

La sélection de bovins polled : l'avenir au sein de nos élevages ?

Auteur : Etienne, Erika

Promoteur(s) : Dubois, Johann

Faculté : Faculté de Médecine Vétérinaire

Diplôme : Master en médecine vétérinaire

Année académique : 2018-2019

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/7180>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

L'ECORNAGE, UN MAL NECESSAIRE ?

DEHORNING, RIGHT AND WRONG ?

Erika ETIENNE

Travail de fin d'études
présenté en vue de l'obtention du grade
de Médecin Vétérinaire

ANNÉE ACADÉMIQUE 2018/2019

Le contenu de ce travail n'engage que son auteur

L'ECORNAGE, UN MAL NECESSAIRE ?

DEHORNING, RIGHT AND WRONG ?

Erika ETIENNE

Tuteur : Johann Detilleux

Chercheur et professeur en génétique quantitative
à la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège

Travail de fin d'études
présenté en vue de l'obtention du grade
de Médecin Vétérinaire

ANNÉE ACADEMIQUE 2018/2019

Le contenu de ce travail n'engage que son auteur

L'ECORNAGE, UN MAL NECESSAIRE ?

OBJECTIF DE CE TRAVAIL

Ce travail reprend les données génétiques des bovins polled ainsi que toute la problématique autour des bovins avec et sans cornes en fonction du type d'élevage et validé par une enquête multifactorielle auprès des éleveurs.

RESUME

Au sein des élevages actuels, avec l'augmentation de la taille des troupeaux et les nouveaux systèmes de logements, les cornes, chez les bovins, sont devenues, pour beaucoup, un phénotype indésirable. Par conséquent, pour éviter les risques de blessures à l'homme et entre animaux, la majorité des éleveurs pratiquent l'écornage de manière routinière chez les veaux. Malheureusement c'est une pratique douloureuse qui va à l'encontre du bien-être animal. On se doit donc d'envisager des alternatives comme l'élevage de bovins génétiquement écornés. Il existe trois phénotypes différents; la présence de cornes, les scured et les polled. Le génotype polled est dominant et suit un mode de transmission simple. Le locus poll est situé en région centromérique du chromosome 1. On a trouvé 2 mutations chez les *Bos taurus taurus* conduisant à ce phénotype: La mutation celtique, la plus répandue, présente dans de nombreuses races européennes, est constituée d'un InDel de 202bp. La mutation frisonne est présente chez les Holstein et introgressée dans quelques races laitières, elle est plus complexe et présente une duplication de 80kb. En élevage viandeux, la mutation est assez répandue et il y aurait peu de différence entre les deux génotypes bien que cela soit fort « race dépendant ». En élevage laitier, les valeurs de reproduction restent moins intéressantes, cela peut-être dû à un manque de sélection mais on ne peut néanmoins pas exclure des effets pléiotropes négatifs.

TITLE IN ENGLISH

AIM OF THE WORK

SUMMARY

Remerciements

Au terme de ce travail, je remercie :

- Le docteur Johann Detilleux, Chercheur et professeur en génétique quantitative à la Faculté de Médecine Vétérinaire de l'Université de Liège, mon tuteur,
- Mes parents pour leur soutien et pour leur lecture attentive.

Table des matières

1. Introduction.....	7
2. Historique	7
3. L'embryologie, le développement et la composition des cornes	8
4. La génétique	8
4.1 Polled	8
4.1.1 Mutation celtique.....	10
4.1.2 Mutation frisonne	11
4.1.3 Anomalies associées	13
4.2 Scur de type 1	14
4.3 Scur de type 2	15
5. Les données par rapports aux niveaux de productivité.....	15
5.1 En élevage laitier	15
5.2 En élevage viandeux	17
6. La législation.....	19
6.1 Écornage	19
6.2 Logement et accès à la nourriture	21
7. Le bien-être	22
8. L'écornage en pratique	23
8.1 Méthode	23
8.2 Gestion de la douleur	23
9. Les cornes dans les élevages.....	25
9.1 Eléments en faveur.....	25
9.2 Eléments en défaveur.....	25
10. L'opinion des éleveurs : enquête	26
11. Conclusion.....	30
12. Références	32

1. Introduction

Suite au mode d'élevage actuel, les cornes posent souvent des problèmes de management et des pertes économiques et pour diminuer les blessures, parfois graves, engendrées par les cornes des bovins sur leurs congénères voir même chez les hommes, l'écornage est régulièrement pratiqué dans de nombreux pays à travers le monde; en Europe, c'est environ 82% des bovins laitiers qui sont écornés (Onaciu et collaborateurs, 2012). Avec l'augmentation des stabulations libres, on a vu une augmentation de l'écornage, mais malheureusement c'est une pratique douloureuse et stressante d'autant plus si c'est mal réalisé, sans suivre les normes et recommandations en matière d'analgésie. En Belgique l'écornage est souvent pratiqué de manière routinière chez les veaux de moins de deux mois mais peut aussi être réalisé chez les adultes dans quel cas les conséquences en termes de bien-être sont encore pires sans compter le risque de complications. La sélection de bovin polled, caractérisé par une absence totale de cornes et de croissance cornéenne, est une alternative à l'écornage avec des avantages au niveau du bien-être des animaux et du gain de temps et d'argent pour les éleveurs. Les éleveurs montrent de plus en plus d'intérêt à élever ces bovins, cependant certains se montrent encore réticents car beaucoup de progrès doivent encore être fait en matière de productivité des animaux et des souches de reproducteurs. Actuellement, le phénotype polled est présent dans beaucoup de races bovines européennes mais souvent avec un très petit effectif.

2. Historique

Bien qu'il existe des animaux génétiquement sans cornes depuis très longtemps, on a notamment retrouvé des preuves à l'époque de l'Egypte ancienne et de l'antiquité, ils ne sont pas très nombreux et cela dépend grandement de leur race.

Historiquement, les cornes étaient utilisées pour se défendre face aux prédateurs et dans les bagarres entre taureaux pour conquérir les femelles, elles pouvaient aussi être vues comme un critère pour la sélection du partenaire en reflétant sa bonne santé. Chez les vaches, les hypothèses de fonction évolutive sont controversées; cela pourrait être un avantage contre les prédateurs ou pour la compétition pour les ressources. Certains disent aussi que les cornes chez les vaches étaient un avantage sélectif car c'était une sorte de mimétisme sexuel pour diminuer les agressions sur les trop jeunes mâles par le mâle dominant et permettre ainsi au jeune mâle de rester plus longtemps dans le troupeau ce qui engendrait plus de descendants mâles et donc une meilleure propagation de ces lignées. Par la suite les cornes ont aussi été sélectionnées dans toute une partie du monde lorsque les bovins étaient utilisés comme animaux de trait car elles permettaient d'attacher le harnais (Goonewardenne et collaborateurs, 1999).

Ces 30 dernières années, le nombre de bovins écornés n'a cessé de croître, même si les éleveurs sont souvent bien conscients que c'est un acte douloureux et cela peut être mis en relation avec l'augmentation des stabulations libres et de la taille des élevages.

Actuellement l'utilisation des taureaux polled est très variable en fonction des races ; si le phénotype commence à être bien présent dans certaines races viandeuses, comme par exemple en Limousin ou en Charolais, il est encore peu répandu dans les élevages laitiers notamment dû au manque de reproducteurs à haut potentiel.

