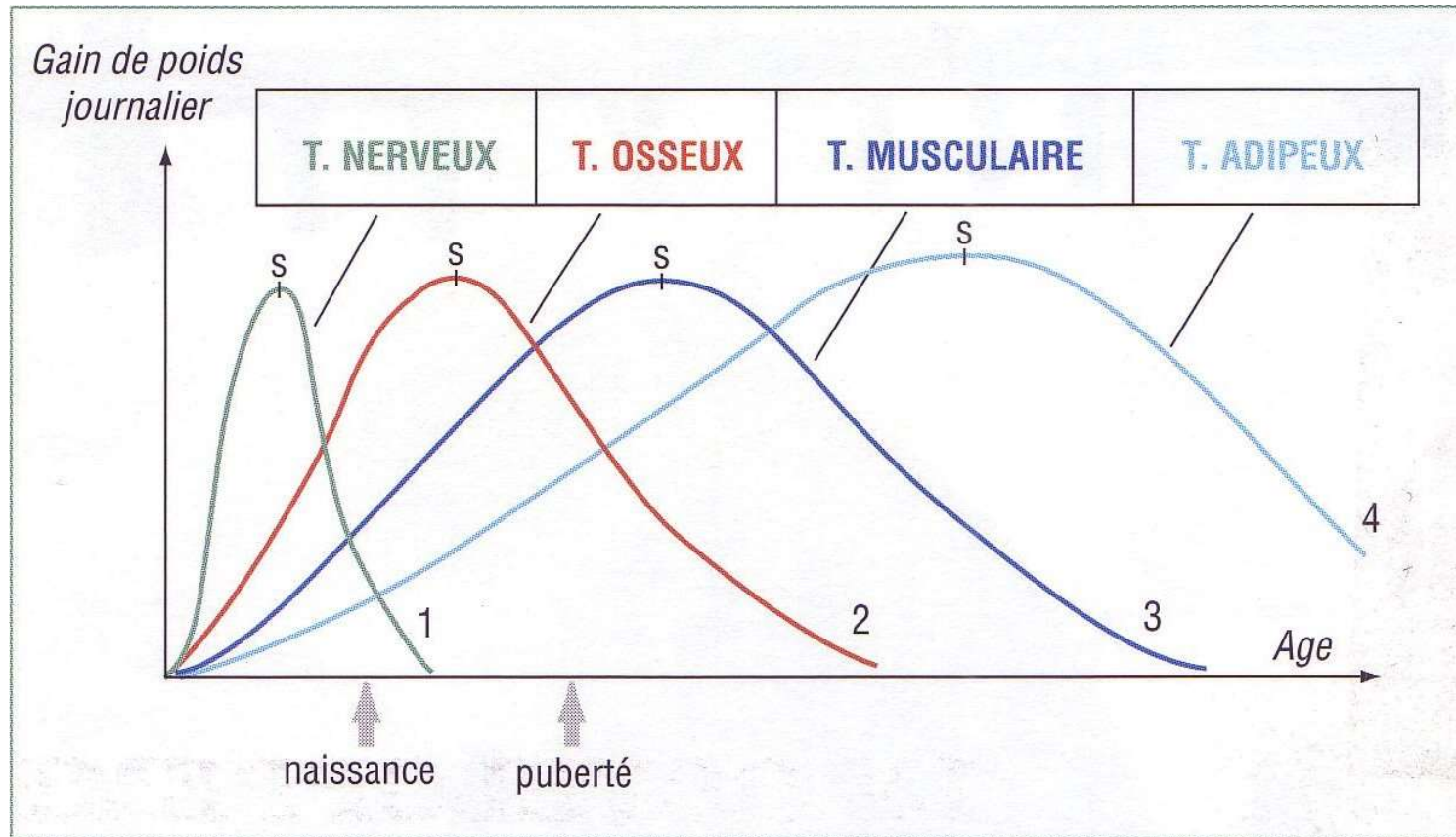


https://scenagri.be/wp-content/uploads/2019/03/UCLouvain_Filiere_Viande_Rapport_190130.pdf



SPF, 2009.

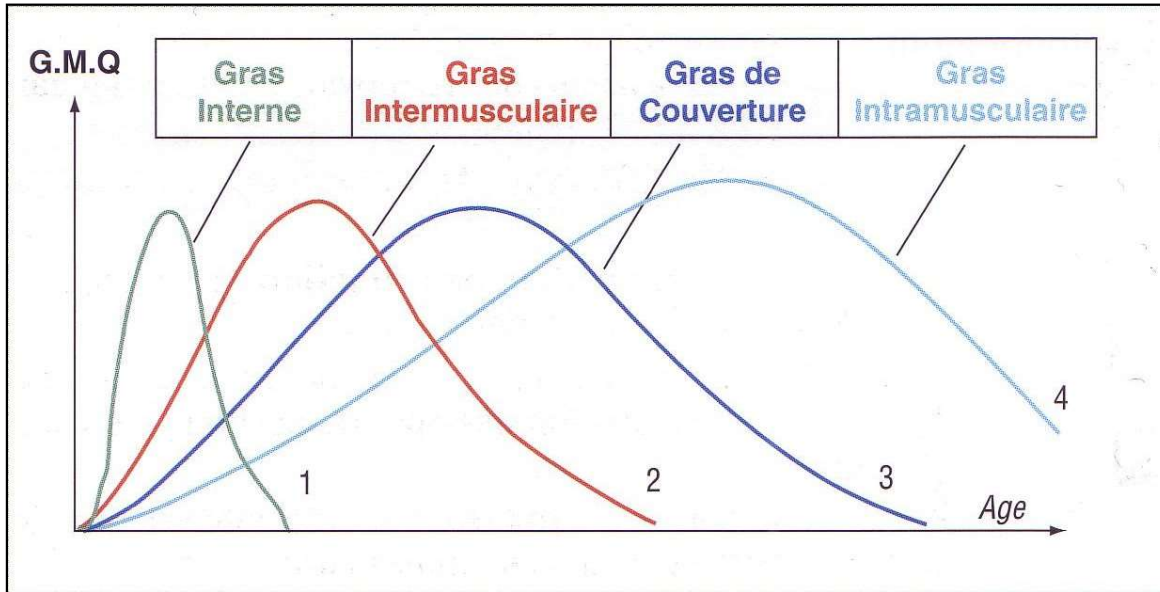
Le développement



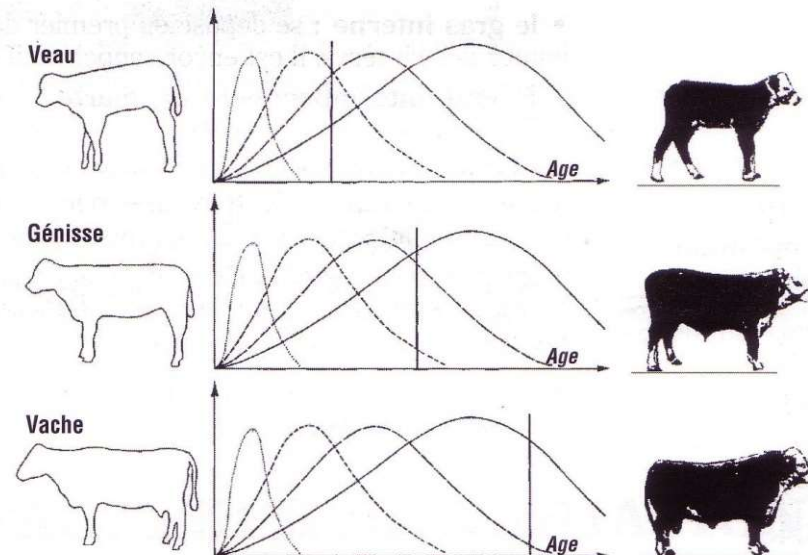
▲ Le sommet S de chaque courbe correspond à l'âge auquel ce tissu atteint sa croissance journalière la plus élevée.

- Le tissu nerveux se forme en quasi totalité avant la naissance (courbe 1)
- Le tissu osseux est en pleine croissance chez le jeune (courbe 2)
- Le tissu musculaire a une très forte croissance vers la puberté (courbe 3)
- Le tissu adipeux se dépose en dernier (courbe 4)

Le dépôt de gras



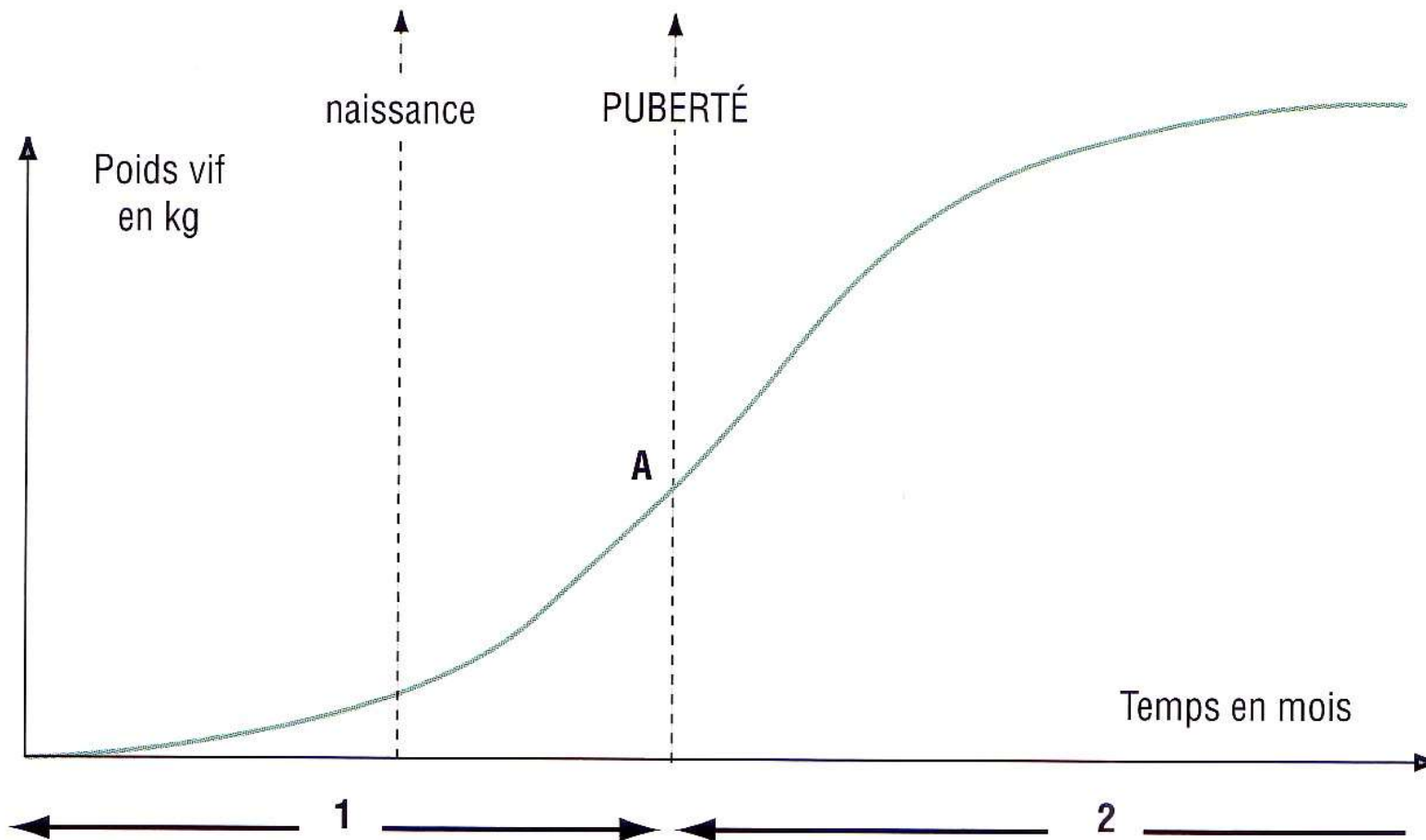
<http://www.kyivpost.com/content/russia-and-former-soviet-union/russia-to-ban-german-chilled-meat-imports-in-february-319141.html?flavour=mobile>



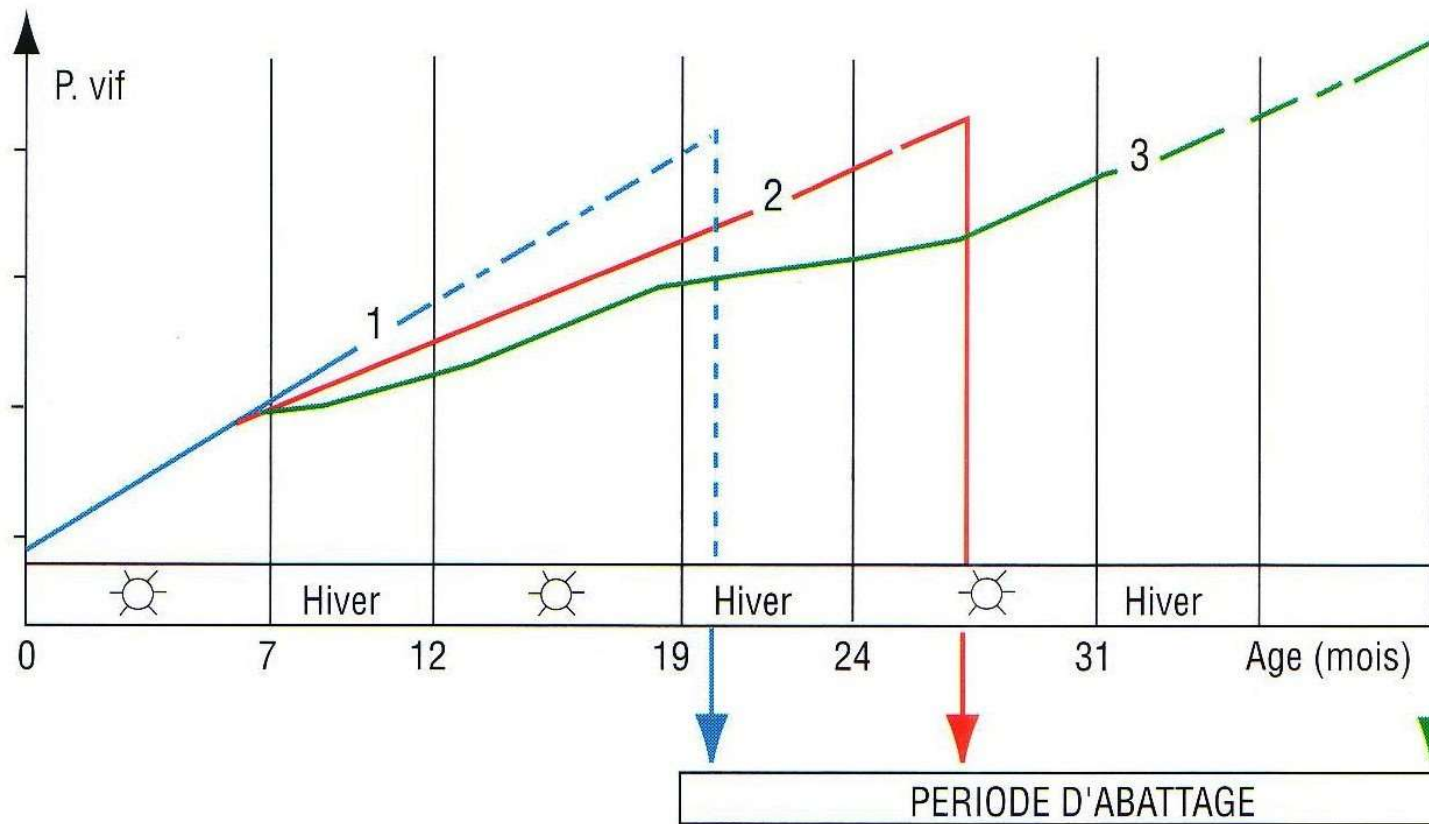
Le dépôt de gras

- Nature du dépôt tissulaire
 - Classiquement 4 types de bovins viande selon la « précocité »
 - Très précoce : Angus, Hereford
 - Précoce : Holstein
 - Intermédiaire : Salers, Simmental
 - Tardif : Limousin, Charolais
 - 5^{ème} type
 - Très tardif : BBBc

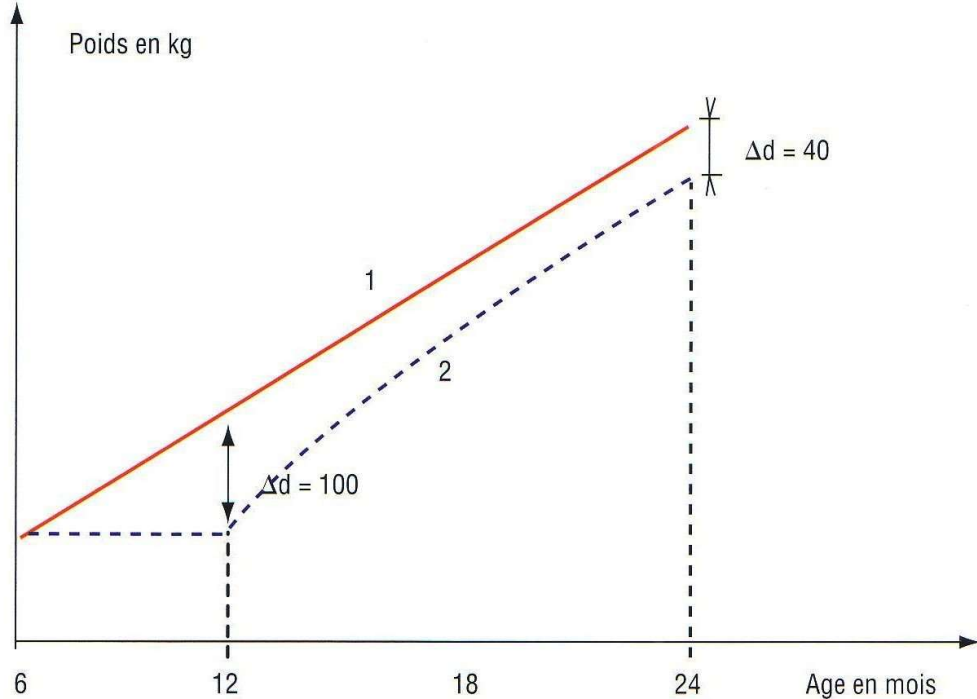
Courbe de croissance théorique



Courbe de croissance en pratique



Croissance compensatrice



- Accroissement de la vitesse de croissance par rapport à la normale observée suite à une période de restriction
 - Maximiser les aliments coûteux
 - Rattrapage partielle (allongement de la période de production)

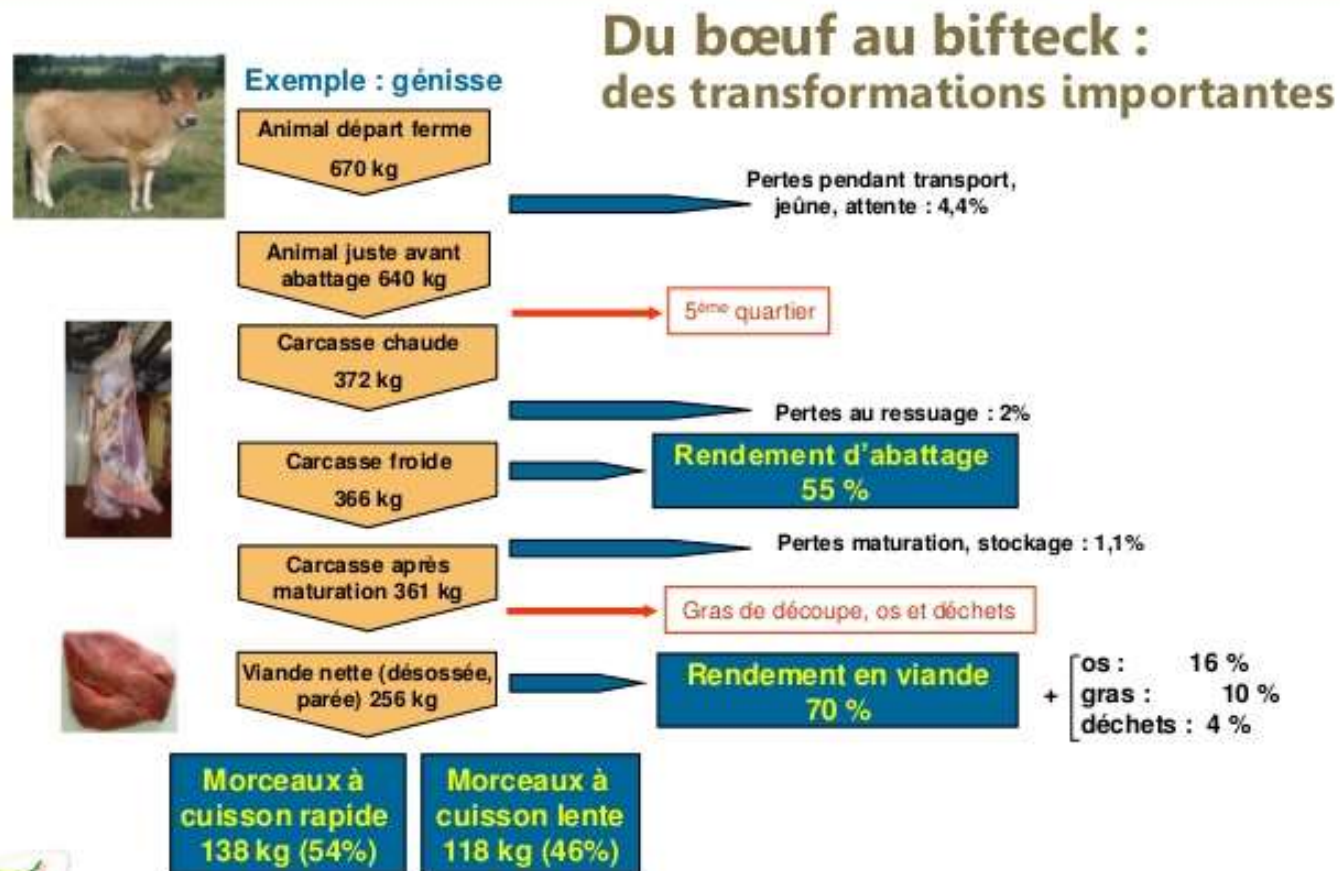
Abattage, carcasse, viande...