3. L'embryologie, le développement et la composition des cornes

L'ontogenèse des cornes ne suit pas les mêmes voies de développement que les autres phanères, mais, bien que de nombreux travaux ont déjà été réalisés à sujet, le mécanisme n'est pas encore bien compris.

Le bourgeon cornual commence à se former durant les 2 premiers mois de vie de l'animal et à ce moment, il « flotte librement » dans la peau. Ce noyau osseux provient d'un centre d'ossification distinct du reste du crâne et c'est seulement en grandissant que le bourgeon s'attache et fusionne au crâne au niveau du périoste de l'os frontal. Le développement de la corne résulte de la différenciation et du remodelage de tissus provenant de deux couches germinales distinctes : l'ectoderme et le mésoderme. Ensuite et durant toute la vie de l'animal, les cornes continuent à grandir et c'est entre l'âge de 6 à 8 mois qu'elles deviendront pneumatisées à partir du sinus frontal caudal (Capitan et collaborateurs, 2011, Knierim et collaborateurs, 2015). Les cornes sont donc constituées d'un noyau osseux pneumatisé en communication avec le sinus frontal recouvert d'un épithélium cornifié produit par le corium (zone de cellules localisée à la jonction de la corne et de la peau) (Medugorac et collaborateurs, 2012).

4. La génétique

4.1 Polled

Chez les bovins (*Bos taurus*), l'absence génétique de corne est due au gène polled présent naturellement dans plusieurs races notamment les Angus, les Galloway et les Red Poll.

On retrouve ce gène dans des races qui ne l'avaient pas initialement, soit par introgression du gène sans cornes provenant d'une autre race (Angus par exemple), soit par sélection d'animaux de race pure naissant sans cornes suite à une mutation génétique spontanée (c'est le cas en Blonde d'Aquitaine, Normande et Salers par exemple). La première méthode a pour inconvénient la lenteur du processus et le risque de perte de variabilité génétique et dans la

seconde méthode, il y a le risque d'avoir des effets délétères associés sur d'autres organes ou fonctions (Capitan et collaborateurs, 2017).

Le gène suit un mode de transmission simple, il y a 2 allèles pour ce gène : polled, autosomique dominant, et horned (tableau I). Le locus POLL est situé dans la région centromérique du chromosome 1 mais la position précise de ce locus est beaucoup plus complexe car on ne peut pas s'aider d'espèces où le génome est mieux connu (homme ou rat) vu qu'elles ne possèdent pas de cornes et ces mutations ne se trouvent ni dans une région codante du génome, ni dans une partie de régulation, ni dans une région intronique ou site d'épissage connu. (Allais-Bonnet et collaborateurs, 2013, Capitan et collaborateurs, 2017).

Tableau I : Phénotype et génotype de la descendance et fonction de celui des parents

<i>Polled/horned status of parents</i>	<i>True poll x true poll</i>	<i>True poll x poll</i>	<i>True poll x horned</i>	<i>Poll x poll</i>	<i>Poll x horned</i>	<i>Horned x horned</i>
Genes of parents	PP x PP	PP x Pp	PP x pp	Pp x Pp	Pp x pp	pp x pp
Possible genes of progeny and expected ratio	100% PP	75% PP 25% Pp	100% Pp	25% PP 50%Pp 25%pp	50% Pp 50% pp	100% pp
Expected proportion of horned and polled progeny	All true polled	All polled	All polled	74% polled 25% horned	50% polled 50% horned	All horned

Tableau issu de Onaciu et collaborateurs, 2012.

Ce tableau illustre le mode de transmission du gène polled, dominant, (P), alors que le gène responsable des cornes est noté p, récessif.

Un même phénotype peut être causé par plusieurs mutations différentes. Pour ce gène on a trouvé trois mutations conduisant à un phénotype stable sans corne, sans effets indésirables associés : La mutation celtique qui est la plus ancienne et la plus répandue est celle des Angus et a été introgressée dans de nombreuses autres races comme la Charolaise notamment. La mutation frisonne, découverte plus récemment chez les Holstein et introgressée dans quelques autres races laitières comme les Jersey. La mutation mongole présente chez des races de vaches mongole et sibérienne ainsi que chez le yak domestique (Capitan et collaborateurs, 2017).

Visuellement, la conformation de la tête des bovins écornés et des bovins polled est différente. En effet, le dessus de la tête est plus plat chez les bovins écornés, alors qu'il est plus en pointe chez les polled.

Notons que chez les *Bos indicus*, par exemple les Brahman, la transmission des cornes est plus complexe que chez les *Bos taurus*. En effet ils ont un gène supplémentaire ; le gène de la corne africaine (A) qui est influencé par le sexe (tableau II) (Philips et collaborateurs, 2005).

Tableau II: La transmission des cornes chez *Bos indicus*

What the genes are	Cows	Bulls
A ⁺ A ⁺ PP and A ⁺ A ⁺ Pp	Homed	Homed
A ⁺ A ⁺ PP and A ⁺ A ⁺ pp	Polled	Homed
A ⁺ A ⁺ PP and A ⁺ A ⁺ Pp	Polled	Polled
A ⁺ A ⁺ pp, A ⁺ A ⁺ pp and A ⁺ A ⁺ pp	Homed	Homed

Tableau issu de Philips et collaborateurs, 2005

Ce tableau donne le phénotype en fonction du génotype chez *Bos indicus*, Af= forme avec corne, An =forme polled, P=gène polled, p=gène avec corne

4.1.1 Mutation celtique

Weidemar et collaborateurs, en 2014, ont supposés que l'allèle mutant était complètement absent chez les bovins à cornes et présent chez les Galloway polled, un seul variant a été identifié sur une région intergénique du chromosome 1, situé à la position 1 706 044. Ensuite le séquençage de ce variant a révélé une duplication de 208 paires de bases (pb) (de la position 1 705 837 à 1 706 044), ainsi qu'une insertion de 10 pb après le variant donc en position 1 706 054 en combinaison avec une suppression de 6 pb (position 1 706 055 à 1 706 060). La mutation est donc un complexe d'insertion-délétion (indel) qui est situé entre les gènes IFNAR2 et OLIG1. La mutation n'est située sur aucune séquence codante connue, ni site d'épissage, ni région intronique, ni régions régulatrices connues (Allais-Bonnet et collaborateurs, 2013). Il a ensuite été identifié dans différentes races telles qu' Angus, Galloway, Blonde d'Aquitaine, Braunvieh, Hereford, Red Norwegian, Pinzgauer, Limousin, Charolais bien que ces deux derniers ont parfois une copie de l'haplotype associé à la mutation frisonne (Weidemar et collaborateurs en 2014). En effet, des animaux polled homozygotes peuvent aussi être hétérogènes au locus polled (P F / P C) car les deux mutations sont complémentaires et il n'y a aucune preuve d'interférence ou de recombinaison.