- Etapes à l'abattoir
 - Rendements
- Classification des carcasse
 - Du muscle à la viande
 - Qualités organoleptiques

Etapes de l'abattage

- <https://www.la-viande.fr/webtv/environnement-ethique/animal-viande>
- <https://www.youtube.com/watch?v=je4chMvt-rE>
- <https://www.la-viande.fr/environnement-ethique/ethique-vis-vis-animaux/etapes-abattage-animaux-abattoir>

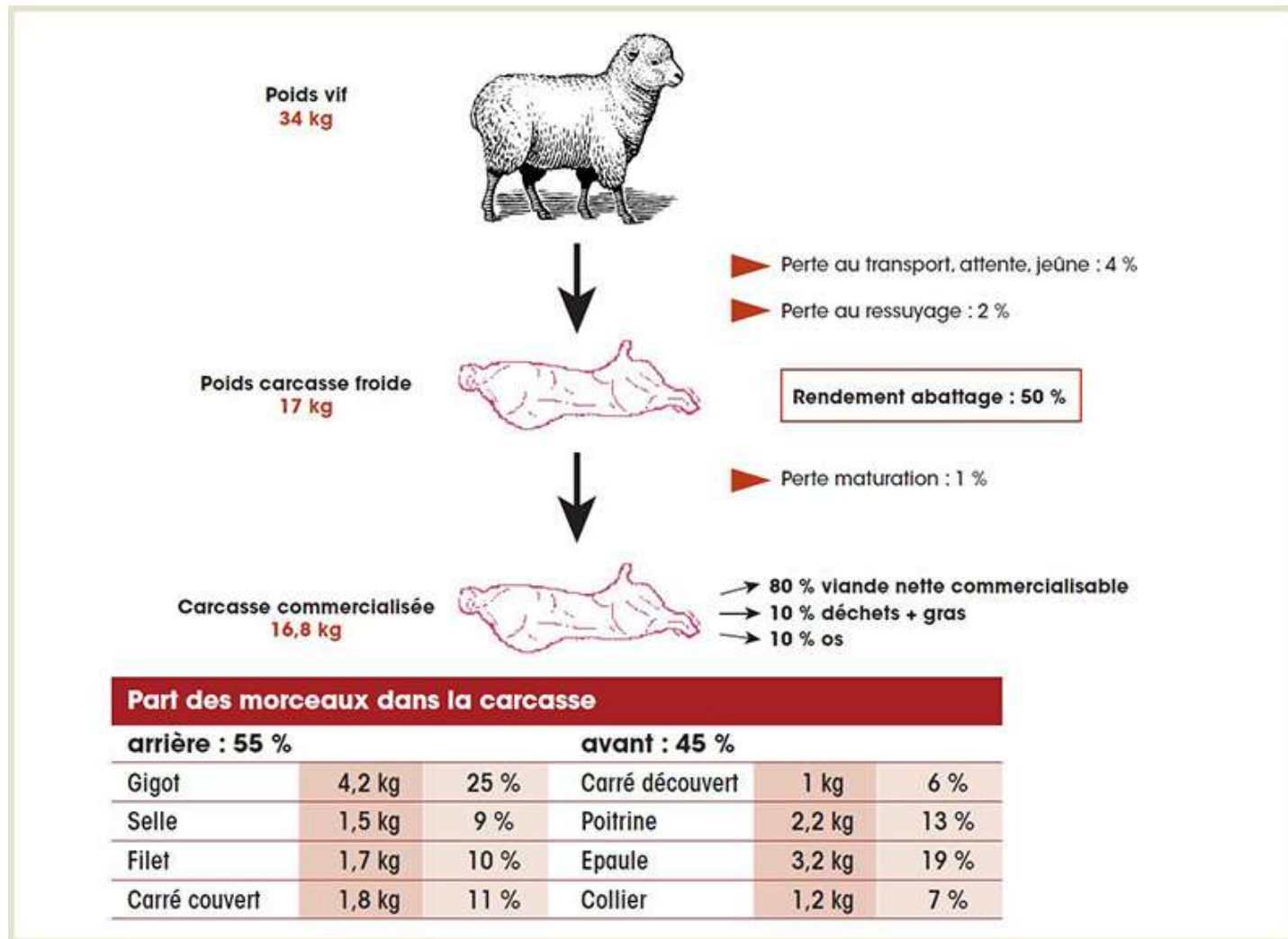
Du bœuf au steak



Conférence Grand Angle Viande – Jeudi 05 décembre 2019



De l'agneau au gigot



<https://www.la-viande.fr/economie-metiers/economie/chiffres-cles-viande-ovine/rendement-type-agneau>

Rendement carcasse

Tableau XV. Rendements carcasse des principales spéculations viandeuses (Pradal, 1989).

Bovins	Veau de boucherie	62-65 %
	Taurillons	54-65 % (BBB 70 %)
	Bœufs	52-62 %
	Vaches de réforme	50-60 % (BBB 67 %)
Ovins	Agneaux de bergerie	48-55 %
	Agneaux d'herbe	46-47 %
	Brebis de réforme	45 %
Porcins		75-80 %
Poulet	Poulet de chair	74 % (avec cou et abats) 68 % (sans cou et abats)



Rendements selon la race bovine

Race	Rendement abattage	Rendement carcasse
BBB	69,1%¹ (65²-70%³)	min 80%³
<i>Blonde d'Aquitaine</i>	65-70% ^{4,5}	75 ⁴ -80%
<i>Charolaise</i>	52 ⁵ -55% ²	65-68% ⁵
<i>Limousine</i>	60% ²	62-65% ^{6,7}
Races françaises	60%	69%

Sources :

¹ (Rabeux, Elias, et Dumoulin 2015)

² (Association IGP BBB 2017)

³ (Herd-Book Blanc-Bleu-Belge 2018)

⁴ (AgroParisTech 2007b)

⁵ (Dufey 2002)

⁵ (Herdbook Charolais 2018)

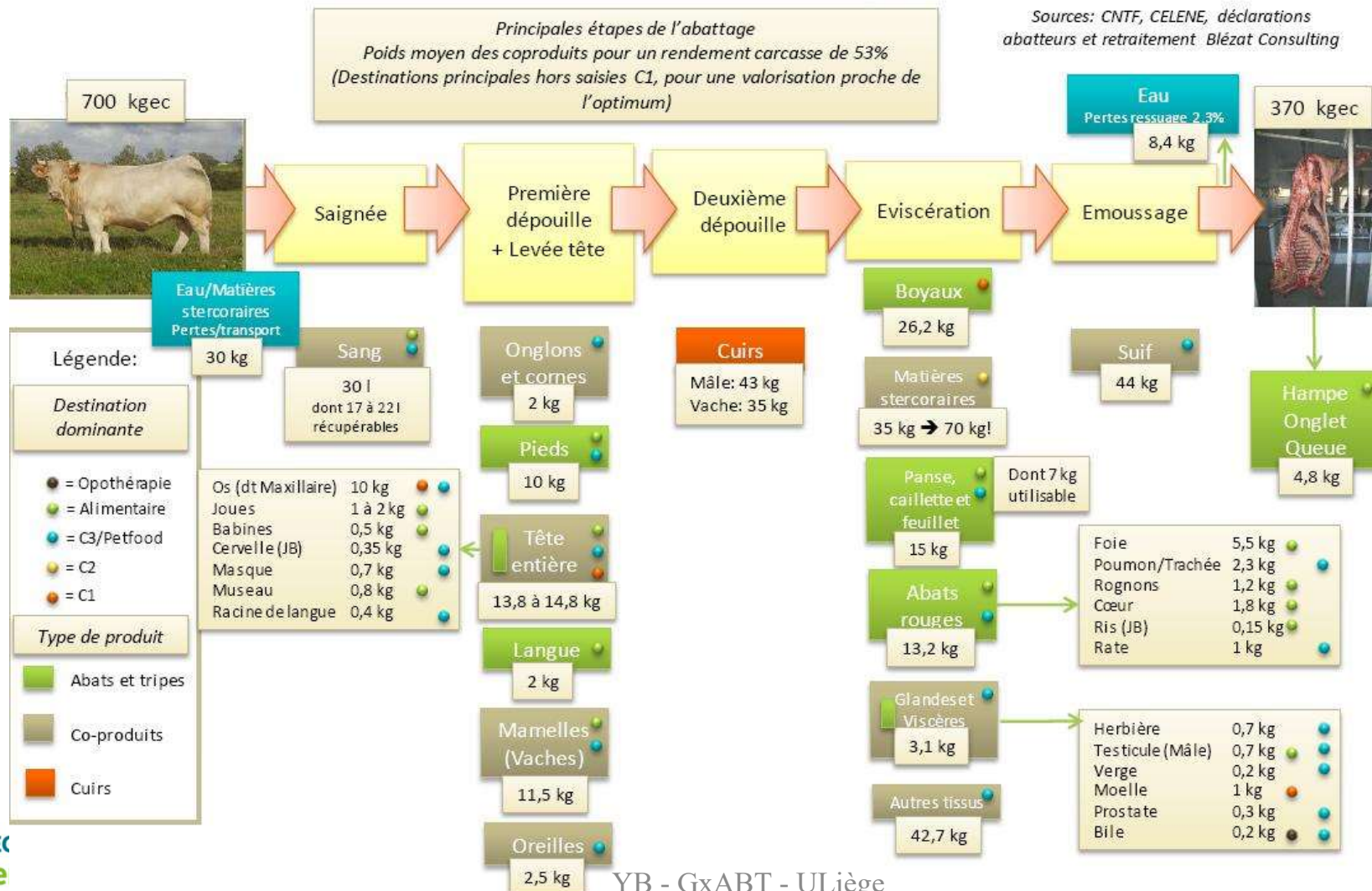
⁶ (Pôle de Lanaud 2018)

⁷ (AgroParisTech 2007a).

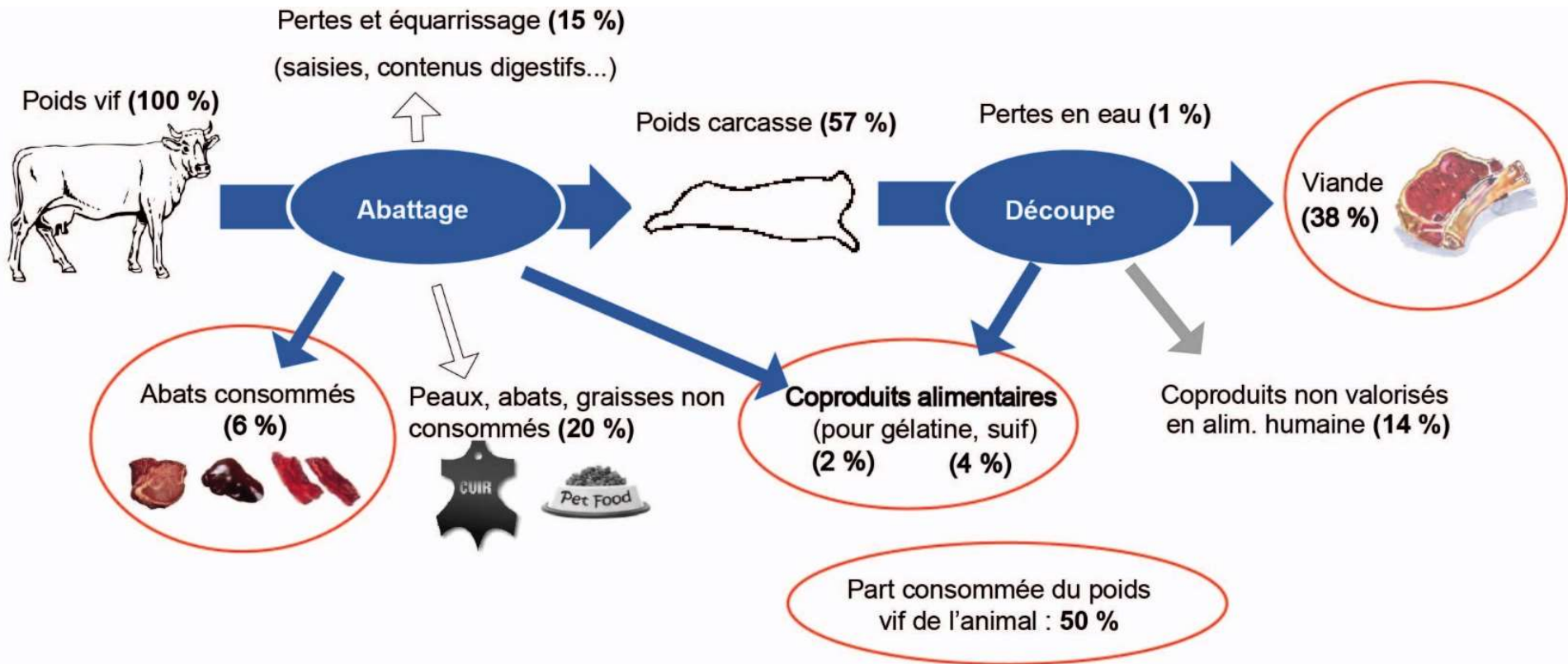
https://scenagri.be/wp-content/uploads/2019/03/UCLouvain_Filiere_Viande_Rapport_190130.pdf

Carcasse – 5^{ème} quartier

Le gisement de coproduits et abats: ex des Gros Bovins

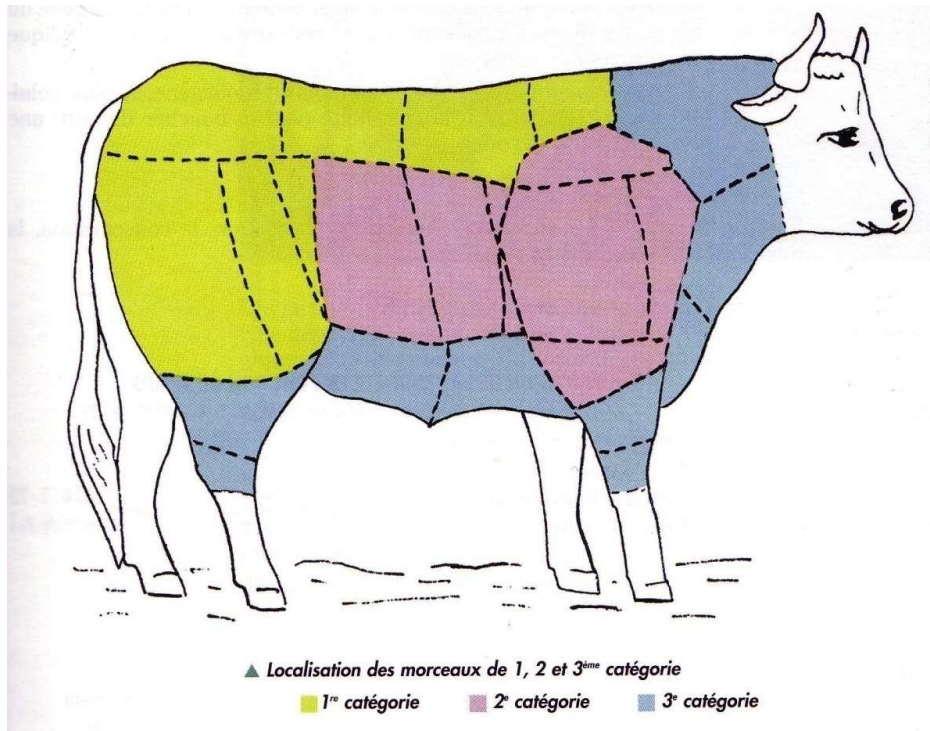


Quelle viande dans l'assiette?



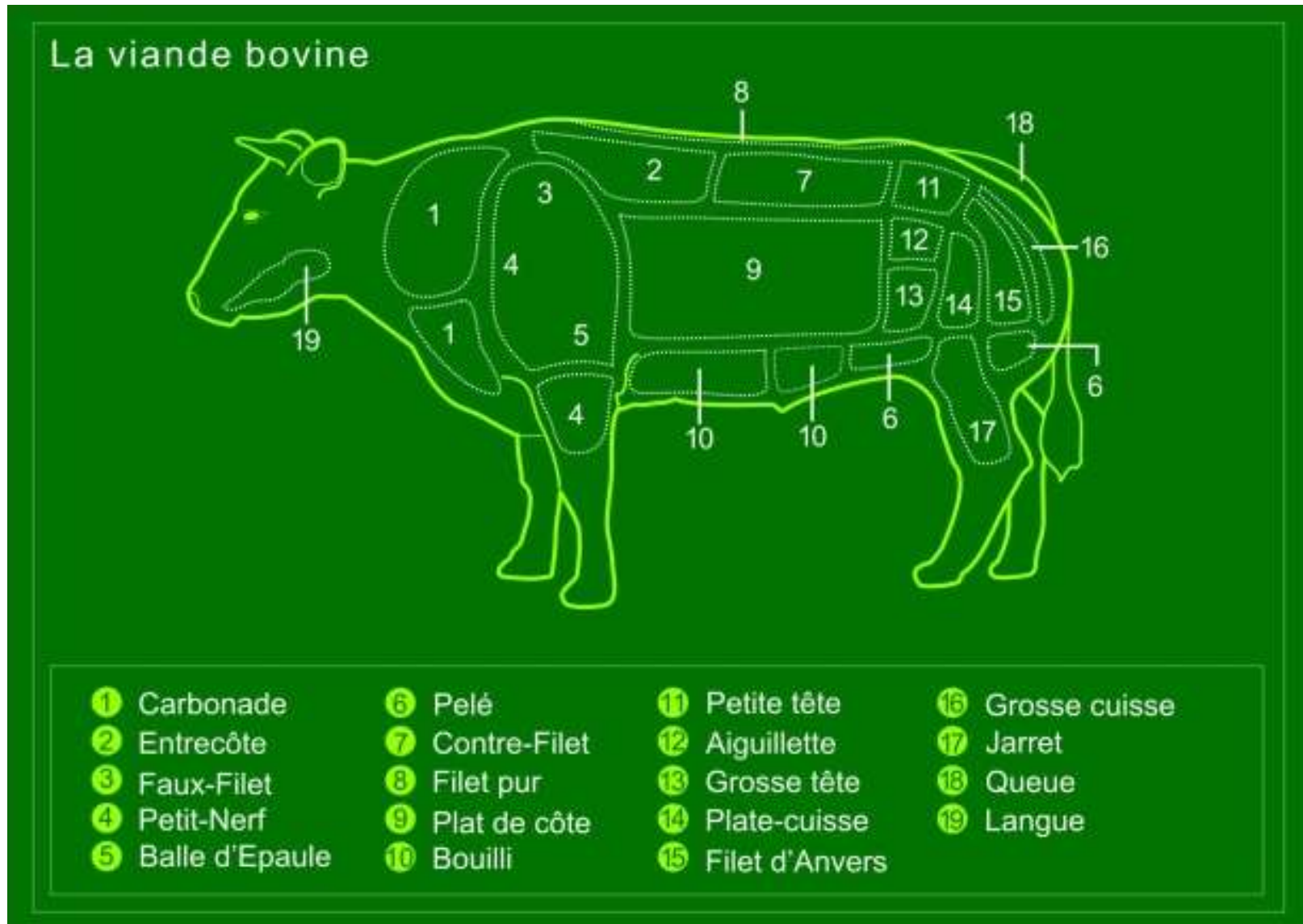
<https://productions-animales.org/article/view/2355>