Dans leur étude chez des fœtus de veau de 90j PC/p et p/p, Allais-Bonnet et collaborateurs (2013) ont remarqué qu'ils présentaient déjà les mêmes anomalies à 90 jours, les mutations sont

donc causées par une différenciation anormale du bouton de corne au cours de l'embryogenèse. Ensuite ils ont remarqué une surexpression du LincRNA n°1 (long intergenic noncoding RNA) situé entre la mutation celtique et la duplication frisonne de 80kb chez les PC/p qui n'est pas surexprimée chez les p/p ni dans les autres tissus, ils émettent donc l'hypothèse que la mutation polled n'affecterait pas un gène spécifique mais causerait plutôt une expression ectopique de ce LincRNA, ce qui, d'après eux, est une cause crédible de l'agénésie des cornes cependant d'autres études doivent être faites pour confirmer cette hypothèse. Enfin par RT-PCR, ils ont découvert que le facteur de transcription OLIG2 joue un rôle dans l'ontogenèse de corne, que FOXL2 aurait un rôle de régulation négative et qu'il y a une réduction de l'expression de RXFP2 lors de l'agénésie du bourgeon cornual (Allais-Bonnet et collaborateurs, 2013).

4.1.2 Mutation frisonne

La mutation frisonne est plus complexe et il y a plusieurs variantes causales potentielles. Tout d'abord une duplication de 80 128 pb (1909352–1989480 pb) ensuite un évènement InDel remplaçant 7 pb (cgcatca, 1 649,163– 1 649 169) par 12 pb (ttctcagaatag) donc une séquence plus longue de 5 pb. Il y a aussi cinq mutations ponctuelles aux positions 1 654 405 (G → A), 1 655 463 (C → T), 1 671 849 (T → G), 1 680 646 (T → C) et 1.768.587 (C → A). Ces sept mutations candidates n'incluent aucune séquence codante connue, ni site d'épissage, ni région intronique, ni aucun élément régulateur connu (Medugorac et collaborateurs, 2012). Allais-Bonnet et collaborateurs (2013) ont une liste de mutations candidate un peu différente avec aussi la duplication de 80kb et la mutation ponctuelle 1.768.587 (C → A) mais aussi les mutations ponctuelles 1764239 (T->C) et 1855898 (G->A)

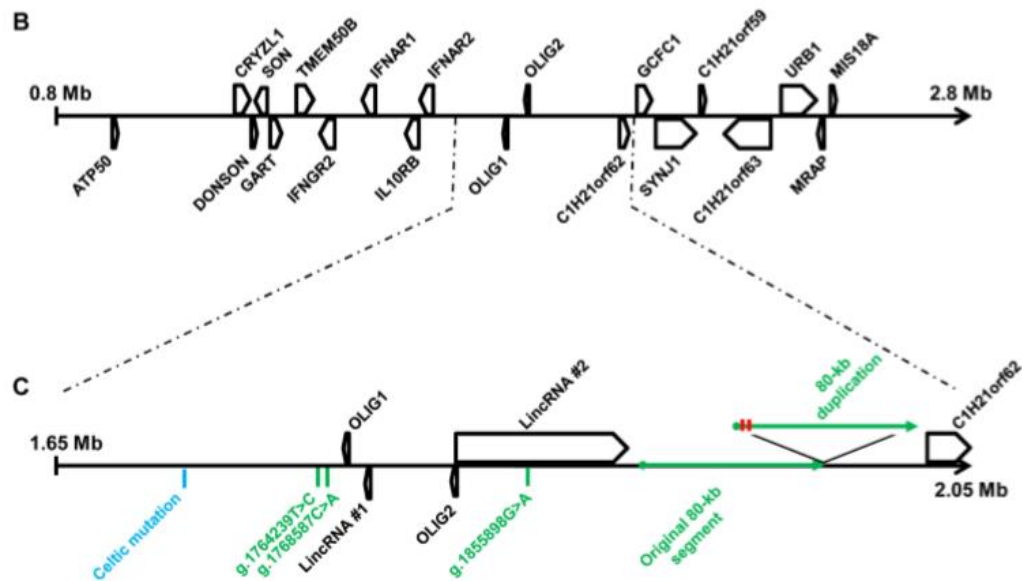


Figure 2. Accurate mapping of the *Polled* locus and identification of candidate causative mutations. (A) Localization on BTA01 of the intervals (gray boxes) containing the *Polled* mutations associated with different haplotypes based on Illumina BovineSNP50 beadchip genotyping data. Upper and lower double arrows indicate the region in which the most informative recombination occurred at the left and right border of the interval, respectively. (B) Gene content of the *Polled* intervals. (C) Localization of the candidate mutations for the Celtic (blue) and Friesian (green) *Polled* alleles, and details of the coding and non-coding genes in their close vicinity. LincRNA: Long intergenic non-coding RNA. LincRNA #1 and 2 correspond, respectively, to EST sequences n° AW356369, AW357421, BF654718, BM105296, BM254775, BM254845 and BC122836, DT831326, DT837875, DY200702, DY169884, EH130782, EH138227, EV606908, EV693397 in Genbank. Positions on BTA01 are based on the UMD3.1 bovine genome assembly. Polymorphism g.1855898G>A is located within an intron of LincRNA #2. Red bars indicate the two sequence variations between the original and the duplicated 80-kb segments. doi:10.1371/journal.pone.0063512.g002

Figure 1 : Identification des mutations candidates pour le locus polled, Allais-Bonnet et collaborateurs,2013