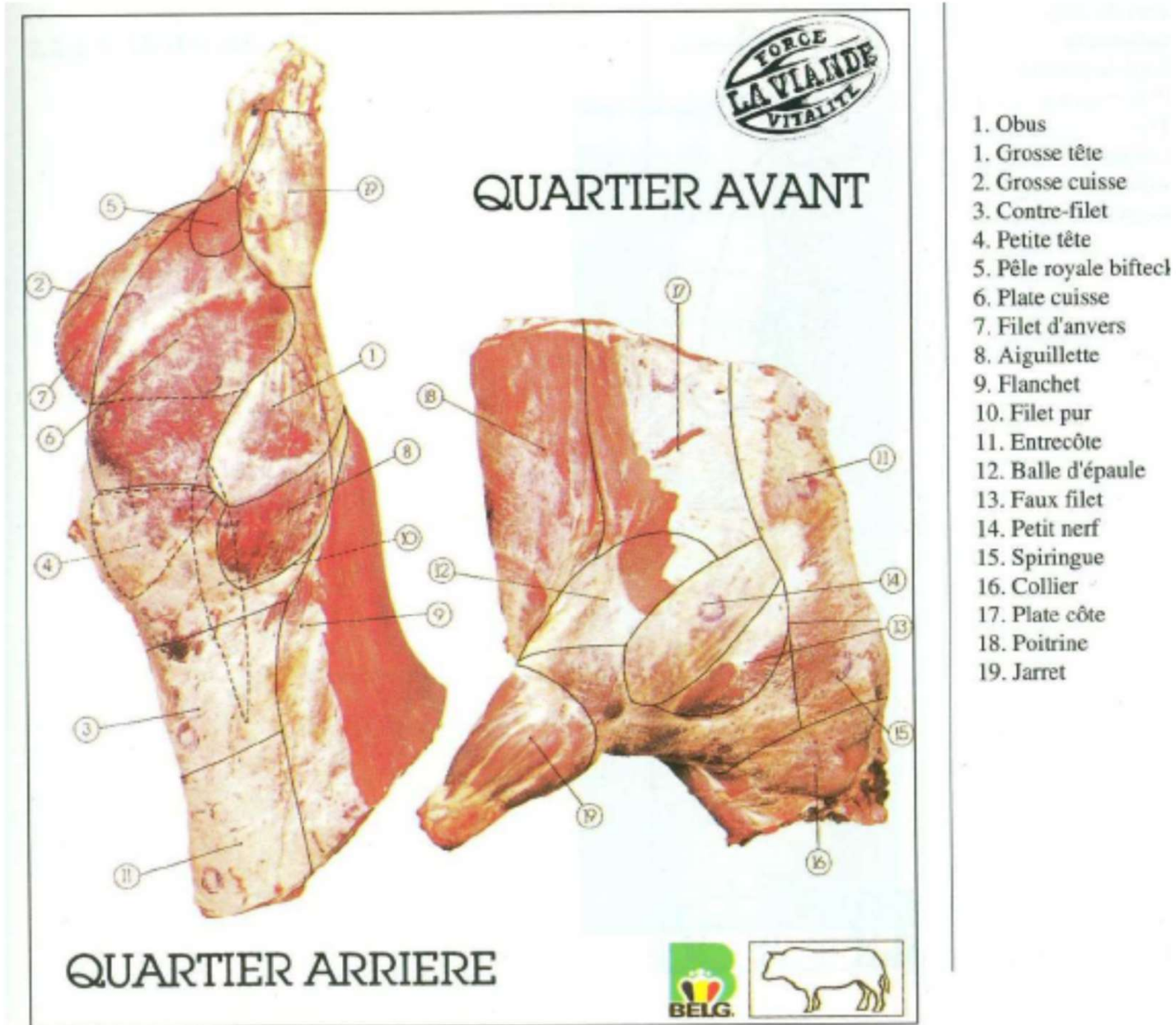
Localisation des morceaux de viande



- Catégorie 1 : morceaux sans os et pauvres en collagène
- Catégorie 2 : morceaux avec os et riches en collagène
- Catégorie 3 : morceaux très variables

Localisation des morceaux de viande






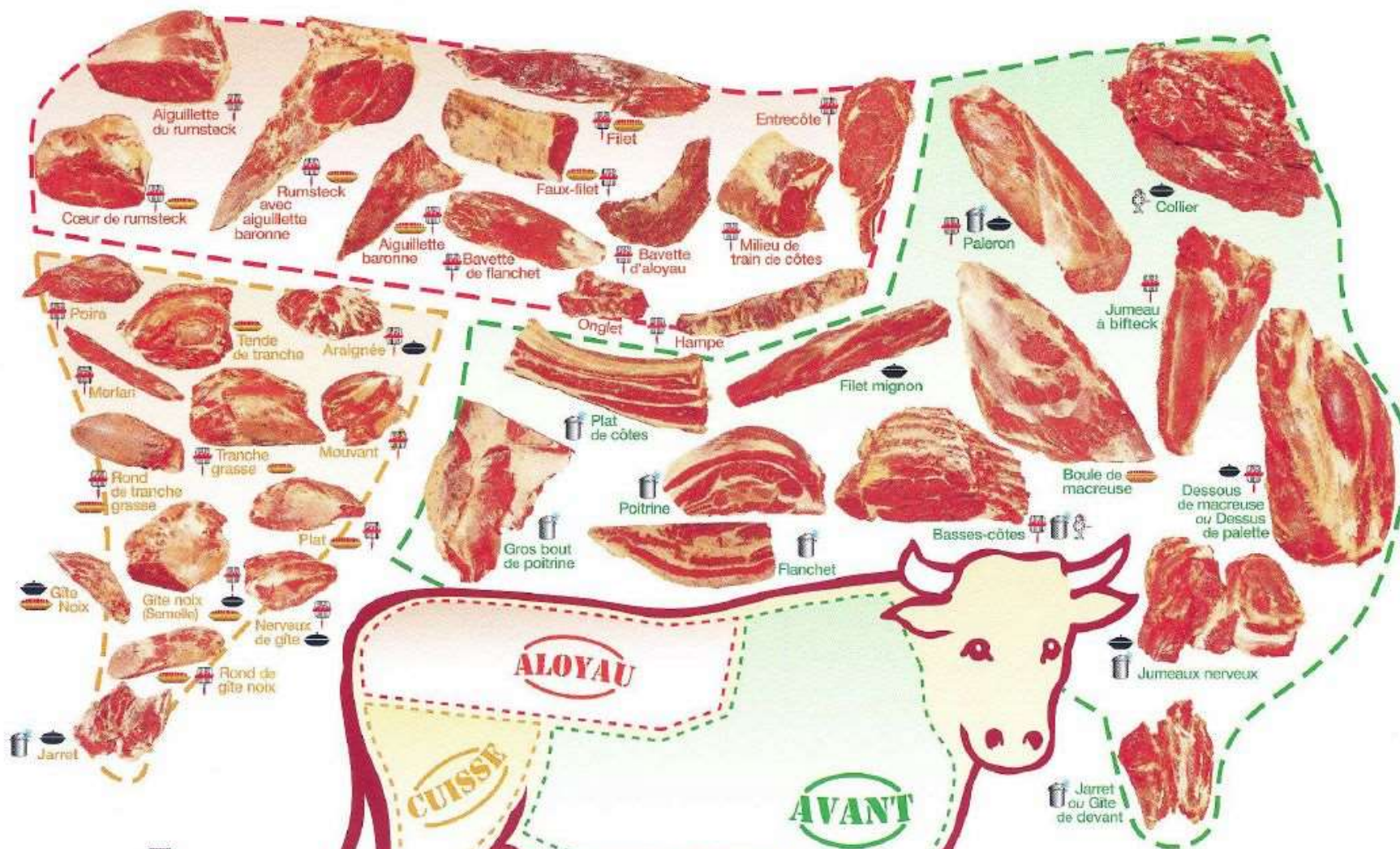
1. Obus
1. Grosse tête
2. Grosse cuisse
3. Contre-filet
4. Petite tête
5. Pêle royale bifteck
6. Plate cuisse
7. Filet d'anvers
8. Aiguillette
9. Flanchet
10. Filet pur
11. Entrecôte
12. Balle d'épaule
13. Faux filet
14. Petit nerf
15. Spiringue
16. Collier
17. Plate côte
18. Poitrine
19. Jarret

Figure 1. Principales subdivisions du quartier arrière et du quartier avant

(Source : VAN DER AA W. (s. dir.), Manuel du boucher et du charcutier, Bruxelles, 1991, p. 119)

<p>OBUS Biteck, Rosbit, Tournedos, Gril, Brochette</p>  	<p>GROSSE TÊTE Rosbit, Biteck, Fondue</p>  	<p>GROSSE CUISSE Rosbit, Biteck, Gril, Fondue</p>  	<p>CONTRE-FILET Biteck, Gril, Barbecue, Rosbit</p>  	<p>PETITE TÊTE Chateaubriand, Tournedos, Biteck, Gril, Rosbit</p>  
<p>FILET PUR Tournedos, Chateaubriand, Gril, Rosbit</p>  	<p>PELE ROYAL BIFTECK Biteck, Fondue</p>  	<p>ENTRECÔTE Biteck, Gril, Barbecue, Côte à l'os</p>  	<p>PLATE CUISSE Rosbit, Biteck, Boeuf mode, Américain, Brochette</p>  	<p>BALLE D'ÉPAULLE Rosbit, Biteck, Gril, Brochette, Boeuf mode</p>  
<p>FILET D'ANVERS Rosbit, Biteck, Boeuf mode</p>  	<p>LEGENDE:</p> <p>POËLE - bien chauffer le beurre, sans le laisser brûler - retourner la viande le moins possible - ne saler qu'après avoir fait revenir la viande - le temps de cuisson dépend de l'épaisseur du morceau de viande et de votre préférence, on compte environ 1 minute par cm de viande</p> <p>GRIL - faire chauffer le gril au maximum - réduire le temps de cuisson au minimum</p> <p>FOUR - bien préchauffer (200 à 250° C) - temps de cuisson: comptez 15 à 20 minutes par kg de viande</p> <p>SAUTEUSE - faire dorer de chaque côté tous les morceaux de viande - ensuite, laisser mijoter</p> <p>MARMITE - placer la viande dans de l'eau froide et porter à ébullition - ensuite, laisser cuire à feu doux</p> <p>SERVICE À FONDUE - bien chauffer l'huile, sans la laisser brûler</p> <p>BROCHETTE - voir gril</p> 			<p>FAUX FILET Boeuf mode</p>  
<p>AIGUILLETTE Rosbit, Brochette</p>  	<p>PETIT NERF Biteck, Boeuf mode</p>  	<p>QUEUE Oxtail</p>  	<p>BOUILLI Potage</p>  	<p>SPRINGUE Carbonade à étuver</p>  
<p>JARRET Bouilli</p>  	<p>LANGUE Bouillir, Bouillon</p>  	<p>FOIE Cuir, Bouillir</p>  	<p>CŒUR Bouillir, Cuir</p>  	<p>ROGNON Étuvé</p>  

DÉCOUPE DE LA VIANDE DE BOEUF



OFFICE DE L'ELEVAGE

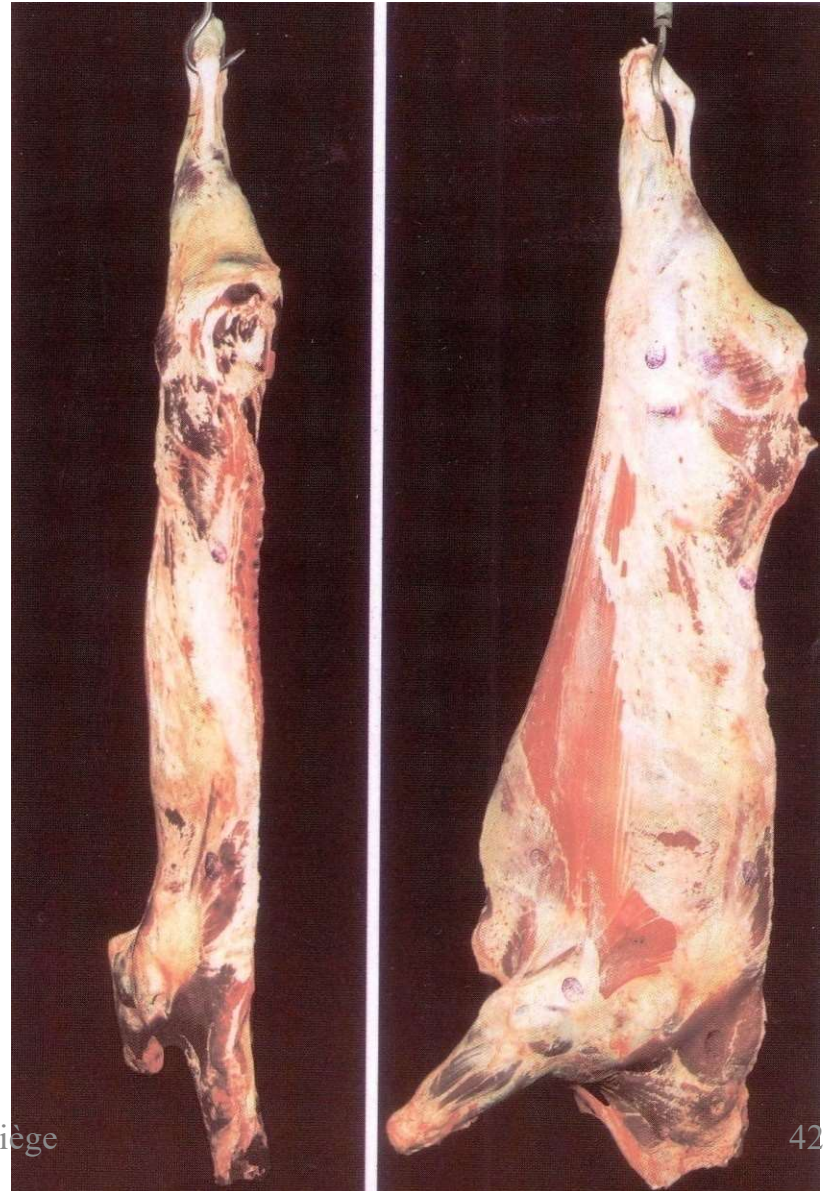
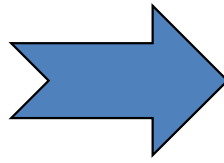
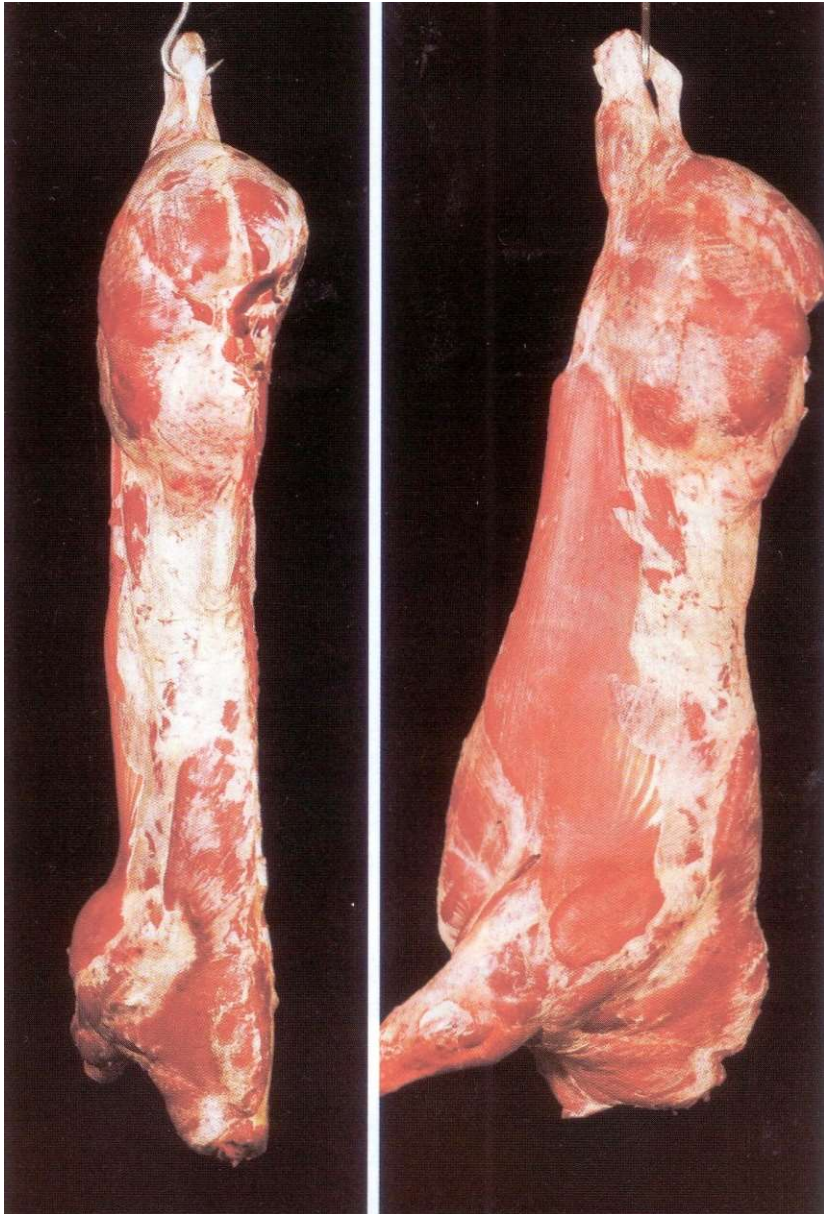
Classification des carcasses dans CE

- Règlement (CE) n°1183/2006 du Conseil du 24 juillet 2006 relatif à la grille communautaire de classement des carcasses de gros bovins (version codifiée)
 - Journal officiel n° L 214 du 04/08/2006 p. 0001 – 0006
- 19 juin 2007 - Arrêté ministériel portant détermination de modalités d'application pour le classement des carcasses de gros bovins (M.B. 11.07.2007)

Classification des carcasses dans CE

- Conformation
 - S, E, U, R, O et P
- Etat d'engraissement
 - 1, 2, 3, 4 et 5
- <https://wallex.wallonie.be/contents/acts/4/4952/1.html?doc=30781&rev=32497-20992>

Carcasse S à P



Classification des jeunes bovins dans l'Union en %

PAYS	CLASSES DE CONFORMATION				
	S ou E	U	R	O	P
BELGIQUE	68.3	9.2	12.0	9.9	0.6
DANEMARK	1.2	5.3	12.9	74.2	6.4
ALLEMAGNE	2.6	27.3	37.6	29.5	3.0
ESPAGNE	5.0	38.0	34.4	21.2	1.2
FRANCE	5.1	37.8	30.2	24.1	2.8
IRLANDE	1.0	28.3	41.5	24.4	4.9
PAYS-BAS	3.9	27.6	39.0	27.9	1.6
ITALIE	18.3	45.0	31.2	4.5	1.0



Carcasse



Etat d'engraissement



1

Très faible
Very low



2

Faible
Low



3

Moyen
Medium



4

Fort
High



5

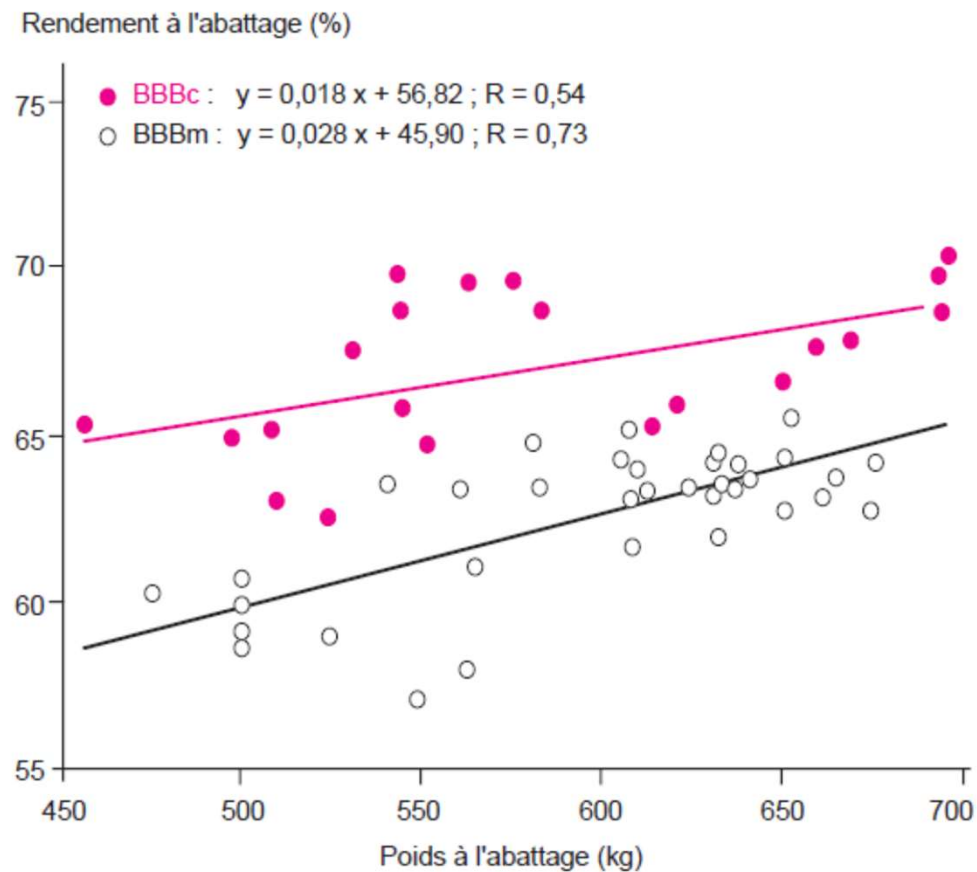
Très fort
Very high

Prix des animaux vivants et des carcasses

- <https://agriculture.wallonie.be/prix-du-marche-des-produits-agricoles>
- <https://ec.europa.eu/info/food-farming-fisheries/farming/facts-and-figures/markets/overviews/market-observatories>
- https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/food-farming-fisheries/farming/documents/beef-dashboard_en.pdf

Rendement à l'abattage

Figure 1. Relation entre le poids à l'abattage et le rendement à l'abattage chez des taurillons Blanc Bleu Belge des types culard (BBBc, 21 observations totalisant 500 animaux) et mixte (BBBm, 38 observations totalisant 933 animaux).