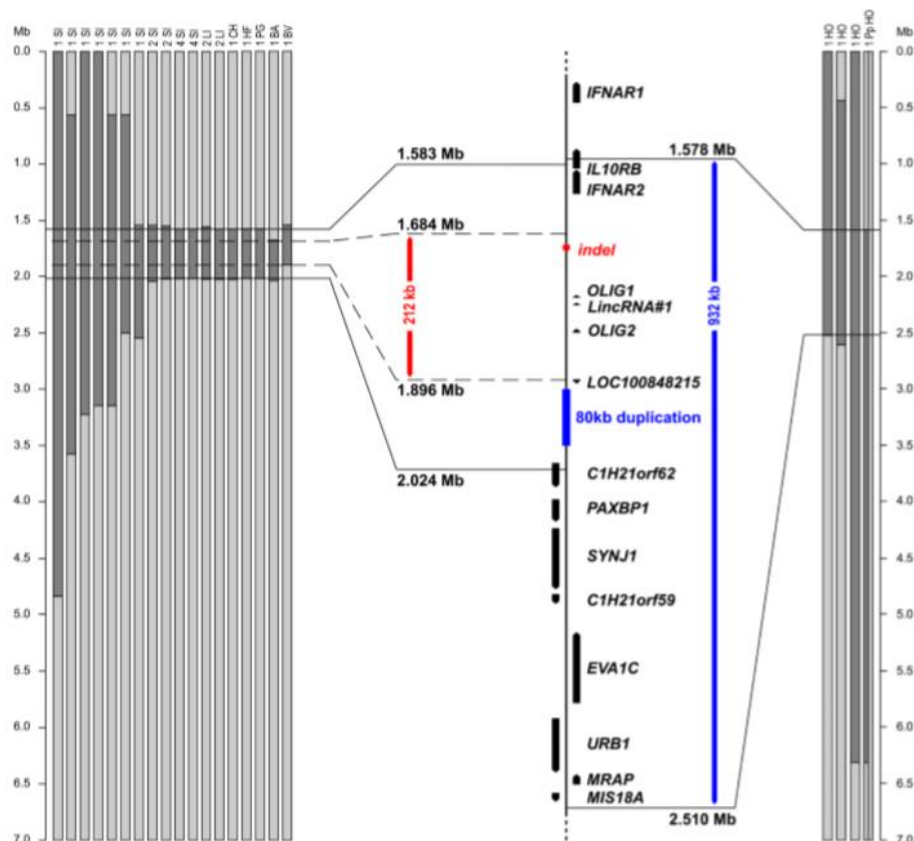


Figure 2. Homozygosity mapping on BTA 1. SNP genotypes of BTA 1 markers are presented as vertical bars. The dark grey segments represent homozygous blocks with shared alleles. A total of 28 progeny tested homozygous polled bulls belonging to beef and dual-purpose breeds of Celtic origin are shown on the left (St: Simmental, Li: Limousin, CH: Charolais, HF: Hereford, PG: Pinzgauer; BA: Blonde d'Aquitaine, BV: Braunvieh). Some recombinations were observed in more than one animal, the number of animals is displayed above the chromosome bar. The haplotype analysis suggests the position of the Celtic *polled* mutation within a 212 kb interval shown in red. The annotated genes and loci on the BTA 1 segment (UMD3.1 assembly) are shown in the center. Three progeny tested homozygous polled bulls and a single heterozygous polled bull belonging to the Holstein (HO) breed of Friesian origin are shown on the right. The 932 kb critical region of the Friesian *polled* mutation is indicated in blue.
doi:10.1371/journal.pone.0093435.g002

Figure 2 : séquençage du chromosome 1 (Wiedemar et Collaborateurs, 2014)

4.1.3 Anomalies associées

Les potentiels phénotypes associés sont des défauts du tractus génital : éversion préputiale, prépuce pendulaire, retrait préputial anormal,... associé à une absence du muscle rétracteur du prépuce. Allais-Bonnet et collaborateurs en 2013, ont remarqué que les taureaux Charolais P/P et la plupart des P/p présentaient un retrait préputial passif après l'érection avec une absence de tonicité préputiale mais cela ne s'observe pas dans les autres races que les auteurs ont testés (mutation celtique ou frisonne) cependant cela a déjà été signalé chez des Galloway et des Angus PC/PC. Goonewardene et collaborateurs (1999) décrivent eux, des taureaux polled Hereford avec un pénis dévié en spirale ce qui diminuait fortement la fertilité. Cette mutation n'est donc pas complètement associée à la mutation Celtique mais est plus probablement sur un autre locus modérément lié à la mutation Celtique ou sur un locus spécifique à la race en interaction avec le locus polled (Allais-Bonnet et collaborateurs en 2013).

Un autre phénotype est l'hypertrichose des paupières avec la présence de cils atypiques, touffus et présents sur plusieurs rangées, de longueurs inégales et d'orientation irrégulière qui est

parfaitement associé au locus polled frisonne et Celtique ce qui prouverait que ce locus n'affecte pas que l'ontogenèse de la corne. Chez l'homme, le distichiasis est associé aux gènes FOXC2 et TWIST2 qui ne sont pas présents sur le chromosome 2 des bovins, cependant ils sont paralogues à FOXL2 et TWIST1, qui sont associés, chez la chèvre, à la mutation PIS (polled intersex syndrome) et chez la vache au scur de type 2 (Allais-Bonnet et collaborateurs, 2013).

Chez l'homme et la souris, une absence de TWIST2 entraîne une hypoplasie du derme en région temporale et une absence de graisse sous cutanée à cet endroit or c'est l'emplacement exact des cornes chez les bovins, cela pourrait donc être un argument en faveur du rôle de ce gène dans l'ontogenèse.

Ces différentes observations suggèrent que ce gène ne serait pas exprimé que dans les cornes en développement mais affecterait aussi la différenciation d'autres annexes cutanées (Allais-Bonnet et collaborateurs, 2013).

4.2 Scur de type 1

Un autre locus affecte aussi la croissance des cornes, il est appelé scurs ou cornes branlantes de type 1, il est caractérisé par des excroissances de taille variable allant de petites croûtes lâches et mobiles à de grandes cornes mobiles, mais qui ne sont jamais reliées au crâne par du tissu osseux. Les scurs sont contrôlés par différents gènes mais ne peuvent arriver que chez les bovins polled. A ce locus, il existe 2 allèles; S dominant responsable des «cornes branlantes» et s récessif et normal. D'après notamment la publication de Wiedemar et collaborateurs (2013) être hétérozygote à la mutation suffit pour avoir le phénotype scur chez le mâle, alors qu'il faut être homozygote à la mutation chez les femelles, en plus du fait de posséder la mutation polled hétérozygote dans les 2 cas. Dans l'étude réalisée par Tetens et collaborateurs (2014) sur des Simmental scurs ils n'ont trouvé aucune preuve d'association au chromosome X comme il avait été supposé dans des études précédentes que les femelles étaient scurs homozygotes alors que les mâles n'avaient qu'un allèle. Au niveau de la localisation de la mutation, après génotypage, ils confirment, comme cela avait été supposé dans d'autres études précédentes qu'un locus scur existe sur le chromosome 19 mais la mutation n'est pas due à un seul locus, auquel cas le signal d'association aurait été beaucoup plus important, comme en race Charolaise, il y a une hétérogénéité génétique (chromosome 2, 9 et 10).

Les scurs ne présentent pas, au niveau de la gestion, les inconvénients des animaux à cornes (Jussiau et collaborateurs, 2013)



Figure 3 : les différents phénotypes pour les cornes issu de Weidemar et collaborateurs, 2014.
La figure A représente des cornes normales, la figure B, un individu scurs et la C un polled.

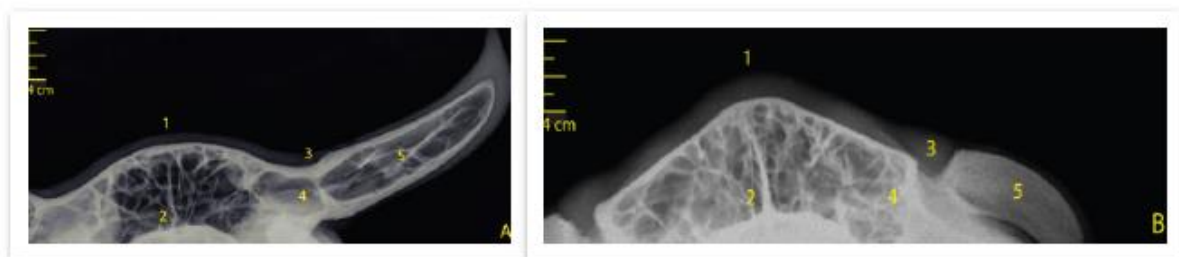


Figure 4 : Radio de crâne de bovins issu de Capitan et collaborateurs, 2017.

La première radio est celle d'un animal avec des cornes normales et la seconde d'un individu scurs.

4.3 Scur de type 2

Les cornes branlantes de type 2 ou twist sont des cornes mobiles dues à un gène dominant, localisé sur le chromosome 4 en Charolais avec le génotype polled homozygote. Il y a une duplication de 10 bases dans la séquence codante du gène modifiant alors le cadre de lecture et provoquant une inactivation totale du gène (observatoire national des anomalies bovines, 2015). Tous les animaux avec ce phénotype sont hétérozygotes à ce locus et sont p/p, la mutation est dominante et on suppose qu'elle est létale à l'état homozygote vu qu'aucun individu homozygote n'a été observé. Tous les atteints de cette mutation présentent une craniosynostose, ils ont donc une surproduction osseuse formant une crête bien visible à la jonction entre les deux parties de l'os frontal due à une suture prématurée de l'os (Jussiau et collaborateurs, 2013)

5. Les données par rapports aux niveaux de productivité

5.1 En élevage laitier

En Allemagne, Medugorac et collaborateurs (2012) affirment que le principal aspect négatif de l'écornage génétique est la valeur de reproduction des animaux qui, malgré la sélection rigoureuse, reste moins intéressante. Par exemple en Fleckvieh le meilleur taureau Pp se situe seulement à la position 1724 de l'indice de sélection et il en va de même pour les Holstein. Il

n'y a actuellement plus d'augmentation du nombre de géniteurs en insémination artificielle et ils sont génétiquement étroitement apparentés. Une transition trop rapide de la population à corne vers des animaux polled va à l'encontre de la préservation du potentiel génétique de la race (Scheper et collaborateurs, 2016). Evidemment, en races laitières, il n'est pas possible d'augmenter la fréquence d'animaux polled par introgression d'une autre race comme les Angus car la production laitière serait trop diminuée et il faudrait trop de générations pour revenir à la race initiale (Carlson et collaborateurs, 2016). Bien qu'aux Pays-Bas, Marcel Fox de Veeopro Holland (2013) affirme qu'auparavant, les taureaux polled étaient inférieurs mais que maintenant le niveau génétique est le même et que quand le gène polled sera introduit dans les grandes familles, ce caractère se répandra très rapidement.

Aux Etats-Unis, la sélection de bovin viandeux polled est très présente, en effet il y a eu une diminution de 58% des veaux nés avec des cornes entre 1992 et 2007 mais la situation est bien différente en fonction du type d'élevage. En élevage laitier, 94% des exploitations écornent encore. Néanmoins l'intérêt pour la génétique polled augmente avec de plus en plus de commercialisation de doses de taureaux polled et une génétique polled qui augmente lentement (Spurlock et collaborateurs, 2014).

Il existe différentes stratégies pour inclure le gène polled en élevage laitier: on peut utiliser des taureaux polled homozygotes (PP) pour n'avoir que des veaux polled mais le peu de disponibilité et le faible mérite génétique des taureaux PP limitent le rapport coût-efficacité de cette approche. La deuxième méthode, la plus fréquemment employée, consiste à utiliser des taureaux polled hétérozygote (Pp) pour augmenter la fréquence des veaux polled tout en maintenant un maximum le mérite génétique. Enfin on peut également utiliser du sperme sexé, génotyper les vaches, pratiquer une sélection préférentielle des génisses polled et une réforme différée des vaches polled. En effet, l'introduction de génisses à cornes issues d'un taureau polled n'a aucun avantage phénotypique et possède une production inférieure, il n'y a donc aucun intérêt à garder ces génisses-là cependant il faut aussi tenir compte du coût du génotypage (Spurlock et collaborateurs, 2014).

En race Holstein, augmenter le pourcentage de veaux polled, vu le mérite génétique actuel des taureaux à cornes et des taureaux polled, diminue les aptitudes génétiques, alors que cela a un impact minimal dans les troupeaux Jersey. Spurlock et collaborateurs, en 2014, ont calculé, chez les Holstein en moyenne une perte de 171\$ sur la vie d'une vache issue des meilleurs taureaux Pp par rapport à une vache issue des meilleurs taureaux à cornes et cela est encore pire avec les taureaux PP. La différence de production peut être expliquée par un manque de

sélection des taureaux laitiers polled néanmoins on ne peut pas exclure la possibilité que des effets pléiotropes liés au locus polled puissent contribuer à un potentiel génétique plus faible. Il est donc important d'étudier de près les éventuels effets pléiotropes négatifs avant l'amplification massive du gène polled (Medugorac et collaborateurs, 2012)

Dans l'étude de Spurlock et collaborateurs en 2014, utiliser pendant 10 ans des taureaux Holstein PP, avec le potentiel génétique actuel, reviendrait à avoir une production d'environ 38% inférieure à ce qu'on observe actuellement chez les vaches à cornes, ce qui équivaut, d'après eux, à une perte de 252\$ par vache. Alors que l'utilisation de taureaux Pp permettrait de conserver au moins 75% du mérite génétique sur les 10 prochaines années. En race Jersey, la différence est beaucoup moins marquée, avec d'après eux, une perte de mérite génétique négligeable avec l'utilisation de taureaux Pp pendant 10 ans.

5.2 En élevage viandeux

En Belgique, en race BBB, il est prématuré de tirer des conclusions actuellement car la génétique polled est apparue il y a seulement quelques années. En effet, le premier taureau polled (Pp) provient du Canada et on compte aujourd'hui moins de 100 descendants en Belgique.

En race Limousine, en Europe, les premiers constats observés montrent que les animaux P/p ou p/p sont moins rustiques mais, de nouveau, il faudra attendre encore quelques années pour confirmer ces observations.

Aux Etats-Unis, la sélection de bovin viandeux polled est très présente et le gène est presque fixé mais la situation est bien différente en fonction du type d'élevage. Spurlock et collaborateurs, en 2014, affirment qu'il y a eu une diminution de 58% de veau nés avec des cornes entre 1992 et 2007.

Une autre étude réalisée par Stookey et Goonewardenne (1996) a analysé les données récoltées dans deux stations de contrôle de performances pour taureaux au Canada. Elles comptaient 578 taureaux Charolais dont 249 polled et 375 Hereford dont 255 polled dans la première station et 1485 Hereford dont 423 polled dans la seconde. Les auteurs n'ont pas identifié de différence significative entre les taureaux avec cornes et les polled ; en effet ils présentaient le même GQM (gain quotidien moyen). Pour le groupe de taureau Charolais de la première station de contrôle (La station de l'université de la Saskatchewan), le GQM était même significativement supérieur ($p > 0.03$) et ils étaient aussi 11.4% plus gras ($P < 0.01$). Les auteurs affirment également qu'il n'y a pas non plus de différence au niveau de la mortalité des veaux, de la fertilité et de la

circonférence scrotale. Ils mentionnent également d'autres études arrivant au même résultat notamment chez des Simmental en Allemagne où il n'y avait aucune différence au niveau de la croissance, du rendement de carcasse et de sa composition, de la santé et des performances de reproduction ainsi qu'une étude en Australie faite sur différentes races où il n'y avait pas non plus de différence de poids, de fécondité et de mortalité.

Onaciu et collaborateurs (2012) ont aussi analysé la lactation de 64 vaches Brune Suisse dans différents élevages extensifs en Roumanie dont 36 polled et n'ont également eu aucune différence entre les 2 groupes. Ils ont analysé la durée de lactation, la quantité de lait, les matières grasses et les protéines sur chaque lactation. Ils ont employé un t-test pour tester la différence entre les 2 populations, avec l'hypothèse nulle où il n'y a pas de différence entre les 2 groupes avec une probabilité de 95%. Pour aucun facteur, ils n'ont pu rejeter l'hypothèse nulle, ils affirment donc qu'il n'y a pas de différence entre les individus « polled et horn ». L'objectif serait donc de développer un programme qui prend en considération les valeurs génétiques des reproducteurs grâce à la sélection génomique et qui identifie les individus PP (polled homozygote). Cependant l'introduction de reproducteurs polled nécessitera l'implication et l'interaction des coopérations de producteurs, des inséminateurs, des associations de races et des chercheurs (Onaciu et collaborateurs, 2012).