Influence du caractère culard sur la production et la qualité de la viande des bovins ...

A. CLINQUART, J.L. HORNICK, C. VAN EENAEME, L. ISTASSE

<http://www6.inra.fr/productions-animales/1998-Volume-11/Numero-4-1998/Influence-du-cara...> - 20 décembre 2011

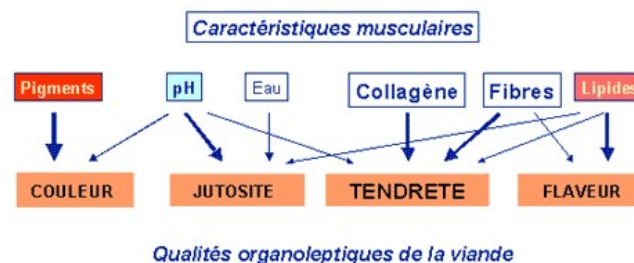
YB - GxABT - ULiège

Qualité de la viande

- ISO 9000
 - Qualité = aptitude d'un ensemble de caractéristiques intrinsèques à satisfaire des exigences
- Qualité d'un produit alimentaire : les 4 S
 - Sécurité : qualité sanitaire
 - Santé : qualité nutritionnelle
 - Satisfaction : qualité organoleptique
 - Service : qualité d'usage liée à sa facilité d'utilisation, aptitude à la transformation, prix ...
- Les 2 R
 - Régularité : constance du produit
 - Rêve : image du produit, dimension éthique, environnementale du système de production (composantes extrinsèques)

Qualité et acte d'achat par le consommateur

- Au magasin
 - Couleur et importance du gras visible (*i.e.* le marbré) particulièrement en libre service
- A table
 - Tendreté (90 %)
 - Autres qualités organoleptiques (10 %)



Qualités organoleptiques de la viande

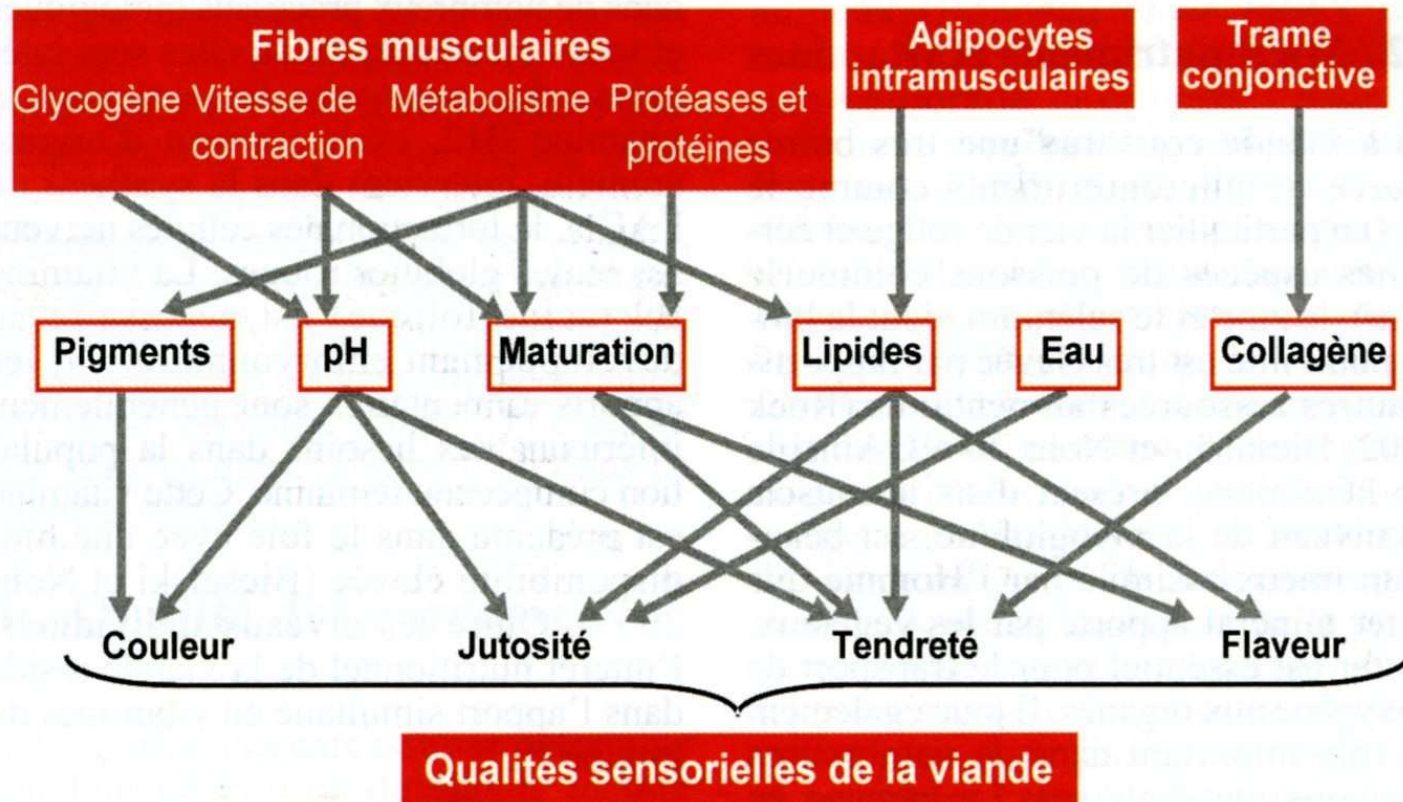
Relations entre les caractéristiques musculaires et les critères de qualité sensorielle de la viande

http://www.futura-sciences.com/fr/doc/l/genetique/d/la-genomique-et-la-viande-bovine_440/c3/221/p4/



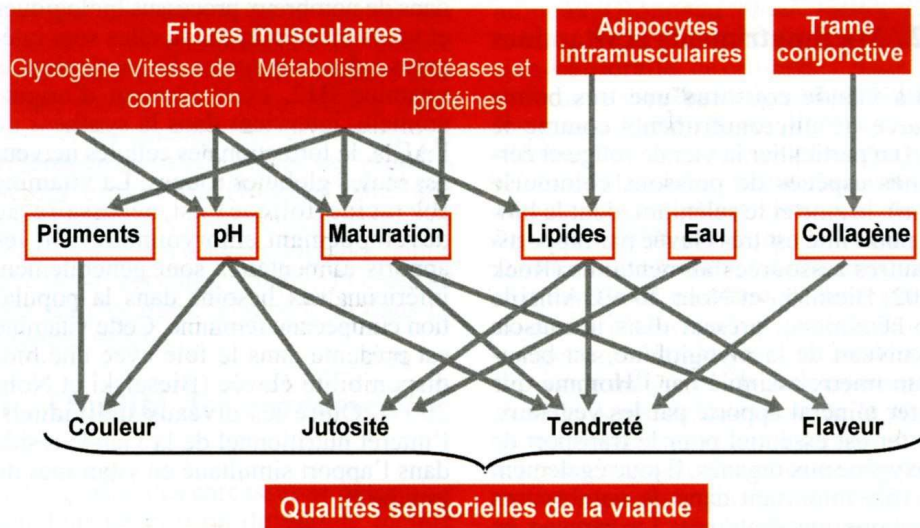
Qualités organoleptiques

Figure 2. Relations entre la structure et le métabolisme du muscle, ses caractéristiques biochimiques et les qualités sensorielles de la viande bovine (d'après Geay et al 2002).



Qualités organoleptiques

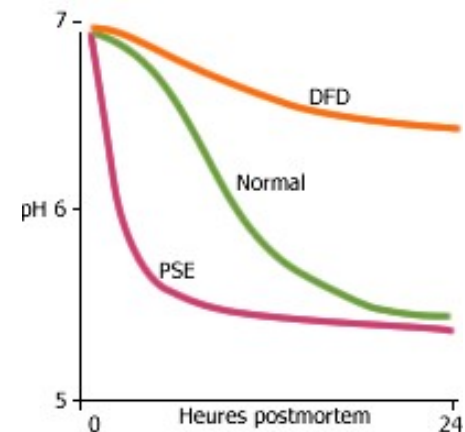
Figure 2. Relations entre la structure et le métabolisme du muscle, ses caractéristiques biochimiques et les qualités sensorielles de la viande bovine (d'après Geay et al 2002).



- Couleur : pigments et pH
- Jutosité : pH, lipides et eau
- Tendreté : pH, lipides, maturation et collagène
- Flaveur : maturation et lipides

Du muscle à la viande bovine

- Etat vivant
- Etat pantelant
 - Muscle vivant et flasque
 - Durée de 30 minutes après abattage
- Etat rigor mortis ou rigidité cadavérique
 - Muscles inextensibles (contraction latérale des myofibrilles)
 - Glycogène → acide lactique → pH ↓ (idéalement 5,5)
 - De 30 minutes à 48 h



Du muscle à la viande bovine

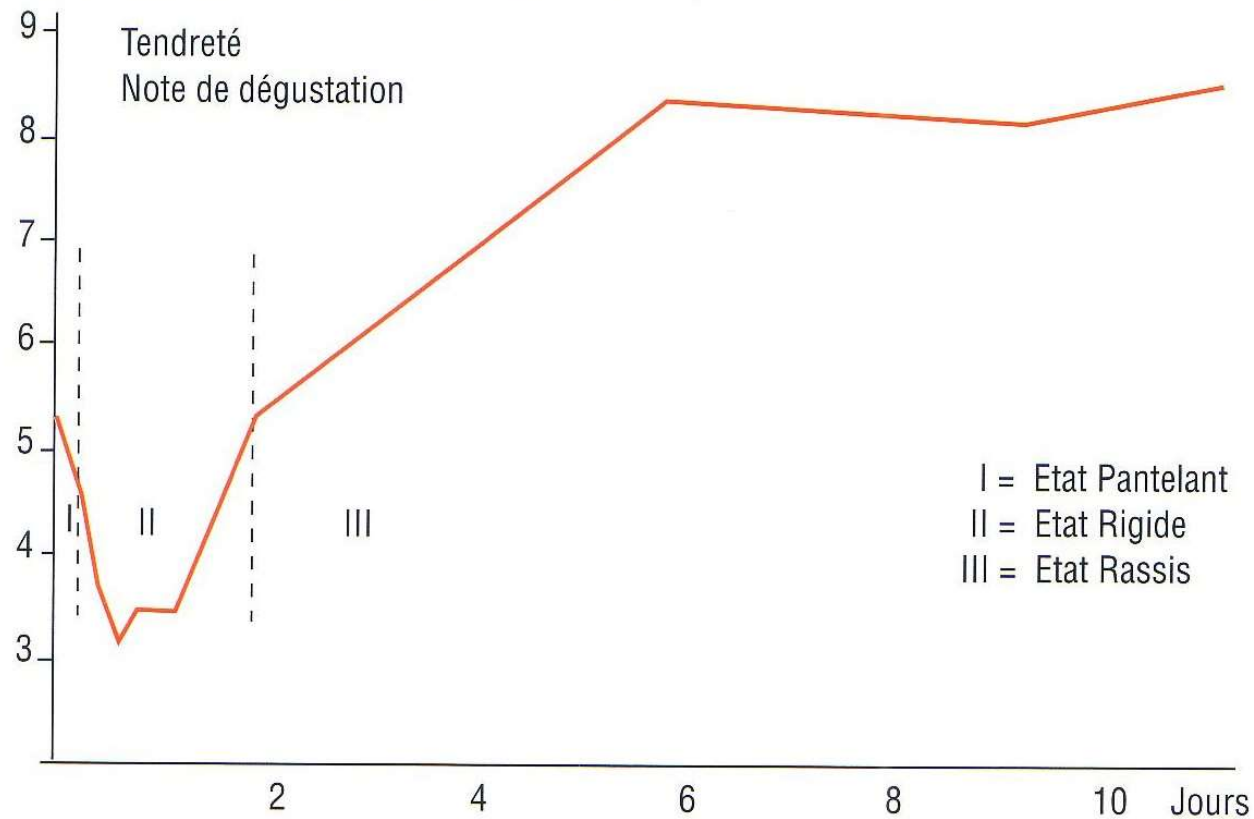
- Etat de maturation
 - Action des enzymes protéolytiques
 - Fragmentation des protéines des muscles
 - Attendrissement naturel
 - Muscle → viande + précurseurs des arômes et de la saveur
 - Action aussi sur le collagène qui faciliterait sa solubilisation
 - De une à 2 semaines voire plus...

Du muscle à la viande bovine

VARIATION DE LA TENDRETE EN FONCTION DU TEMPS

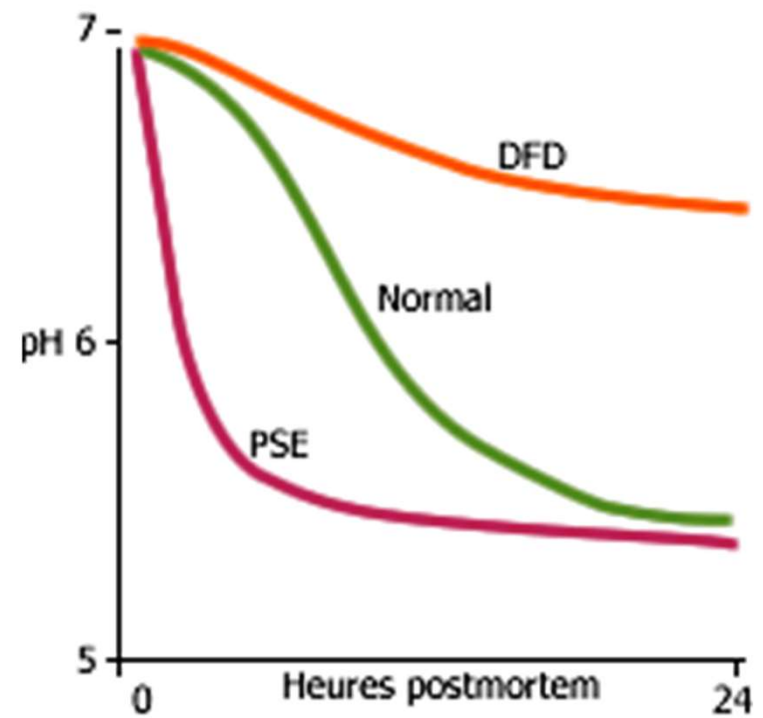
(d'après DUMONT B.-L., RENOY Y. (7))

Température de conservation : + 1,67 °C (36 °F)



Du muscle à la viande bovine

- Chute du pH
 - DFD = dark, firm , dry
 - PSE = pale, soft, exudative

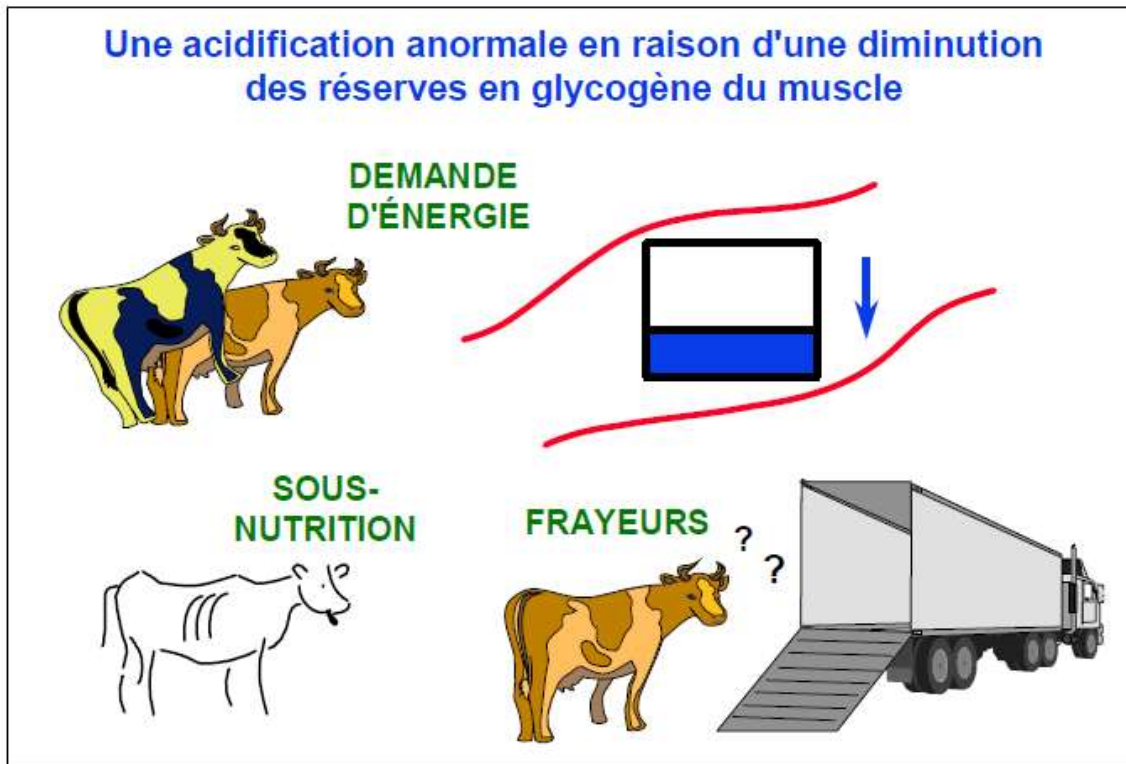


http://www.3trois3.com/en-cherchant-bien/relation-entre-methodes-d-etourdissement-et-qualite-de-la-viande-i_713/

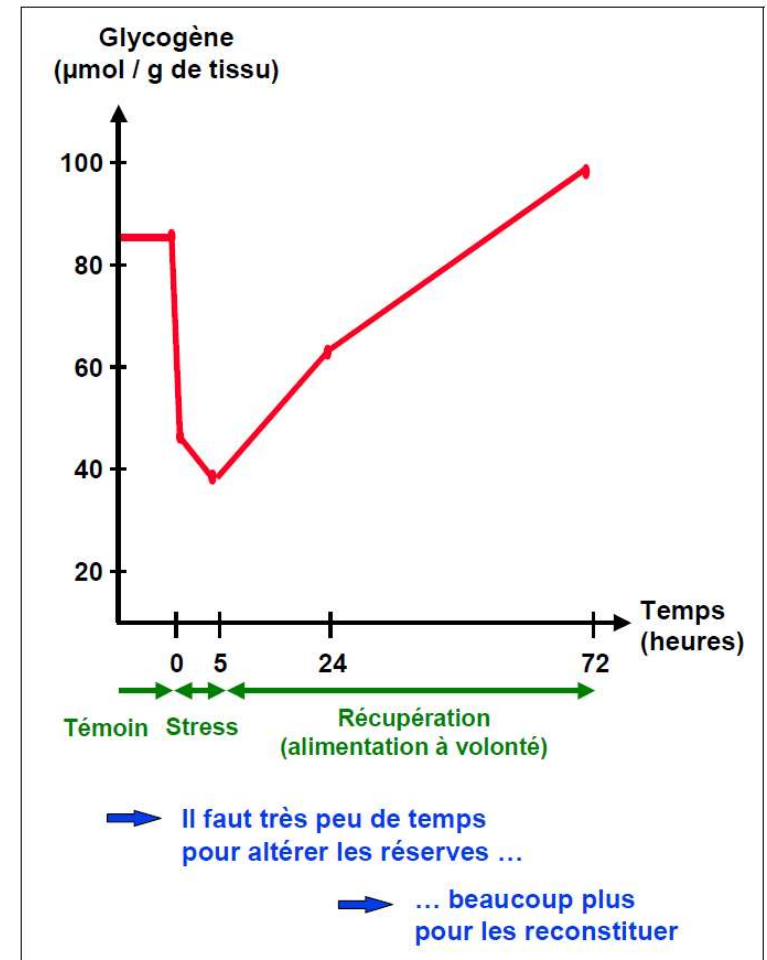
Principaux défauts de la viande

- Viande à coupe sombre ou DFD
 - Dark, Firm and Dry
 - Acidification non complète ($\text{pH} > 5,8$) par défaut de glycogène
 - Activités physiques, période de jeun trop importantes, ...
- Viande exsudative ou PSE
 - Pale, Soft and Exsudative
 - Chute trop rapide du pH et pH ultime trop bas
 - Le plus souvent lié à un stress

Viande à coupe sombre



http://www.agrireseau.qc.ca/bovinsboucherie/documents/couleur_v viande_bovine1.pdf



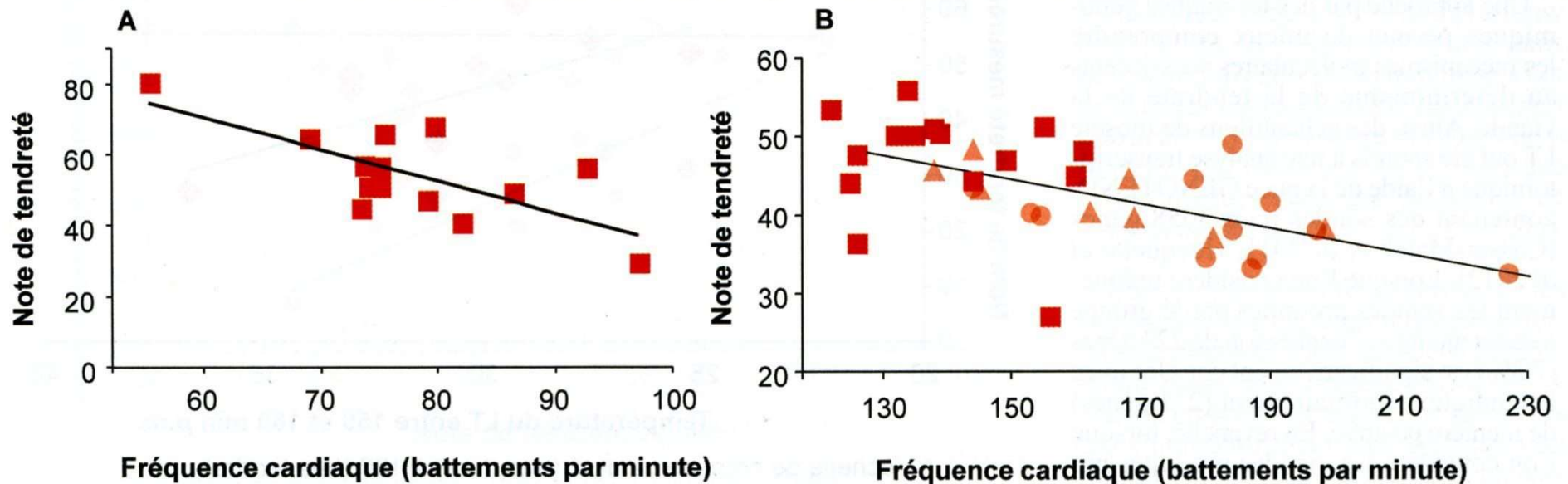
Modalités vers et dans l'abattoir

- Transfert du lieu d'élevage jusqu'au poste d'abattage, les animaux sont soumis à un certain nombre de traitements liés
 - Mise à jeun
 - Chargement
 - Transport
 - Déchargement
 - Amenée au poste d'abattage
- Nombreux changements d'environnement physique et social
- Epuisement des réserves énergétiques
- Agitations et stress diminuent globalement les qualités organoleptiques des viandes

Des minutes qui comptent ...

Figure 5. Relations entre la note de tendreté (abattage en conditions de « stress minimisé ») et la fréquence cardiaque mesurée (A) pendant les manipulations juste avant le départ de la ferme (vaches Normandes ; $r = -0,71$; $P = 0,004$) et (B) en réaction à un événement soudain pendant un test en élevage (taurillons de race Angus (■), Blonde d'Aquitaine (●) et Limousine (▲) ; $r = -0,59$; $P = 0,01$).

Ces différences dans la réactivité cardiaque expliquent 50,4% (vaches) et 35,8% (taurillons) de la variabilité de tendreté entre les animaux.



INRA Productions Animales, 2015, numéro 2

Propriétés organoleptiques

- Facteurs intrinsèques
 - Race, sexe, âge, individu, muscle, ...
- Facteurs extrinsèques
 - Régime, climat, abattage, traitements technologiques ...
- Facteurs ante-mortem vs post-mortem
- Différents critères dont
 - Couleur, tendreté, flaveur et jutosité

Les grandes étapes...

- Le veau
- Les animaux en croissance
- La finition

Les grandes étapes de l'élevage des animaux de rente

- Durée du cycle
 - Règles biologiques fonction des espèces
 - 1^{er} vêlage vers 2 ans chez les bovins
 - Durée de gestation chez les bovins (283 j) vs ovins (152 j)
 - Déterminisme génétique
 - Améliorable vs fixé
 - Choix de l'exploitant/demande du marché/ressources végétales
 - Système intensif vs extensif
 - Rythme de croissance/niveau de production
 - Viande de jeunes bovins vs bœufs
 - Vêlage à 24 vs 30 vs 36 mois



*La race
Blanc-Bleu Belge*



Début XX^{ème} siècle

Il faut remonter au début du XX^{ème} siècle pour assister aux premières initiatives de sélection tendant à faire émerger un type mixte

La période 1950-1960 sera une période de transition où apparaissent déjà les signes annonciateurs d'une nouvelle orientation.



Mais le tournant décisif fut pris entre 1960 et 1970.



Chez les taureaux tout d'abord, chez les femelles ensuite, une nette préférence est accordée au développement de la musculature. La réponse à cette sélection est remarquable. Un nouveau type apparaît, alliant un développement important de la musculature (épaule, garrot, dos, lombes, arrière-main), un grand format, une ossature fine mais solide, une belle harmonie des lignes avec côtes rondes, croupe inclinée, hanches cachées, queue détachée.

En 1973, cette race jusqu'alors appelée race de Moyenne et Haute Belgique bénéficie d'un nouveau nom: le **BLANC-BLEU BELGE**; elle est scindée en deux rameaux distincts: le BBB viandeux et le BBB mixte.



à partir d'une population assez hétérogène de bovins du type laitier ayant reçu, au cours de la seconde moitié du XIX^{ème} siècle, des infusions de sang Shortorn, race très en vogue à cette époque.



Lorsqu'éclata la Première Guerre mondiale, tout fut remis en question. Il fallut attendre l'année 1919 pour qu'une véritable charte de la sélection bovine soit promulguée par les Pouvoirs Publics.



Le travail de sélection reprit alors, l'objectif était clair: un bétail «à deux fins», rectangulaire, chez lequel se trouvent réunis un bon format, une musculature moyenne et une bonne production laitière (4.000 litres à 3.5%).

Ce cap fut fermement maintenu jusqu'en 1950.



Rameau MIXTE

Certains éleveurs ont continué à sélectionner des animaux alliant production laitière et viandeuse. Cette sélection s'est déroulée parallèlement à celle du rameau viandeux, en utilisant des lignées de taureaux tout à fait différentes.

La Bleue du Nord, à orientation nettement mixte, appartient au même groupe de population et se rencontre dans la région de Maubeuge en France.

Depuis l'instauration, en 1999, des mesures agri-environnementales visant à protéger les espèces menacées de disparition, on constate un regain d'intérêt pour ce rameau mixte. En 2005, on recensait +/- 150 éleveurs de BBB mixte. Ils sont surtout actifs dans les provinces de Hainaut et Brabant. Au sein même de ce rameau, on distingue deux variantes selon le génotype:

génotype mh/mh



Ces animaux sont génétiquement identiques aux animaux du rameau viande. Ils ont toutefois subi une toute autre sélection basée notamment sur la production laitière et la facilité de naissance. Leur production laitière varie entre 4200 et 4800 litres.

génotype mh/+ ou +/+



Ces animaux, de tendance plus laitière produisent en moyenne 5400 à 6000 litres de lait.

Rameau VIANDEUX

La sélection pour les animaux culards est intervenue en réponse aux conditions économiques et en particulier au marché de la viande très sensible aux différences de conformation; celles-ci reflétant la composition de la carcasse.

La plus-value octroyée pour les animaux mieux conformés a encouragé les éleveurs à réaliser des accouplements entre les sujets les plus viandeux.



D'une race qui était mixte à l'origine, le BBB culard est devenu une véritable race à viande dont les atouts majeurs sont: le développement extraordinaire de la musculature, la qualité de sa viande (tendreté), le format, la précocité, l'efficacité alimentaire, la docilité, l'uniformité, les aptitudes maternelles.



- <https://www.hbbbb.be/>
- <https://blanc-bleu-belge.com/2020/04/22/la-verite-sur-la-race-blanc-bleu-belge-et-sa-musculature>
- <https://www.belgianbluegroup.com/bbg/international/>

Standards Blanc Bleu Belge

CARACTÉRISTIQUES DU BLANC-BLEU BELGE

FORMAT

Le poids adulte des taureaux oscille entre 1.100 et 1.250 kg avec une taille au garrot de l'ordre de 1m45 à 1m50. Il n'est pas rare cependant de rencontrer des sujets de plus de 1.300 kg.

Le poids moyen des vaches adultes, en début de gestation est de 700 à 750 kg avec une taille au garrot de 132 à 134 cm. Certaines vaches atteignent les poids de 850 à 900 kg et accusent une taille dépassant 140 cm.

Poids et taille des taureaux d'élevage présentés lors des expertises

Age en mois	12	24	36	48	60
Poids (kg)					
1ère catégorie	500	770	970	1111	1136
Toutes catégories	484	752	966	1111	
Taille (cm)					
1ère catégorie	120.4	134	142.2	145.8	
Toutes catégories	120.2	134.8	141.7	145	

Taille des femelles d'élevage

Age en mois	18	24	36	48	60
Taille (cm)					
femelles présentées aux expertises		124.6	130.4	133.1	134.6
moyenne population (cotations linéaires)	117.9	123.3	127.9	130.4	132.4

Standards Blanc Bleu Belge

- Robes blanche, pie-bleu et pie-noire
- Mâle adulte : 1250 kg, 145 cm
- Femelle adulte : > 750 kg, 135 cm
- Masses musculaires <-> cœur, poumon, foie et tube digestif
- Tempérament calme

Caractère hypermusclé

- Le Blanc-Bleu Belge est né d'une modification naturelle génétique (1950 – 1960)
 - Conservation d'un allèle entraînant l'hyperplasie musculaire (↗ nombre de fibres musculaires)
 - Ostracisme des conseillers d'élevage officiels
 - Intérêts des bouchers
 - Adoptés par les éleveurs avec la complicité des vétérinaires
 - 1985 : mutation du gène mh (muscular hypertrophy)
 - Mh/+ et mh/mh
 - Hanset et Michaux (1985). On the genetic determinism of muscular hypertrophy in the Belgian White and Blue cattle breed. 1. Experimental data. Genetics Selection Evolution, 17:359-368
- Production intensive en race pure
 - Principalement en Belgique : race très technique
- Croisement terminal viande
 - Enormément de succès à l'étranger

La myostatine

- Protéine qui régule la croissance musculaire
 - Contrôle de la myogenèse (*i.e.* régulateur négatif de la croissance)
- Principalement dans les cellules musculaires striées du muscle squelettique
- Gène MSTN
 - Porteurs hétérozygotes et homozygotes
 - Hyperplasie et hypertrophie des fibres musculaires
 - BBBc : hyperplasie principalement
 - Homozygote : 20 à 40 % de muscles en plus
- Mécanismes moléculaires décryptés
 - Blocage du gène mh durant la vie fœtale et expression à la naissance
 - Gène mh actif sur les mâles et knockout sur les femelles
 - Thérapie pour différentes pathologies musculaires
 - Dopage génétique : inhibiteurs
 - ...

Succès du Blanc Bleu Belge

- Marché belge y répond très favorablement
 - Boucherie : rendement abattage et qualité de la carcasse
 - Consommateur : viande tendre de première qualité, claire et diététique
- 1984 : Quotas laitiers
 - Explosion du cheptel allaitant
 - 1984 : 160 000 vaches allaitantes
 - 1994 : 457 000 vaches allaitantes
- 1986 : International Association of Belgian Blue Cattle Breeders

Caractéristiques

- Hyperplasie musculaire au niveau des épaules et des cuisses
- Squelette fin
- Peu de graisses sous-cutanées

Avantages du culard

- Rendement carcasse élevé : > 65 %
- Rendement en viande élevé dont les viandes de première catégorie
- Très bon indice de consommation sur ration énergétique
- Extension de la découpe très importante
- Viande très tendre (nature et quantité de collagène)

Désavantages du culard

- Viande moins savoureuse (défaut de gras)
- Viande plus pâle (nature des fibres musculaires)
- Niveau d'ingestion sur des rations moins denses
- Recourt systématique à la césarienne pour la mise bas
- Tares génétiques (*i.e.* comme les autres races)
 - En voie d'élimination (*cf. supra*) via des taureaux indemnes

La césarienne



Vidéos utiles

- Le BBB
 - <https://www.youtube.com/watch?v=IDN-QeVhQTc> (2010)
 - https://www.youtube.com/watch?v=Fi1NRkcG_e0 (2015)
 - <https://www.youtube.com/watch?v=HgmbCFkoaRk> (2011)
 - https://www.youtube.com/watch?v=OIV6lxX_ZTQ&t=7s (2017)

Vidéos utiles

- Le vêlage
 - <https://www.youtube.com/watch?v=J40JfeTDoPc>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=mk6rGWD3-R4>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=8ir4C7TSDvc>
- La césarienne
 - <https://www.youtube.com/watch?v=8yY6lVqP-GQ> <https://www.youtube.com/watch?v=M-QzkAnT02g>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=iPpTWMSoPwc>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=UKviSvj0YNo>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=V97Cx5rzGdU>
- Insémination artificielle
 - <https://www.youtube.com/watch?v=TC2YBaL1iQM>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=zlcFoRMlejY>
 - <https://www.youtube.com/watch?v=35SP1gmDZyQ>
- Découpe carcasse
 - https://www.youtube.com/watch?v=fSjCLrulfII&oref=https%3A%2F%2Fwww.youtube.com%2Fwatch%3Fv%3DfSjCLrulfII&has_verified=1
 - https://www.youtube.com/watch?v=fSjCLrulfII&list=RDfSjCLrulfII&start_radio=1&t=30

Veau - vache

- Poids naissance : 44 kg en moyenne
- Césarienne systématique au stade précoce
 - Mise bas dystocique
 - Valeur commerciale veau et vache
 - Savoir faire
 - Mortalité des veaux à la naissance
 - BBB : 5,5 %
 - Autres races : 6,2 %
- Réforme à maximum 3 – 4 veaux
 - Valeur commerciale en boucherie
 - Rendement carcasse : 60-65 %
 - % muscles > 65 %, gras 19-22 %, os 13 %

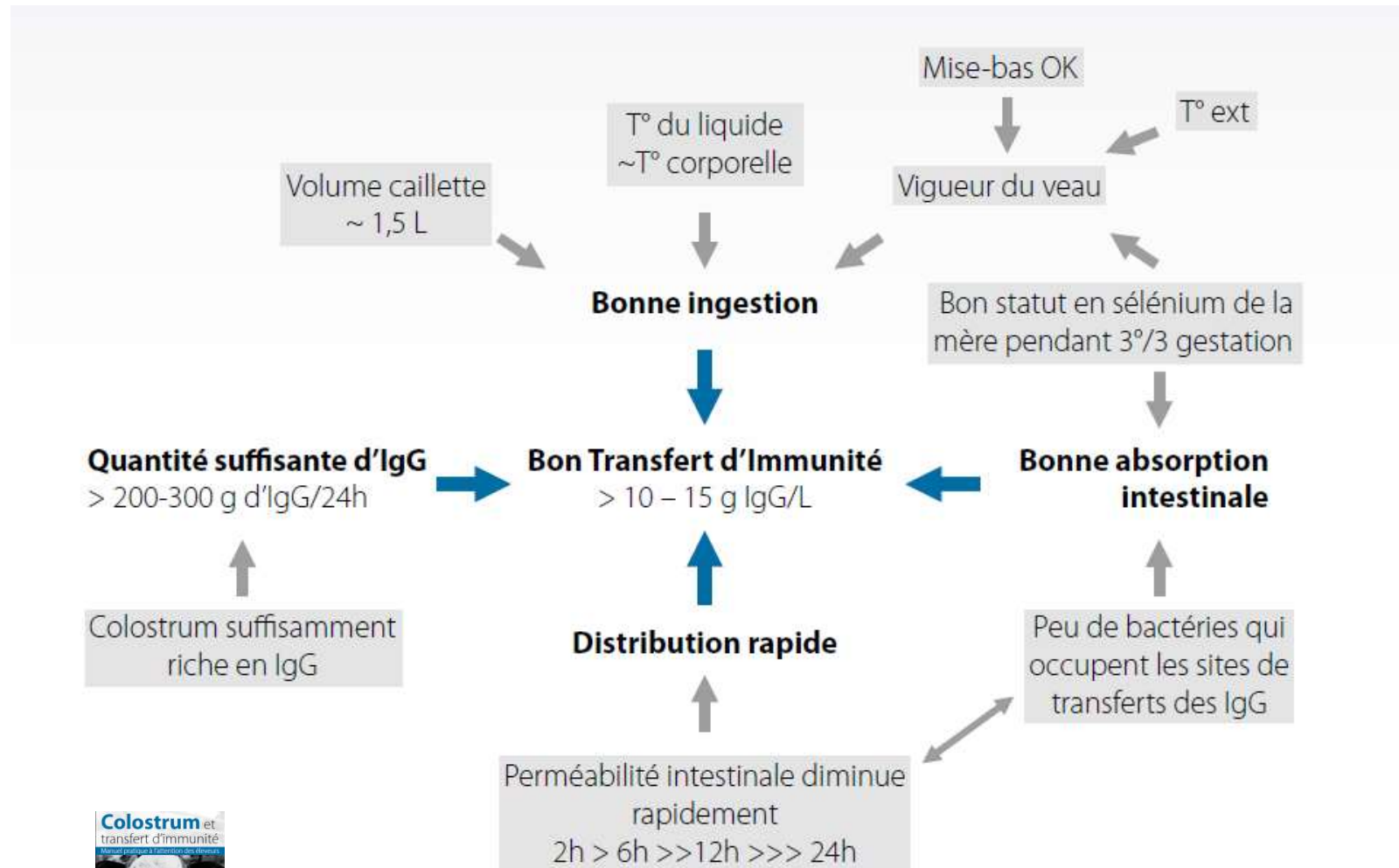
Naissance du veau

- Transition brutale d'un milieu stérile vers un environnement plus ou moins hostile
- Système immunitaire en situation de quiescence
 - Utérus stérile
 - Système inductible
- Pas de transfert transplacentaire chez les bovins
 - 6 structures tissulaires différentes qui séparent le sang foétale du sang de la mère
 - Pratiquement pas d'anticorps circulants chez le veau
- Besoin d'un système de transfert passif d'agents immunitaires capables d'agir localement et de manière systémique
 - Ig, leucocytes et agents anti-microbiens