Goonewardene et collaborateurs (1999) ont comparé, dans une autre étude réalisée au Canada, une série de caractères de croissance et de reproduction chez 2663 à 4263 animaux selon les caractères étudiés. Ils ont réalisé trois groupes de bovins en fonction des races (les races laitières composées de Holstein, Brune Suisse et Simmental, et deux groupes de races à viande, composé pour le premier, d'Angus, de Charolais et de Galois et pour le second majoritairement d'Hereford). Chaque groupe contenant deux types d'individus ; les polled et les horn. Pour chaque type d'animaux, ils ont calculé le taux de gestation, le pourcentage d'animaux allant jusqu'au vêlage et celui allant jusqu'au sevrage d'un veau. Ils ont aussi calculé le poids des veaux à la naissance et au sevrage ainsi que le GQM. Ensuite ils ont calculé le taux de dystocie, le poids et l'état corporel des vaches. Aucune différence ($P > 0.05$) n'est observée en fonction de la race ou des cornes, par contre les génisses (de toutes les races et statuts) ont des moyennes inférieures aux vaches. Chez les veaux, le poids à la naissance et en pré-sevrage a été comparé, et aucune différence n'est à signaler entre les 2 catégories d'animaux ($P > 0.01$), même s'il y avait des différences en fonction de la race et de l'âge de la mère, mais jamais en fonction du génotype des cornes. Cela n'a pas influencé non plus le pourcentage de dystocie, le poids et le

score corporel des vaches. En résumé dans cette étude, aucune différence n'a été observée entre les 2 types d'animaux dans tous les différents facteurs étudiés.

Dans une autre étude de Goonewardene et collaborateurs, en 1999, réalisée cette fois sur 498 taurillons, une partie présentait le génotype sans corne, les autres ont été écornés dans la première semaine de vie. Ils ont analysé le poids à la naissance, au sevrage, le GQM en pré et post sevrage, le poids de carcasse, l'épaisseur du gras dorsal, l'indice de persillé, la surface de la noix de côte, le rendement boucher et le classement de la carcasse, et pour tous ces facteurs, les résultats étaient identiques entre les écornés et ceux qui n'ont génétiquement pas de corne, pour la même race. La seule différence est que les carcasses des taurillons génétiquement sans cornes présentaient plus de gras sur la noix de côte ($P < 0.02$) comme le signalait aussi Stookey et Goonewardene (1996). Les petites différences de croissance et de carcasses peuvent être expliquées par de petites différences génétiques bien que tous les reproducteurs soient sélectionnés. En conclusion les différences génotypiques au niveau des cornes influençant sur les caractéristiques de production sont petites et insignifiantes (tableau 3) (Goonewardene et collaborateurs, 1999)

Tableau III : croissance et caractéristiques des carcasses chez les bovins écorné et polled.

Trait	Levels	n ^a	Birth wt. (kg)	Wean wt. (kg)	Pre-ADG (kg d ⁻¹)	Post ADG ^b (kg d ⁻¹)	n ^a	Carc wt. (kg)	Avg. fat (mm)	Grade fat (mm)	Marbling	REA ^w (cm ²)	Cutability
Horn status	Dehorned	259	38.8	205.7	1.12	1.26	173	305.2	8.4 _a	7.8	8.0	82.1	60.1
	Polled	239	39.0	206.8	1.12	1.28	155	309.7	9.5 _b	8.4	8.1	82.6	59.5
	SEM ^v		0.35	1.92	0.01	0.02		2.75	0.30	0.27	0.04	0.81	0.28
	P		0.63	0.68	0.98	0.49		0.25	0.02	0.11	0.40	0.63	0.12
Breed	BS1	175	38.3 _a	204.6 _a	1.11 _a	1.25	107	312.4 _a	7.5 _a	6.7 _a	8.1 _a	85.0 _a	61.3 _a
	BS2	175	38.2 _a	190.5 _b	1.02 _b	1.28	131	290.3 _b	10.6 _c	9.8 _c	7.8 _b	81.1 _b	58.9 _b
	DS	148	41.2 _b	223.6 _c	1.22 _c	1.27	89	319.5 _a	8.8 _b	7.9 _b	8.1 _a	80.8 _b	59.3 _b
	SEM		0.45	2.31	0.01	0.02		3.32	0.37	0.34	0.04	0.97	0.34
	P		<0.01	<0.01	<0.01	0.65		<0.01	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01
Age of dam	Heifer	116	34.3 _a	181.4 _a	1.02 _a	1.29	78	296.6 _a	8.3	7.4	8.0	80.4	60.1
	2-5 yr	223	40.5 _b	214.2 _b	1.15 _b	1.27	144	313.1 _b	9.3	8.4	8.0	83.3	59.8
	>5 yr	149	41.8 _b	223.1 _c	1.20 _c	1.25	105	312.5 _b	9.2	8.6	8.1	83.3	59.7
	SEM		0.46	2.33	0.01	0.02		3.36	0.34	0.38	0.05	1.1	0.33
	P		<0.01	<0.01	<0.01	0.69		<0.01	0.15	0.07	0.65	0.08	0.57

^aNumber of observations for growth and ADG traits.

^bWeaning to yearling.

^cNumber of observations for carcass traits.

^wRib-eye area.

^vStandard error of the mean.

a-c Means with different letters in the column for each trait are significant ($P < 0.05$).

Tableau issu de Goonewardene et collaborateurs, 1999. **explication**

6. La législation

6.1 Écornage

Dans les recommandations du Conseil de l'Europe, l'article 17, paragraphe 1 dit que « Les opérations entraînant la perte d'une quantité significative de tissu ou la modification de la

structure osseuse des bovins doivent être interdites, et en particulier, l'écornage par d'autres moyens que l'ablation chirurgicale des cornes ».

« Des exceptions aux interdictions prévues au paragraphe 1 peuvent être faites:

- pour des opérations réalisées à des fins de médecine vétérinaire
- pour les opérations suivantes, qui peuvent uniquement être réalisées dans l'intérêt des animaux ou si nécessaire pour la protection des personnes en contact direct avec eux, et selon les conditions énoncées aux paragraphes 3 et/ou 4:
 - la destruction ou l'ablation à un stade précoce de la partie produisant la corne (disbudding) afin d'éviter l'écornage et l'écornage, si réalisé, par l'ablation chirurgicale des cornes... »

Dans le paragraphe 3 on peut lire que « Les opérations au cours desquelles l'animal subira ou risquera de subir des douleurs considérables doivent être effectuées sous anesthésie locale ou générale par un vétérinaire ou toute autre personne qualifiée, conformément à la législation nationale. De telles opérations comprennent la castration des bovins, l'écornage, la destruction ou l'ablation à un stade précoce de la partie produisant la corne (disbudding) au moyen de méthodes chirurgicales ou au moyen d'une cautérisation par brûlure sur des animaux ayant plus de quatre semaines d'âge et devraient comprendre la castration et la vasectomie ».

Dans le paragraphe 4 on apprend que « Les opérations ne nécessitant pas d'anesthésie doivent être réalisées sur les animaux de façon à éviter toute douleur ou angoisse inutiles ou prolongées. De telles opérations peuvent être effectuées par un personnel expérimenté, et comprennent, selon les conditions énoncées au paragraphe 2: la destruction ou l'ablation de la partie produisant la corne sur des animaux n'ayant pas dépassé quatre semaines de vie: au moyen de la cautérisation chimique ou au moyen de la cautérisation par brûlure, à condition que l'instrument utilisé produise une chaleur suffisamment élevée pendant une période minimale de dix secondes ».

En Belgique, l'arrêté royal du 17 mai 2001, modifié en 2008, relatif aux interventions autorisées sur les vertébrés pour l'exploitation utilitaire de l'animal ou pour limiter la reproduction de l'espèce autorise « le décornage uniquement si c'est nécessaire pour la sécurité et la protection du personnel et des autres animaux et sous anesthésie, l'ablation des points de croissance des cornes chez les veaux uniquement au moyen de la thermocautérisation jusqu'à l'âge de 2 mois et sous anesthésie ». En élevage bio, bio Wallonie (2019) écrit que les ablations des cornes peuvent être pratiquées si « c'est pour des raisons de sécurité ou si elles sont destinées à

améliorer la santé, le bien-être ou l'hygiène des animaux elles peuvent être effectuées, avec une autorisation à demander à l'organisme de contrôle ».

Le cahier de charge des bovins en 2012 dit que « Seules les interventions légalement autorisées sont effectuées. Une anesthésie est réalisée par le vétérinaire lorsque c'est exigé ».

Et donc lorsqu'on parle d'anesthésie, cela devient un acte vétérinaire. Dans la loi sur l'exercice de la médecine vétérinaire de 1991, le chapitre 3, article 3, « L'exercice de la médecine vétérinaire consiste dans l'exécution d'un ou de plusieurs actes vétérinaires : ... l'établissement et l'application d'un traitement,... les interventions chirurgicales et dentaires sur les animaux,... » Et dans l'article 12 : « Les médicaments utilisés en application de la loi du 24 mars 1987 relative à la santé des animaux ne peuvent être fournis qu'aux seuls médecins vétérinaires agréés conformément à l'article 4, de la présente loi et ne peuvent être administrés que par ces médecins vétérinaires agréés conformément à l'article 4. les médicaments appartenant aux groupes suivants : substances hormonales ou antihormonales, substances à effet hormonal ou antihormonal, psychotropes, vaccins, sérums, stupéfiants, anesthésiques, tranquillisants, analgésiques et neuroleptiques ne peuvent être administrés que par le médecin vétérinaire. »

Mais en Suisse, ils vont plus loin! En 2018, la population a voté un référendum pour octroyer des aides financières aux éleveurs qui n'écornaient pas leurs bovins, alors que la pratique y est déjà beaucoup plus réglementée qu'ailleurs: Le vétérinaire pratique une sédation et une anesthésie locale avant d'écorner à l'aider d'un fer chaud dans les 21 premiers jours de vie de l'animal. Au référendum, alors que 45.28% de la population fut favorable à cette subvention, le projet fut malgré tout refusé. Hors Union Européenne, l'Australie et la Nouvelle-Zélande entre autres se sont aussi dotés d'une législation sur le bien-être de l'écornage. Le Canada a, quant à lui, recommandé l'utilisation d'un anesthésique local, une analgésie et une sédation. Aux Etats-Unis il n'existe aucune réglementation or c'est une pratique courante et d'après Spurlock et collaborateurs (2014) seulement 12.4% des éleveurs utilisent une anesthésie locale et 1.8% une analgésie systémique.

6.2 Logement et accès à la nourriture

Les bovins sont de plus en plus souvent logés en stabulation libre et on sait par ailleurs qu'il faudra plus d'espace pour les bovins avec cornes que sans, ce qui est une raison pour les agriculteurs d'avoir recours à l'écornage pour limiter les blessures entre animaux. Dans ce contexte, les recommandations belges, (cahier de charges, 2012) au niveau de l'espace

minimum dont doivent disposer les bovins dans leur stabulation sont telles que « l'animal doit disposer de suffisamment de place pour se coucher, se lever, se mouvoir, manger et boire. Un espace suffisant permet d'éviter l'agression, la frustration et la compétition. Les dimensions des lieux seront adaptées à l'animal et à la race, ou au degré d'occupation en cas de logement en groupe ».

Au niveau de la législation, il n'existe malheureusement pas encore de normes en élevage conventionnel, juste des recommandations. Par exemple, l'aire paillée doit être au minimum de 3.25m² par animal de 500kg et de 0.5m² par 100kg de plus d'après de standard BELBEEF (2018). En agriculture biologique, la norme de l'Union Européenne est une superficie, à l'intérieur, de 4.5m² par vache laitière (Flaba et collaborateurs, 2014) et la Belgique exige, elle, une superficie minimale à l'intérieur (superficie nette dont disposent les animaux) de 6 m² par vache laitière, 10 m² pour les taureaux de reproduction, et de 1.5 m² pour les animaux jusqu'à 100kg, 2.5 m² jusqu'à 200kg, 4 m² jusqu'à 250kg et 5 m² avec un minimum de 1 m² par 100kg pour les animaux de plus de 350kg.

Notons que la DGNARE (Direction générale opérationnelle de l'agriculture, des ressources naturelles et de l'environnement) signifie que « Chaque animal doit disposer d'une place pour se nourrir. Mais si la ration est disponible en permanence, jour et nuit, on peut accepter de ne disposer que d'une seule place pour 2.5 animaux. Si le nombre de places est inférieur au nombre d'animaux, un cornadis autobloquant ne peut être installé »

7. Le bien-être

On peut appliquer la règle des 3 S (supprimer, substituer, soulager) à cette problématique : dans les élevages où, pour des raisons d'organisation, on ne peut pas supprimer l'écornage, on peut substituer l'écornage traditionnel par un écornage génétique. Quand ces deux solutions ne peuvent être appliquées, il faudrait pour le moins soulager l'animal en utilisant une analgésie optimale.

Pour soulager la douleur, le Comité de l'EFSA (autorité européenne de sécurité des aliments) sur la santé et le bien-être des animaux en 2012 dit que « ... disbudding or dehorning with sedation only, results in severe stress and pain. Therefore, cattle at any age should always be provided with local or regional anaesthesia at the time of surgical mutilations and systemic analgesia for two days or so thereafter ».

Bien que l'écornage soit une pratique douloureuse aussi bien chez le veau que chez l'adulte, il est largement établi que l'écornage a encore plus de conséquences néfastes chez l'adulte. Une

preuve de la douleur chez l'adulte est la diminution du GQM de 23% lors des deux premières semaines suivant l'écornage (Goonewardene et collaborateurs, 1999) et dans de rare cas cela peut même engendrer des mortalités. Pour ces raisons, l'écornage chez l'adulte devrait être évité si c'est possible d'autant plus que la procédure est aussi plus difficile et dangereuse pour l'éleveur.