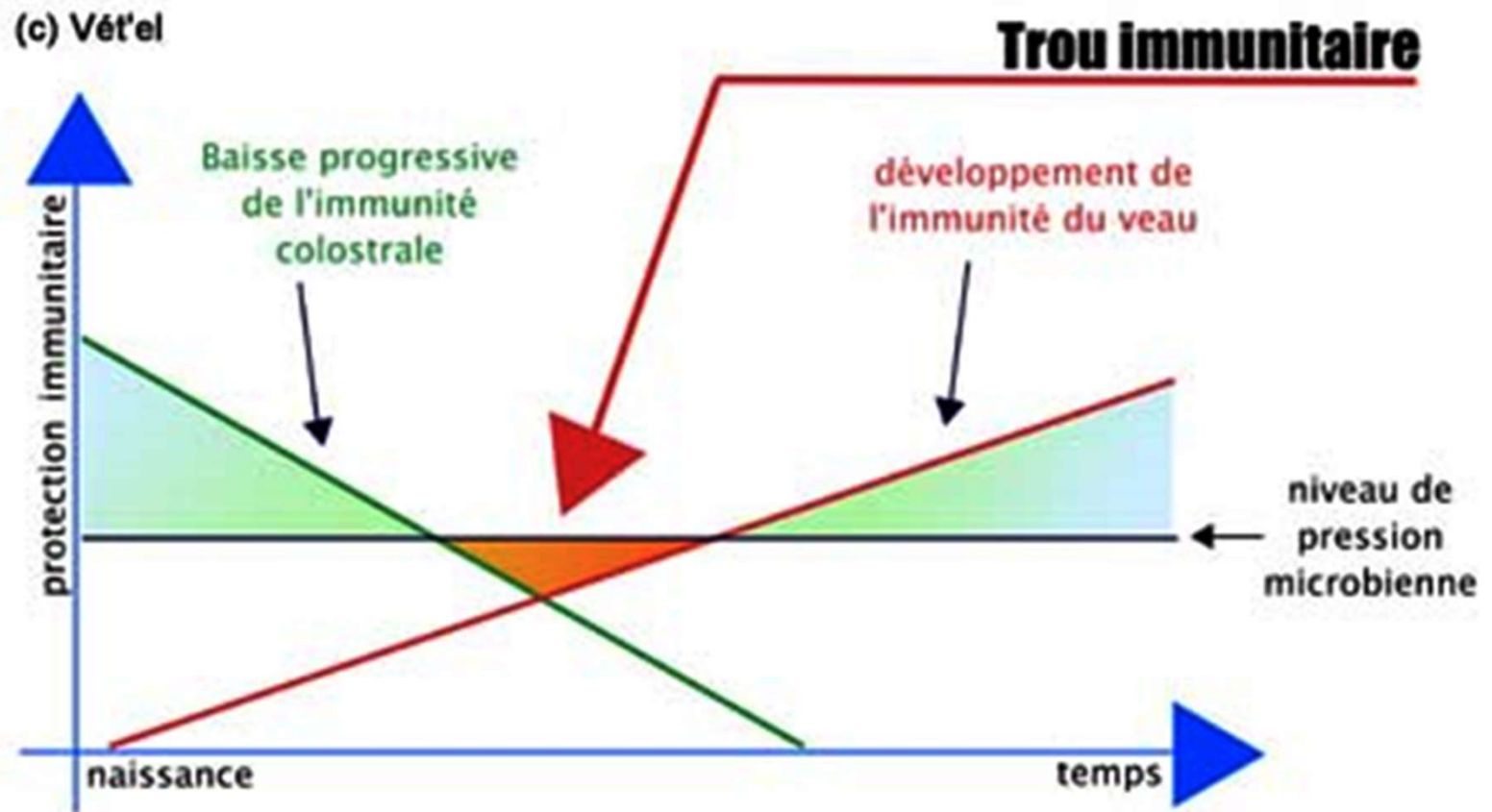
Alimentation du veau

- Période colostrale
 - Première journée = transfert d'immunité
 - « Ce qui n'a pas été donné les premier jour, ne les sera jamais »
 - Perméabilité vs fermeture de l'intestin
 - Première traite = colostrum le plus riche
 - Absorption fonction de la concentration
 - Rapide après la naissance
 - Immédiatement à 2 heures pour la première prise
 - Objectif minimum 120 g d'anticorps à la première prise
 - Quantité : fonction de la qualité
 - Plus de 75 g d'anticorps/litre
 - Pauvre en bactéries !
 - A évaluer selon la saison et les animaux
 - Objectif 200 à 300 g d'IgG pendant le premier jour
 - 3 à 4 litres de bon colostrum soit l'équivalent de 10 à 15 % du poids du veau

Phase colostrale

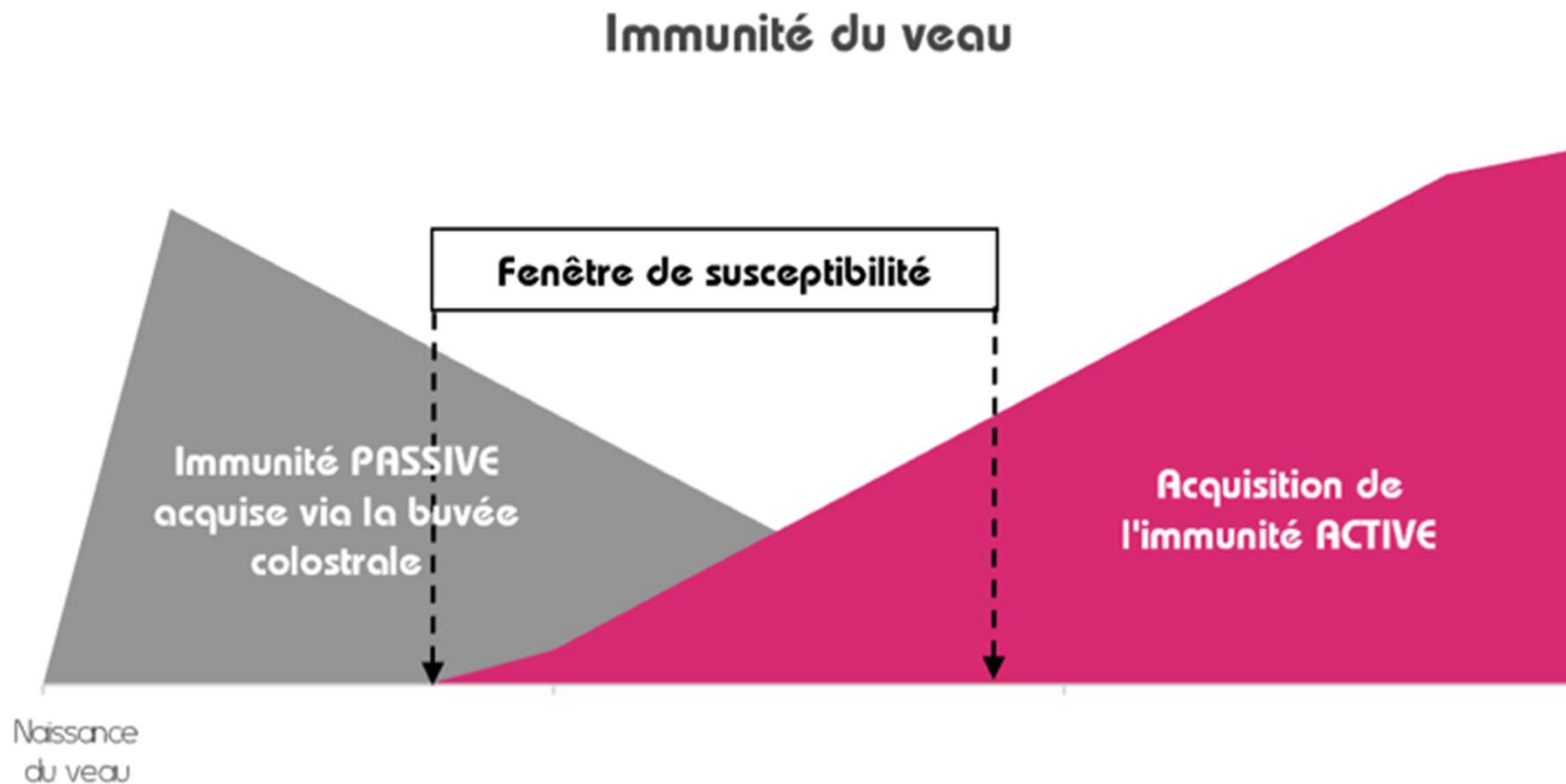


Le trou immunitaire



<https://www.frgdsaura.fr/diarrhee-des-veaux-conserver-une-bonne-immunite-colossale.html>

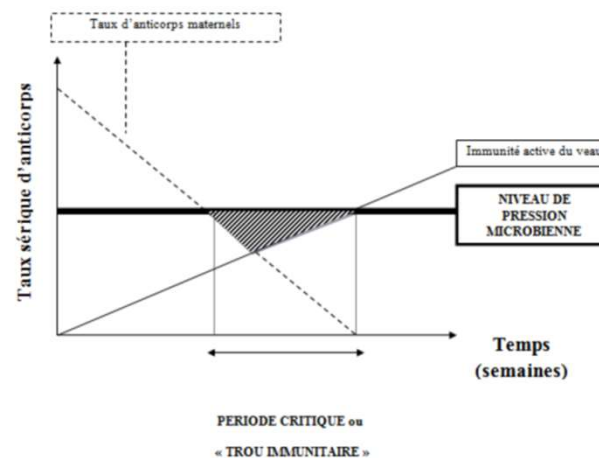
Le trou immunitaire



<https://www.vetalis.fr/colostrum/>

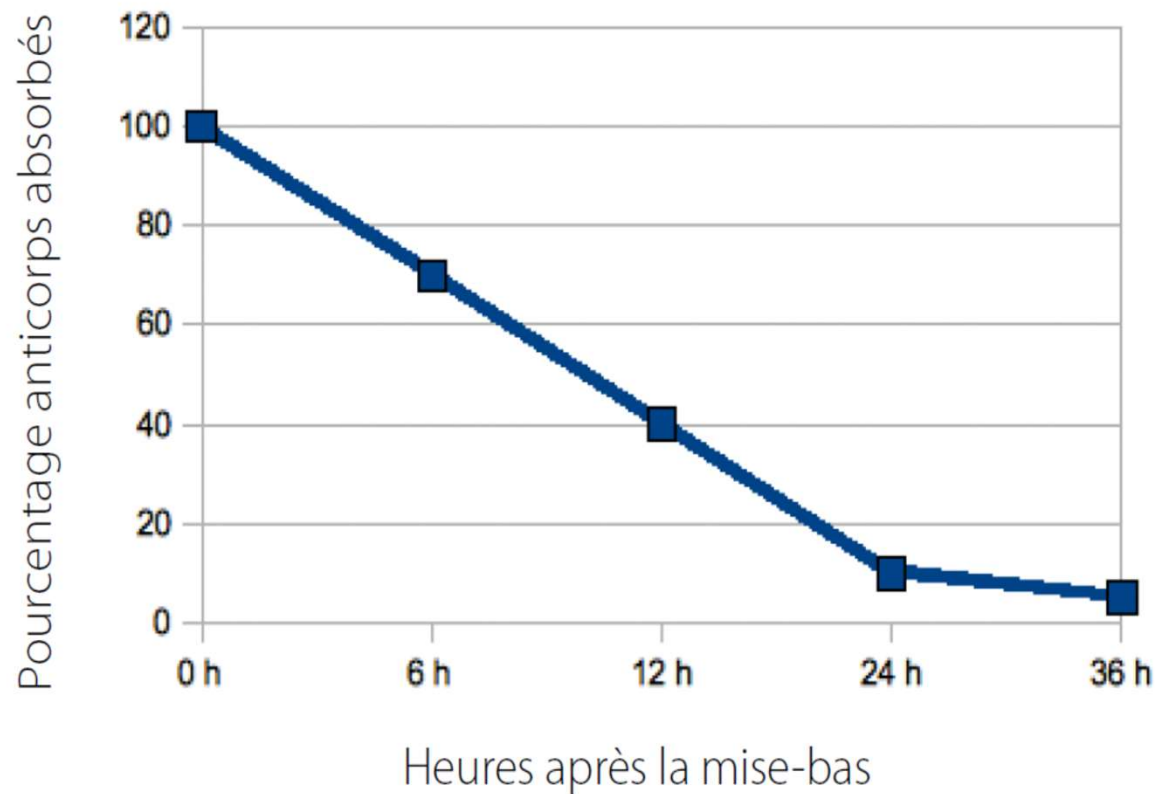
Alimentation du veau

- Trou immunitaire entre 3 et 6 semaines
 - « consommation » des anticorps colostraux
 - 2 à 4 semaines
 - Mise en place du système immunitaire du veau
 - 1 à 2 mois



Distribution rapide du colostrum

Évolution de l'absorption des anticorps colostraux au cours du temps



↘
Absorption (%)

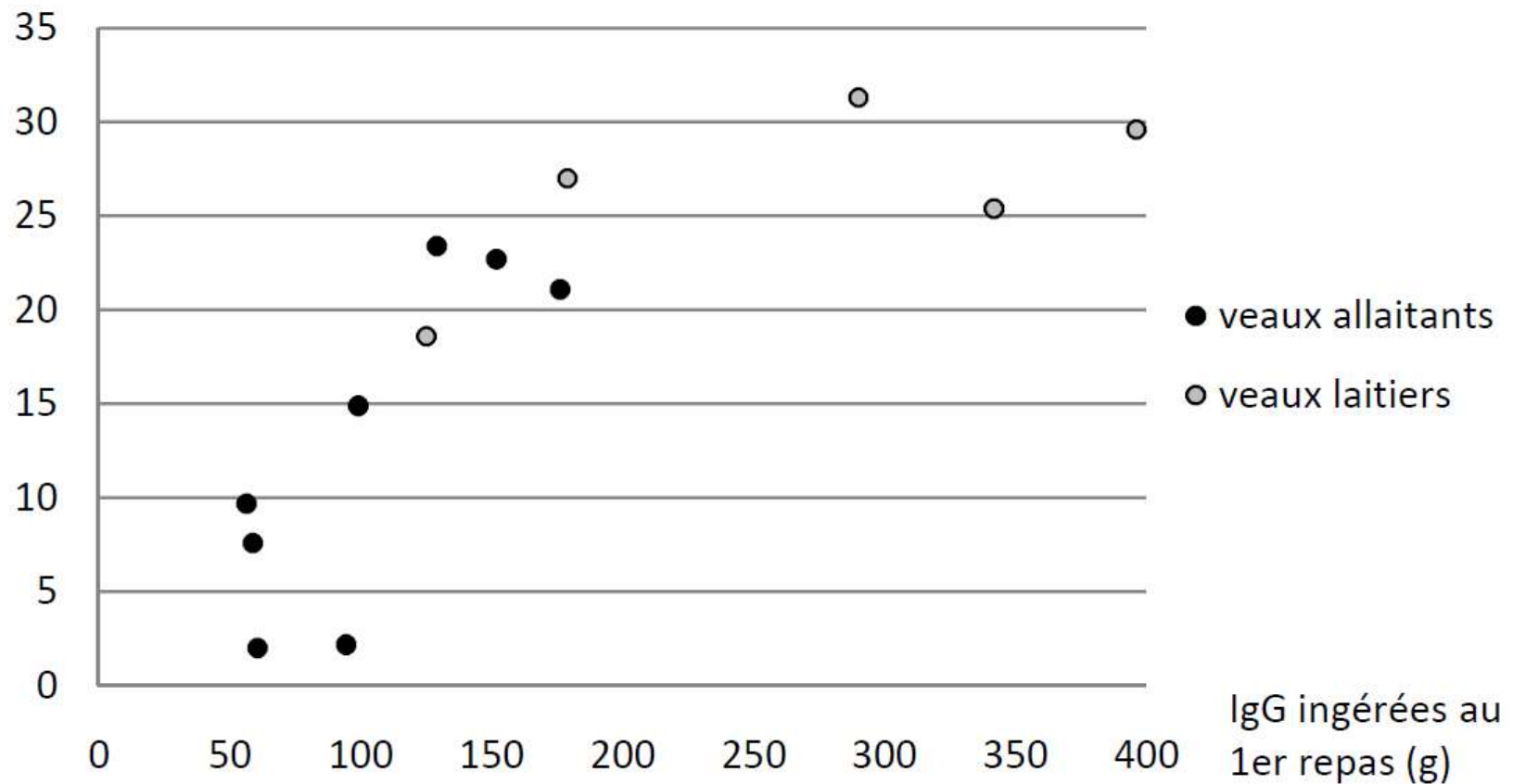


Phase colostrale

- Vérification du transfert d'immunité
 - Prise de sang entre 2 et 7 jours
 - Dosage des anticorps sur le sérum
- Grille d'appréciation
 - Moins de 6 g /l : échec
 - Entre 6 et 10 g/l : faible
 - Entre 10 et 15 : correct
 - Plus de 15 g/l : extra
- 10 % des veaux viandeux meurent entre 0 et 30 jours
 - 8 % des veaux meurent avant 24 h !
 - Selon l'ARSIA, à peine 1 veau sur 2 réalise un transfert d'immunité correcte

IgG sériques vs IgG ingérées

IgG sériques (g/L)



Effet de la phase colostrale sur le veau

- Mortalité et morbidité néonatale
 - Retards sur les objectifs de croissance
 - Frais vétérinaires
- Fonctions intestinales
 - Capacité d'absorption
- Relation avec la croissance du plus et du moins
- Relation avec la production laitière
 - Plus 8,5 kg lait pour 1 g Ig/l sérum (De Nise et al., 1989)

Alimentation du veau

- Allaitement durant 6 à 8 mois
 - Allaitement naturel
 - Allaitement artificiel
 - Primipare avec vêlage précoce
 - Réduction de l'anoestrus post-partum
 - Poudre de lait ou autre lait
- Concentré (« Startflocon ») – foin
 - De pré-ruminant, en faire un ruminant
- Passage en prairie (complémentation)
- Fourrages ensilés (EM et EH)

Quels objectifs pour le veau ?

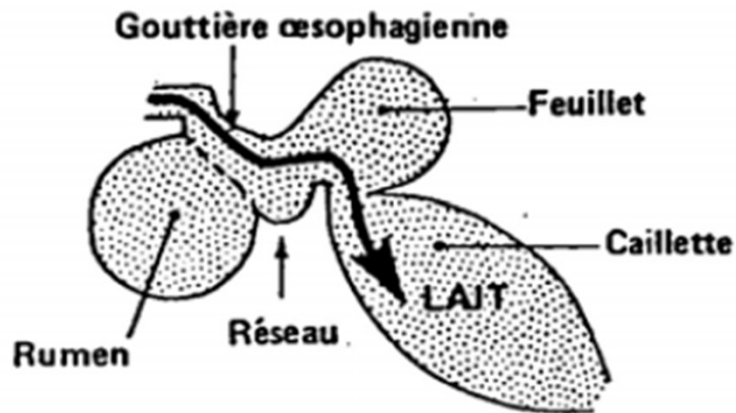
- Objectifs immédiats (minutes, heures)
 - Démarrage (respiration, homéothermie, locomotion, ...)
 - Prise de colostrum obligatoire
- Objectif à moyen terme (mois)
 - Devenir un ruminant
 - Phase lactée stricte
 - Phase lactée + aliments solides + eau
 - Sevrage = aliments solides + eau

Quels objectifs pour le veau ?

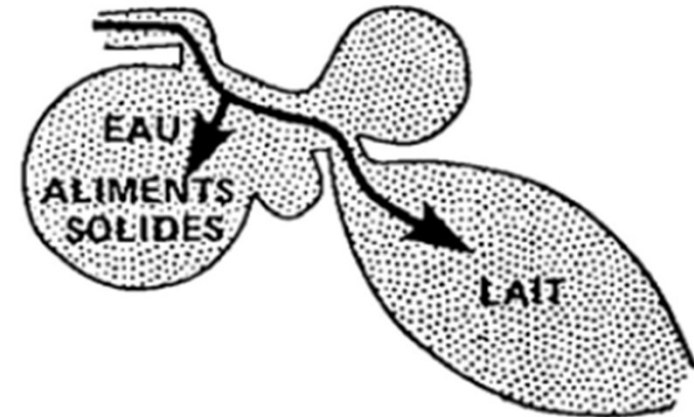
- Objectifs à long terme (années)
 - Devenir une vache
 - Croissance
 - Atteindre la puberté sexuelle
 - Mener à terme la première gestation
 - Mise bas
 - Tendre vers l'état adulte
 - Devenir un taureau
 - Croissance
 - Atteindre la puberté sexuelle
 - Croissance + reproduction vs croissance + engraissement
 - (Tendre vers l'état adulte)

Les étapes du développement du tube digestif du veau

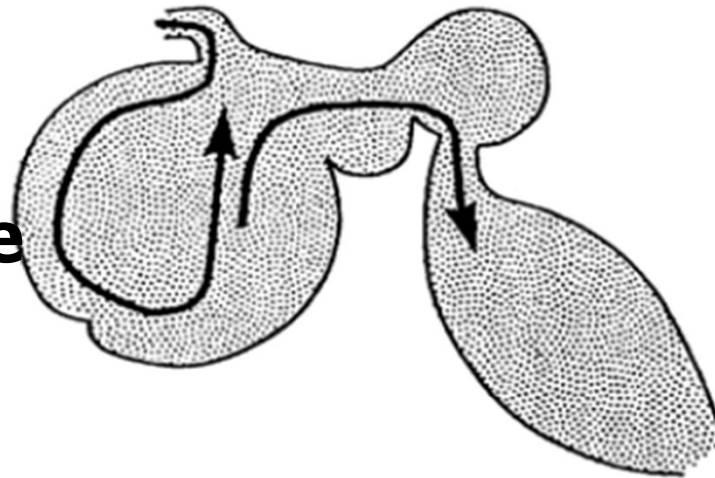
De la naissance à 2 semaines



A partir de la 2^e semaine



Au sevrage



Le sevrage : comment le réfléchir ?

- Précoce vs tardif : 2 mois à 9 mois
 - Coût économique (aliment d'allaitement)
 - Astreinte de travail
 - Anœstrus postpartum
- Développement du veau
 - Autarcie alimentaire sur le sec (minimum 2 kg de concentré)
- Naissance – sevrage :
 - Minimum poids vif à la naissance x 2
 - Idéale 15 à 20 % du poids adulte
- Rationner le lait pour favoriser l'ingestion d'aliment solide

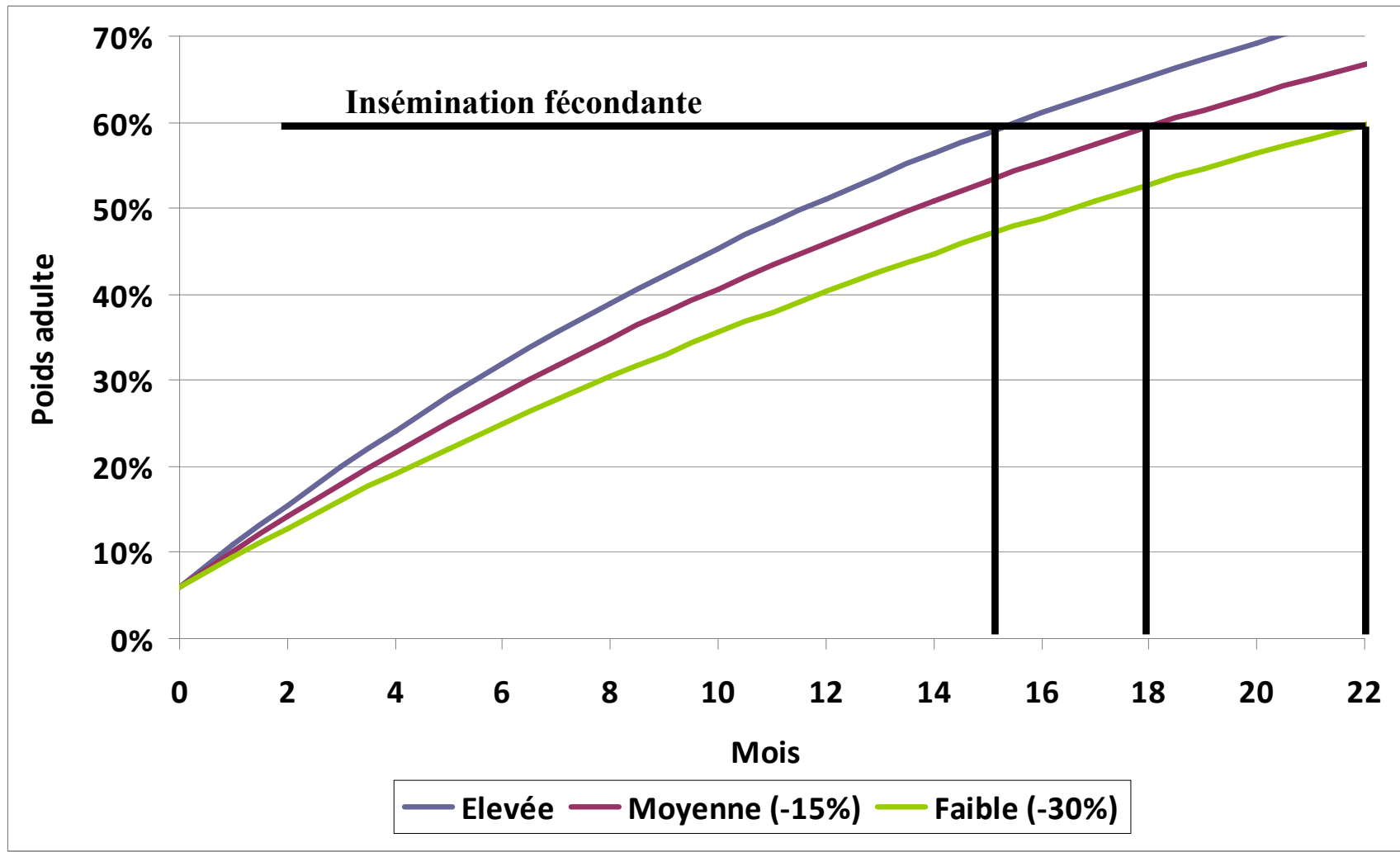
Objectifs des femelles

- Objectifs globaux
 - Remplacer les vaches à réformer
 - Accroître le troupeau
 - Amélioration génétique
- Objectifs spécifiques
 - Atteinte de la maturité sexuelle
 - Performance de croissance fonction de l'âge au premier vêlage souhaité
 - Développement du pis

Règles physiologiques

- L'âge au premier vêlage
 - Appareil reproducteur fonctionnel
 - Date de l'insémination fécondante
 - Durée de gestation

Règle physiologique : effet de la croissance



Les étapes clés

- Première mise à la reproduction
 - Âge à la puberté
 - Race laitière < race allaitante
 - Puberté fonctionnelle > 12 mois à 17 mois
 - ↗ âge de la puberté fonctionnelle si croissance ↘
 - Poids idéal pour la saillie
 - $\pm 60\%$ du poids adulte
 - La croissance depuis la naissance est le levier principal
 - Génisse doit atteindre $0,6 \times 650 \text{ kg} = 390 \text{ kg}$ à 15 mois
 - Rythme de croissance moyen = $(390 - 40) / (15 \times 30,5) = 765$ g de croissance par jour

Les étapes clés

- Âge au premier vêlage
 - 24 à 30 voire 36 mois !
 - Choix opérationnel *vs conséquence de la conduite*
 - Carrière des vaches adultes
 - Saison de vêlage
 - Disponibilité MO
 - Disponibilité alimentaire
 - Saillie naturelle *vs* artificielle
 - *Défaut de croissance*
 - *Raisons alimentaires*
 - *Maladies, ...*

Quel rythme de croissance ?

- La règle des « 30 – 60 – 90 % »
 - 6 mois : $\pm 30\%$ du poids adulte
 - Mise à la reproduction : $\pm 60\%$ du poids adulte
 - Mise bas : $\pm 90\%$ du poids adulte
- En pratique pour un vêlage vers 24 mois d'une génisse HPN ...
 - Période 0 à 6 mois : 900 g de GQM
 - Période de 6 à 15 mois : 800 g de GQM
 - Période de 15 à 26 mois : 700 g de GQM

Gestion du nombre de génisses

- Le nombre prévisible est fonction
 - Du taux de réforme des vaches (20 à 30 %)
 - Du taux de croissance du troupeau (0 à 5 %)
- Le nombre pratique est fonction
 - De la mortalité des veaux
 - De l'élimination des génisses en cours d'élevage
 - Du sexe – ratio à la naissance
- Les excès sont vendus
- Les manques peuvent être achetés ...

Reproduction

- Premier vêlage : moyenne 30 mois
 - 25 à 26 mois voire avant
 - Cf. poids à 15 mois des femelles pour l'insémination
- Inter-vêlage (RW)
 - BBB : 452 jours
 - Autres races : 426 jours
- Durée de gestation : 282 j
- Vêlage de fin été et fin hiver
 - Insémination durant la période de stabulation
 - Rattrapage par un taureau durant la période de pâturage
- Saillie naturelle – insémination artificielle

Alimentation des vaches

- Prairie et produits de la prairie
- Ensilage de maïs et pulpes surpressées de betteraves
- Céréales et concentrés protéiques
- Jamais de sous alimentation en période hivernale avec croissance récupératrice en prairies

Production de viande : taurillon

- Croissance – engraissement
- Animaux de moins de 24 mois
- Exploitations spécialisées > naisseurs
- Niveau d'ingestion de 2 à 1,7 kg MS/100 kg PV
- Normes alimentaires de mieux en mieux connues
- Pratiques > normes
- GQM : > 1,3 kg et IC entre < 6 et 7

Production de viande : taurillon

- Stabulations libres (6 à 12 animaux)
- Densité énergétique élevée (finition)
- All-mash – paille
- Fourrage de base + complément
 - Ensilage de maïs
 - Pulpes surpressées de betteraves
- Rapide – lent < > Lent – rapide
- Pas de seconde saison de pâturage

Qualité de la carcasse et de la viande chez le taurillon

- Rendement abattage : 70 % et plus
- Classification : S2
- 80 % de viande commercialisable
- Dissection anatomique (\neq découpe classique)

Race – performances zootechniques

	BBBc	Limousin	Aberdeen Angus
Poids initial (kg)	330	375	311
Poids final (kg)	558	604	548
Gain total (kg)	227	229	236
Durée (jours)	143	142	142
GQM (kg/jour)	1,59	1,62	1,66
Ingestion			
MSI (kg/animal)	1279	1359	1407
MSI (kg/jour)	9,0	9,6	9,9
IC (kg MS/kg gain)	5,7	6,0	6,1
IT (kg gain/kg MS)	0,18	0,17	0,17

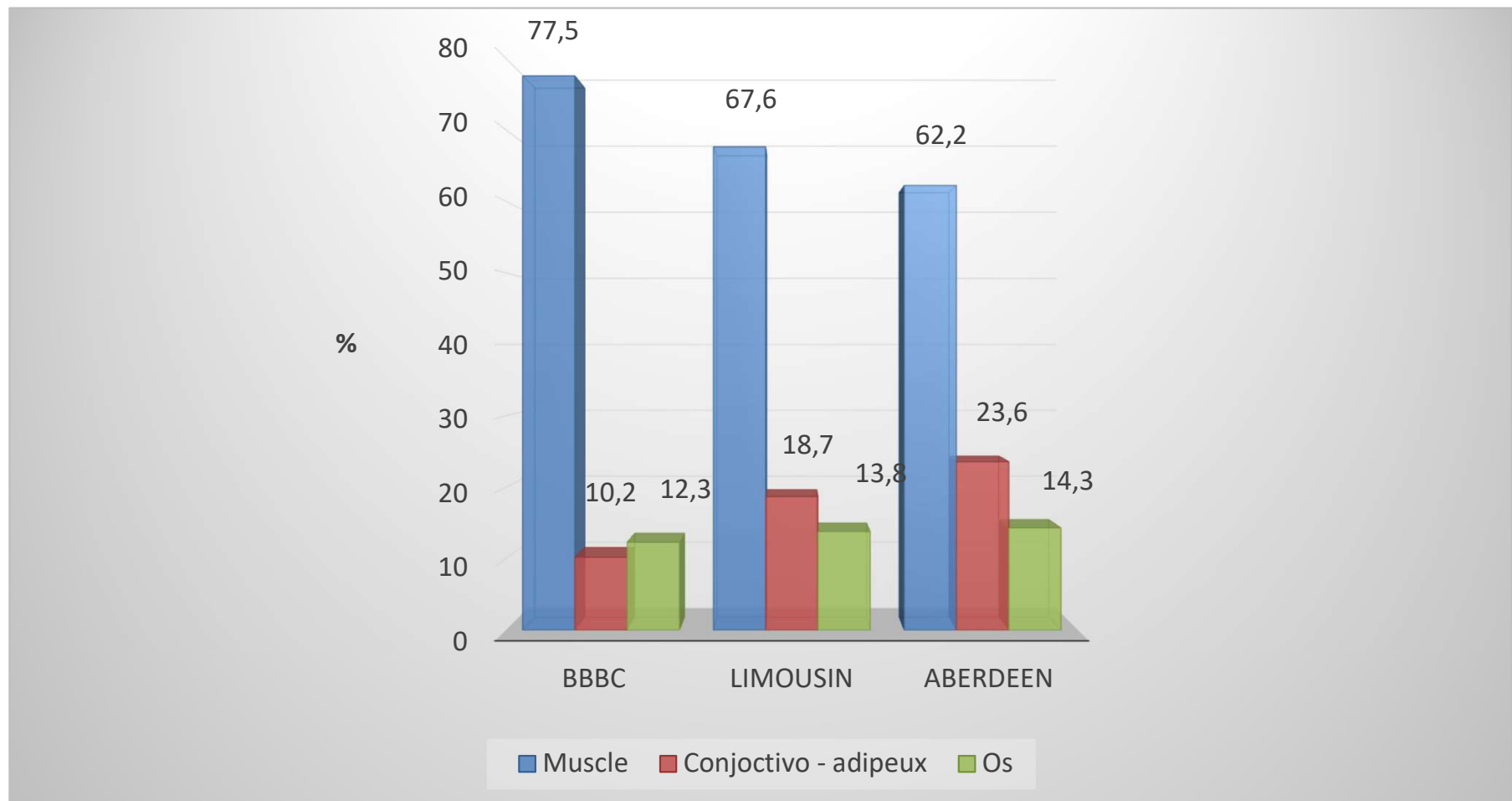
Source : Thèse ULg Cuvelier, 2006

Race – données d'abattage

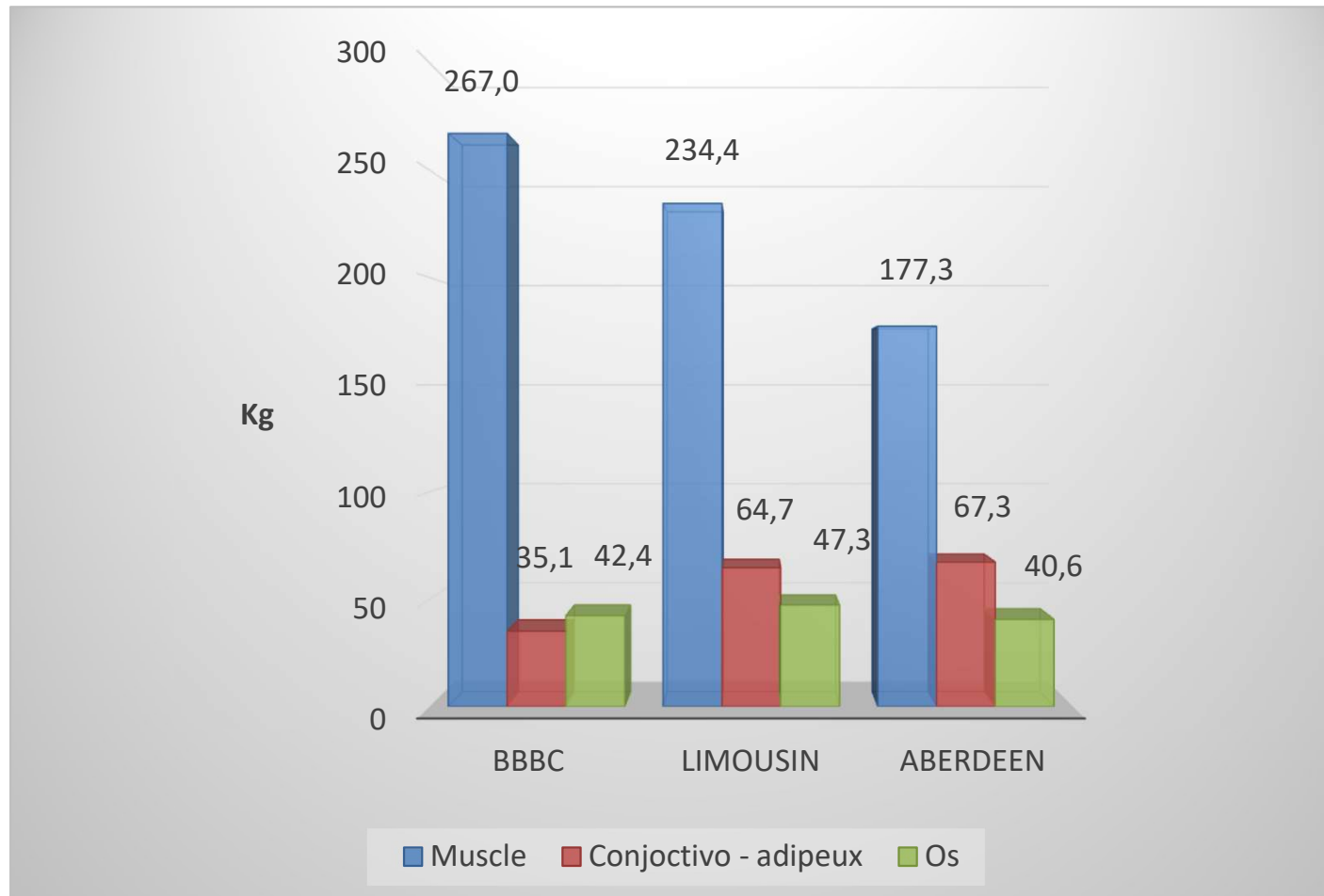
	BBBc	Limousin	Aberdeen Angus
Poids abattage (kg)	541	585	531
Etat engraissement	1,0	2,3	3,0
Poids carcasse chaude (kg)	353	355	292
Poids carcasse froide (kg)	344	346	285
Rendement carcasse (%)	65	61	55

Source : Thèse ULg Cuvelier, 2006

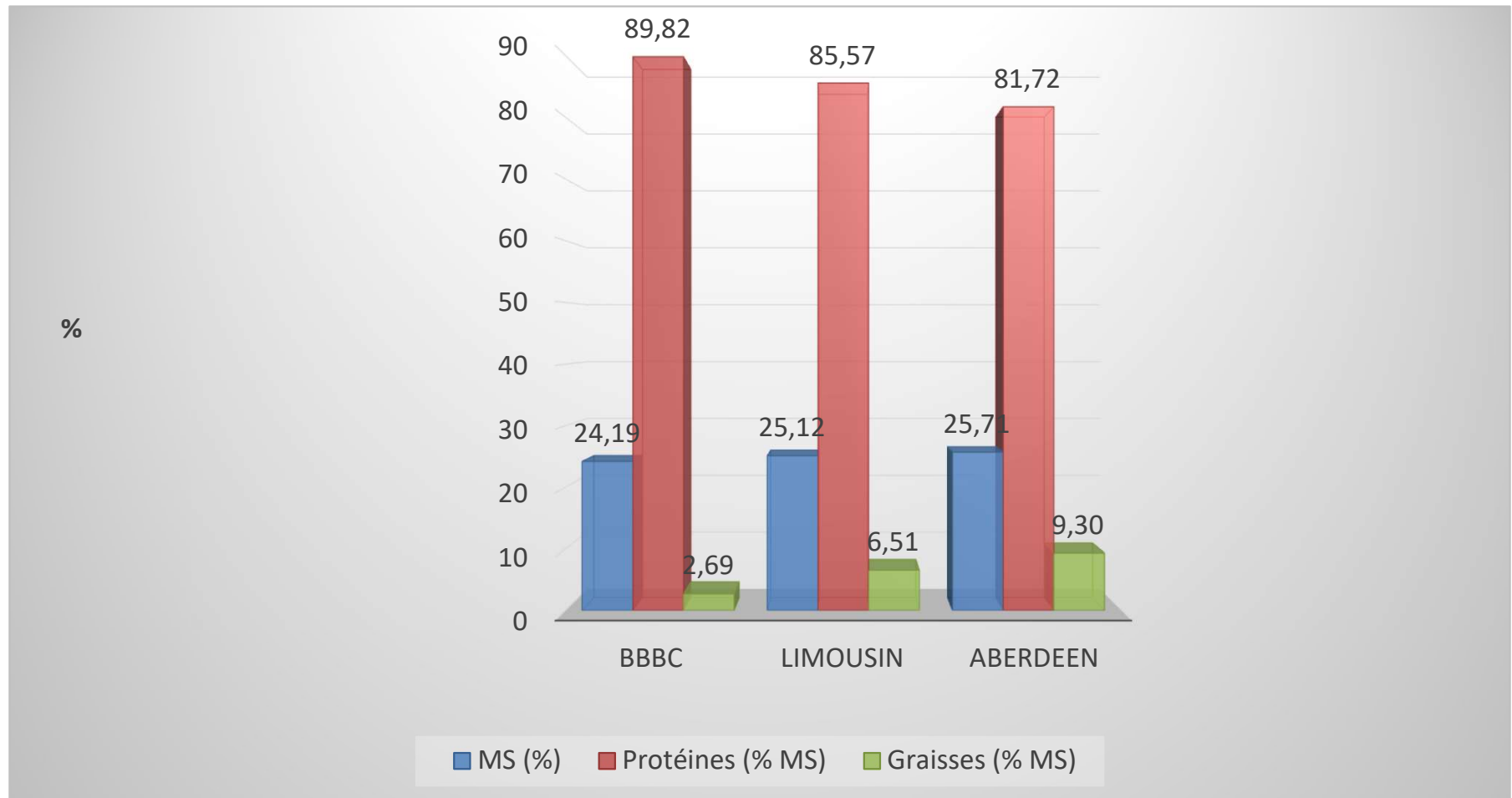
Race - composition de la carcasse



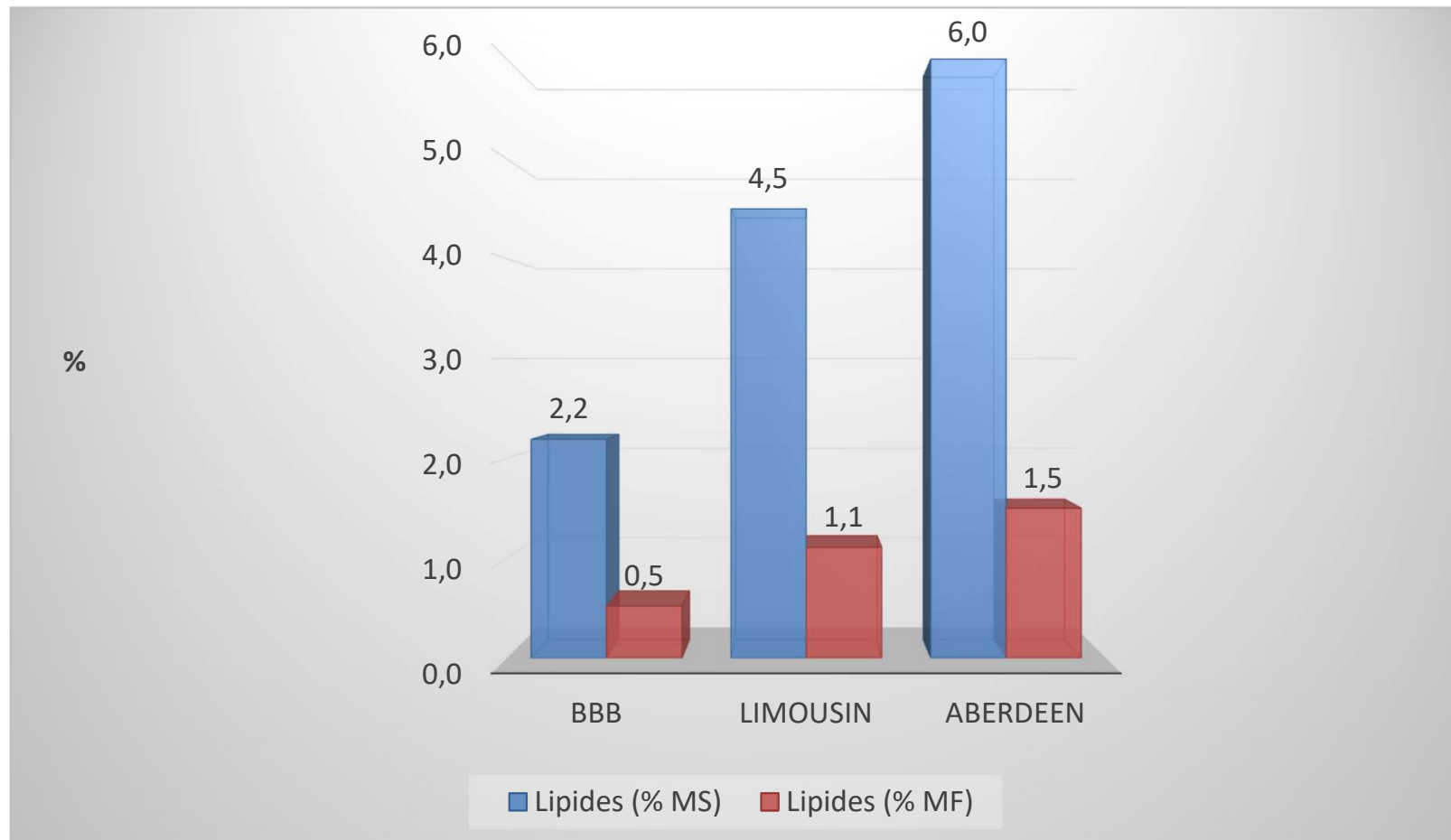
Race - composition de la carcasse



Composition de la viande



Race - gras intramusculaire



Race – gras intramusculaire

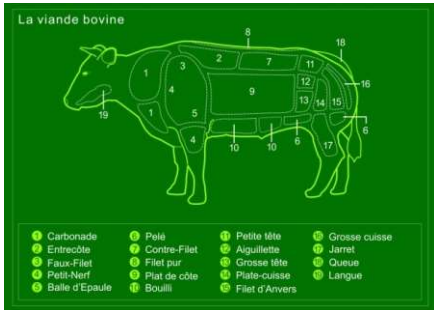
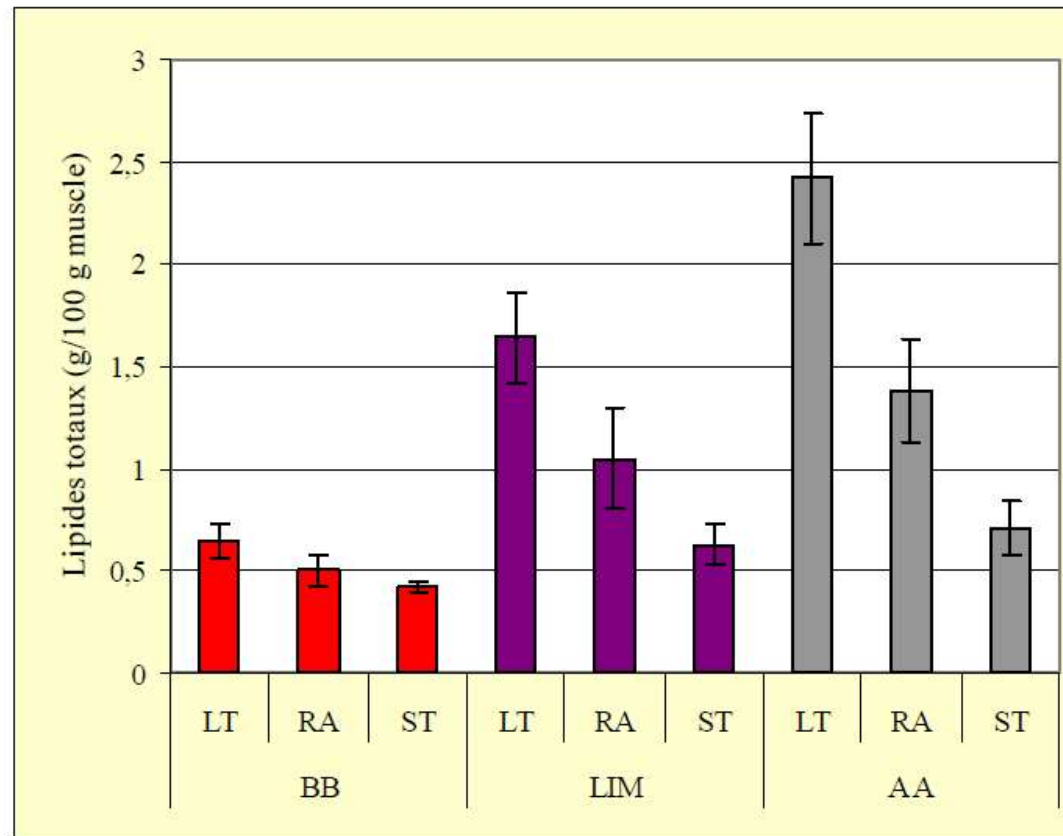
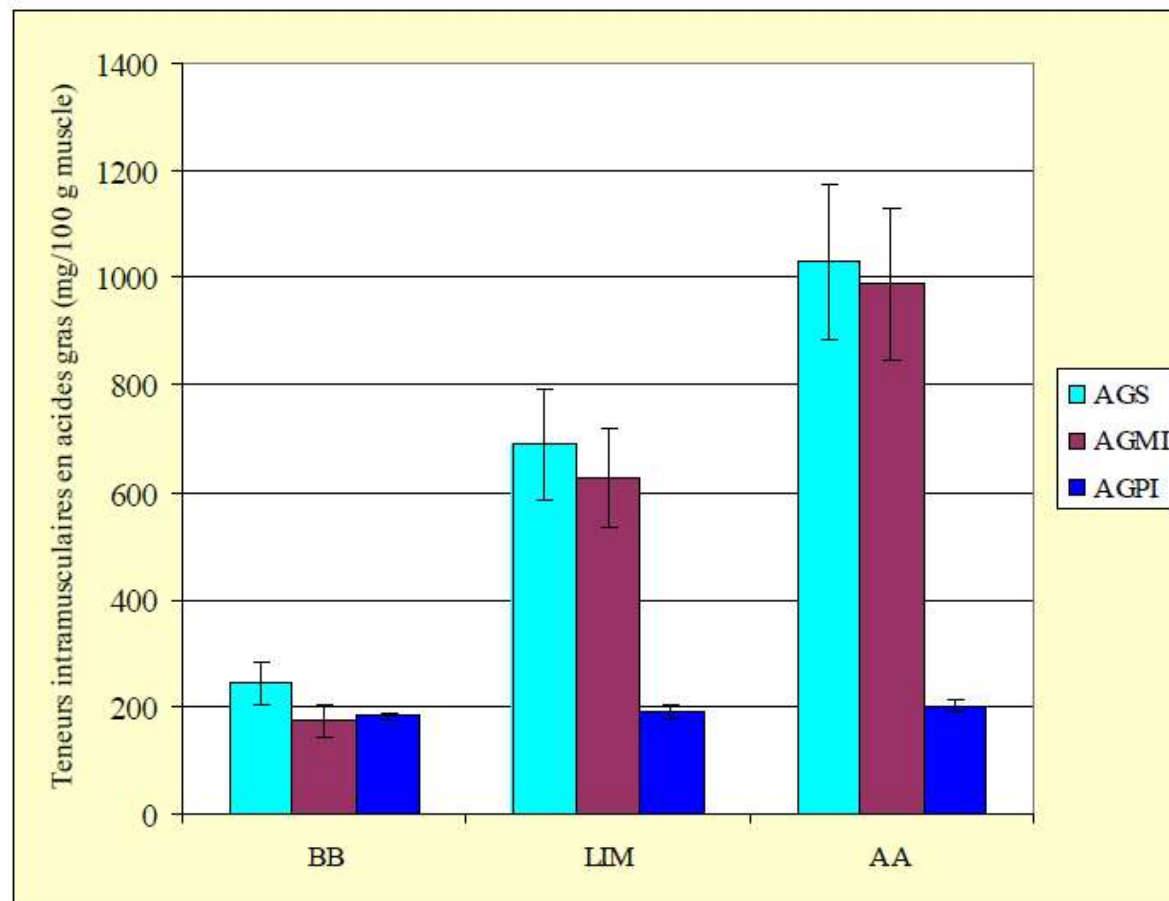


Figure 2. Teneurs intramusculaires en lipides totaux (g/100 g muscle) des muscles *Longissimus thoracis* (LT), *Rectus abdominis* (RA) et *Semitendinosus* (ST) chez de jeunes taurillons en croissance-engraissement de race Blanc Bleu Belge (BB), Limousin (LIM) et Aberdeen Angus (AA)



Race – gras intramusculaire

Figure 3. Teneurs en acides gras saturés (AGS), monoinsaturés (AGMI) et polyinsaturés (AGPI) (g/100 g muscle) du muscle *Longissimus thoracis* chez de jeunes taurillons en croissance-engraissement de race Blanc Bleu Belge (BB), Limousin (LIM) et Aberdeen Angus (AA)



Effet race

Tableau 3. Teneur en matière grasse et degré d'insaturation de la matière grasse de viandes issues des races Blanc-Bleu Belge, Limousine, Irlandaise et Argentine

Critère	Muscle	Blanc-Bleu Belge	Limousin	Irlandais	Argentin
Matière grasse (mg/100 g muscle)	<i>Longissimus lumborum</i>	865	1266	3710	2777
	<i>Semimembranosus</i>	555	1001	2587	2229
Acides gras monoinsaturés (mg/100 g muscle)	<i>Longissimus lumborum</i>	323	554	1795	1210
	<i>Semimembranosus</i>	172	386	1296	1073
Acides gras polyinsaturés (mg/100 g muscle)	<i>Longissimus lumborum</i>	195	195	251	203
	<i>Semimembranosus</i>	204	242	215	212
Acides gras polyinsaturés / Acides gras saturés	<i>Longissimus lumborum</i>	0,45	0,35	0,10	0,10
	<i>Semimembranosus</i>	0,77	0,55	0,16	0,14

(Source : Raes K., Balcaen A., Dirinck P., De Winne A., Claeys E., Demeyer D., De Smet S., Meat quality, fatty acid composition and flavour analysis Belgian in retail beef, dans *Meat Science*, vol. 65, 2003, p.1237-1246)

Phases de production des taurillons

- Vie foëtale (9 mois)
- Veau - mère : 45 à 250 - 300 kg
 - Phase non ruminant
 - Phase ruminant vrai
 - Lait + fourrage + aliments concentrés
- Taurillon en croissance : 300 à 550 kg
 - Développement du squelette
 - Dépôt de muscles
 - Fourrage + aliments concentrés

Phases de production des taurillons

- Taurillon en finition : 550 kg à commercialisation (600 à 750 kg)
 - Dépôt de muscles
 - Dépôt de graisses (infiltration graisseuse)
 - Aliments concentrés
- En résumé : constituer un squelette, y fixer des muscles et les garnir de graisses
 - Accroissement de poids
 - Développement (réalisation de l'état adulte)

Phases de production des femelles

- Vie foëtale (9 mois)
- Veau - mère : 45 à 250 - 300 kg
 - Phase non ruminant
 - Phase ruminant vrai
 - Lait + fourrage + aliments concentrés
- Femelle en croissance : 300 à 550 kg
 - Etat pubertaire
 - Etat gravide
 - Fourrage + aliments concentrés

Phases de production des femelles

- Phase de reproduction
 - Réforme des génisses impropres à la fécondation (700 kg à 30 mois)
 - Carrière courte des vaches (2 à 3 vêlages)
- Engraissement des vaches de réformes
 - Engraissement rapide : 800 à 950 kg en 100 jours
 - Viande renouvelée

Objectifs variables suivant le stade

- Veau de 0 à 8 mois
 - 40 - 250 kg
 - Femelle 850 g/j - mâle 1 kg/j ?
- Génisse de 8 à 15 mois
 - 250 - 400 kg
 - 600 à 750 g/j (jamais inférieur à 400 g et supérieur à 800 g)
- Génisse en gestation
 - 15 à 22 mois : 400 à 550 kg et 750 g/j
 - 23 et 24 mois : 550 à 600 kg et besoins de gestation plus 300 g/j

Objectifs variables suivant le stade

- Vaches
 - Gestation - allaitement - tarissement
 - Réforme et engraissement : 90 à 110 jours
- Taurillons
 - Croissance rapide - finition
 - Croissance moyenne à faible - finition intense (croissance compensatrice)
 - Poids et âge de commercialisation : fonction des débouchés

Besoins en énergie nette (*i.e.* kVEVI/j) pour la croissance intensive et la finition du taurillon

Poids vif (kg)	Gain quotidien moyen (g/j)								
	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
350						7,7	7,8	7,9	
400					8,4	8,5	8,6	8,7	8,8
450				9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,6
500			9,4	9,6	9,7	9,8	9,9	10,1	
550	9,7	9,8	9,9	10,1	10,2	10,3	10,5		
600	10,1	10,2	10,4	10,5	10,6				
650	10,4	10,5	10,7	10,8					

En moyenne : 73 VEVI/kg P^{0,75} pour l'entretien, soit -
 6,5 kVEVI pour un taurillon de 400 kg
 - 8,5 kVEVI pour un taurillon de 600 kg

De Campeneere *et al.*, 2001. Animal Feed Science and Technology 90:153-167

Besoins en énergie nette (*i.e.* VEVI/kg MS) pour la croissance intensive et la finition du taurillon

Poids vif (kg)	MSI (kg MS/j)	Gain quotidien moyen (g/j)								
		1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
350	6,9						1115	1129	1144	
400	7,7					1086	1115	1115	1129	1144
450	8,3				1071	1086	1115	1115	1129	1144
500	8,8			1071	1086	1110	1115	1129	1144	
550	9,2	1057	1071	1086	1100	1115	1129	1144		
600	9,4	1071	1086	1100	1115	1129				
650	9,5	1100	1115	1115	1144					

Si apport VEVI/jour est variable, la concentration en VEVI/kg MS est \pm stable

Besoins en protéines utiles (*i.e.* g DVE/j) pour la croissance intensive et la finition du taurillon

Poids vif (kg)	Gain quotidien moyen (g/j)								
	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
350						645	680	720	
400					640	680	715	755	795
450				630	675	715	755	795	835
500			610	655	695	740	780	825	
550	545	590	635	680	720	765	810		
600	575	620	665	715	760				
650	595	645	690	740					

De Campeneere *et al.*, 2001. Animal Feed Science and Technology 90:153-167

Besoin entretien de 90 à 110 g DVE/jour
Efficacité du dépôt protéique de 0,44 à 0,55

Besoins en protéines utiles (*i.e.* g DVE/kg MS) pour la croissance intensive et la finition du taurillon

Poids vif (kg)	MSI (kg MS/j)	Gain quotidien moyen (g/j)								
		1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800
350	6,9						93	99	104	
400	7,7					83	89	93	98	104
450	8,3				76	81	86	91	96	101
500	8,8			69	74	79	84	89	93	
550	9,2	59	64	69	74	78	83	88		
600	9,4	61	66	71	76	81				
650	9,5	63	68	73	78					

Les DVE sont majoritairement utilisés pour la croissance : nette influence de la vitesse et la nature du dépôt sur le besoin en DVE par kg MS !

Recommandations pour le taurillon

BBBc

- Une densité énergétique élevée (> 1050 VEVI/kg MS ou 920 VEVI/kg 87%MS) durant les phases de croissance et de finition
 - Augmentation de la densité énergétique en finition
- Une concentration en protéines utiles (*i.e.* DVE)
 - élevée durant la phase de croissance
 - 80 à 90 g DVE/kg MS
 - 70 à 80 g DVE/kg 87%MS
 - plus faible en finition
 - 70 à 80 g DVE/kg MS
 - 60 à 70 g DVE/kg 87%MS

Vaches de réforme BBB

- Valorisation maximale = jeunes vaches après 2 à 3 vêlages
 - Grande proportion de viande noble
 - Tendreté
 - Coloration rouge plus prononcée
 - Léger persillé = meilleur goût
 - Elevages spécialisés en Belgique
 - GQM 900 à 1100 g/j
 - IC de 10 à 12 kg MS/kg
 - MS Ing 11 à 14 kg

Vaches de réforme BBB

- Normes : 1100 VEVI/kg MS, 95-100 g DVE/kg MS et OEB > -15 g/kg MS
 - Fiems et al. (2004), Animal Feed Science and Technology
- Ration type Taurillon finition avec aliments types fourrages et sous-produits bon marchés
 - Purée de pomme de terre
 - Pulpes de betteraves surpressées
 - Ensilage de maïs
 - Drèches de brasserie

Besoins alimentaires de la vache BBBC en engraissement

- Par kg de MS
 - 1080 - 1090 VEVI
 - 95 – 100 g DVE
 - Max -15 g OEB
- De l'ordre de 1 kg de concentré par 100 kg de poids vif et ensilage de maïs à volonté
- Ingestion totale : 80 à 90 g MS/kg P0,75
- Fiems *et al.*, 2004. *Animal Feed Science and Technology* 115:51–63