Ensuite même si on substitue l'écornage traditionnel par l'élevage d'animaux polled on doit se demander à quel point l'absence de corne modifie les relations et le comportement social. En effet l'écornage ou le polled comme l'affirment Knierim et collaborateurs (2015) ne doit pas être une mesure symptomatique pour les ajuster aux conditions d'élevage insuffisamment adaptées aux besoins spécifiques du bétail.

8. L'écornage en pratique

8.1 Méthode

Chez le veau, la méthode la moins douloureuse est l'écornage au fer chaud (650°) qui est la seule technique autorisée en Belgique, mais d'autres techniques existent : l'écornage chimique réalisé grâce à la pâte à écorner ou le bâton à écorner qui sont des produits caustiques, le tuyau d'écornage qui « découpe le contour du cornillon et retient les tissus à sa base » enfin il existe aussi la pince à écorner chez les veaux ayant déjà des cornes.

8.2 Gestion de la douleur

L'association d'un anesthésique local et d'un anti-inflammatoire non stéroïdien (AINS) est plus efficace que l'utilisation de l'un ou l'autre médicament seul, de plus, l'utilisation de sédatif lors de l'écornage peut améliorer le bien-être des animaux (Mirra et collaborateurs, 2018).

Dans leur étude chez 33 veaux, Mirra et collaborateurs (2018) ont cherché à savoir si l'âge auquel est pratiqué l'écornage (1 semaine versus 4 semaines) chez les veaux engendre une différence au niveau de la douleur aiguë et de la sensibilisation périphérique (donc une sensibilité accrue des fibres nerveuses). Ils ont remarqué que la sensibilisation périphérique dure au moins 75 à 96 heures après l'écornage, malgré l'administration d'analgésie multimodale et qu'il n'y a pas de différence au niveau de la douleur aiguë (fréquence cardiaque, fréquence respiratoire, température, la pression artérielle systolique, moyenne et diastolique) entre l'écornage réalisé à 1 et 4 semaines.

Une étude a été réalisée par Bates et collaborateurs (2016) sur 271 veaux, répartis en 2 lots ; les veaux écornés sans sédation ni anesthésie locale et les veaux écornés avec sédation et anesthésie locale. Parmi ces 2 groupes, 3 sous-groupes, le premier ou rien d'autre n'a été fait,

le 2eme a reçu du meloxicam et le 3eme du kétoprofen. Ils ont pesé les veaux 3 jours avant l'écornage et 15 puis 30 jours après. Ils ont vu que le taux de croissance était inférieur chez les veaux n'ayant pas reçu de soulagement de la douleur (0.71kg/jour contre 0.60 pour les autres), mais n'ont pas vu de différence entre le méloxicam et le kétoprofen. Si les animaux recevaient une sédation et une anesthésie locale, le taux de croissance n'a pas été augmenté par le fait d'ajouter un AINS en plus. Cette étude montre donc que la gestion de la douleur est bénéfique pour le bien-être évidemment mais aussi pour la productivité : « Le coût des analgésiques et le manque de perception douloureuse des éleveurs font qu'ils n'emploient pas souvent l'analgésie, mais si les avantages économiques compensent le coût de l'analgésie, l'acceptation de celle-ci sera facilitée ».

Figure 5 : gain quotidien moyen en fonction du traitement.

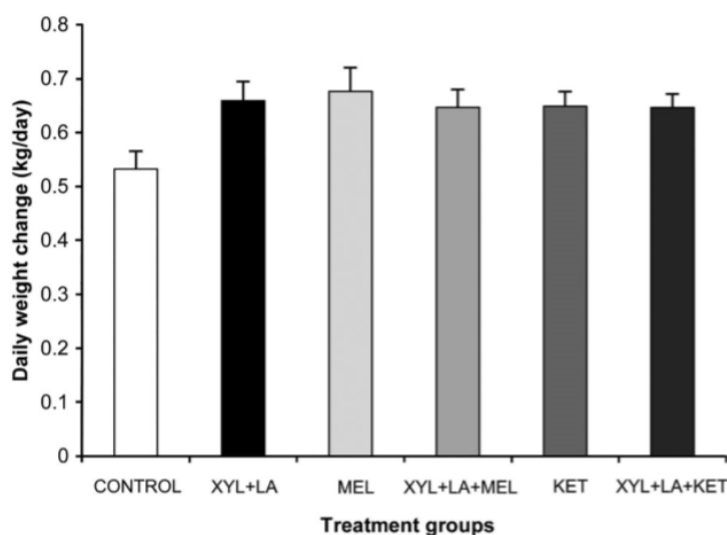


Figure 1. Mean (\pm SEM) daily weight gain (kg/day), between 3 days before and 15 days after disbudding, for 269 calves aged 3–6 weeks. At disbudding calves either received no sedation or pain relief (Control; n=31), or xylazine plus local anaesthesia (LA) (XYL+LA; n=30); only meloxicam (MEL; n=29); xylazine plus LA and meloxicam (XYL+LA+MEL; n=74); only ketoprofen (KET; n=75) or xylazine plus LA and ketoprofen (XYL+LA+KET; n=75).

Figure issue de Bates et collaborateurs (2016)

Rejoignant l'étude de Bates et collaborateurs (2016), la majorité des études récentes conseille d'utiliser une anesthésie locale pour contrôler la douleur immédiate engendrée par la procédure et un anti-inflammatoire non stéroïdien pour lutter contre la douleur chronique engendrée par l'inflammation. Quant à la sédation, il conviendrait de prendre en considération les effets secondaires pouvant survenir.

La durée de la douleur après l'écornage, diffère en fonction de l'utilisation ou non d'analgésie.

9. Les cornes dans les élevages

9.1 Eléments en faveur

On dit souvent que les animaux sans cornes sont moins agressifs ou plus calmes, mais certaines études montrent qu'il n'y a pas de différence avec les animaux qui ont des cornes ou même l'inverse selon certains auteurs. Malheureusement il y a vraiment un manque d'études comparant plusieurs troupeaux avec et sans cornes dans les mêmes conditions; on sait simplement que les animaux qui ont des cornes en ont bien conscience et que dans les troupeaux où tous les individus en ont, ils maintiennent un plus grand espace interindividuel par rapport aux troupeaux où il y a des bovins avec et sans cornes. La présence ou l'absence de cornes affecte la qualité et la quantité d'interactions sociales dans le troupeau, en effet les cornes sont d'une importance majeure pour déterminer les relations de dominance. (Knierim et collaborateurs, 2015)

On en sait encore moins sur les fonctions physiologiques possibles des cornes : Tout d'abord on sait que les vaches ont bien conscience de leurs cornes et qu'elles sont utilisées pour le toilettage de régions autrement inaccessibles. De plus les cornes joueraient un rôle dans la thermorégulation grâce à la double couche de périoste adjacent à la corne richement vascularisée. Enfin il y aurait d'autres fonctions comme la digestion mais cela n'a pas encore été investigué scientifiquement.

Certains fermiers disent d'ailleurs que les bovins écornés et polled ont plus de problèmes digestifs, ces fermiers sont souvent convaincus par le mouvement anthroposophique créé par Rudolf Steiner qui postule dans ses cours aux agriculteurs que les cornes sont étroitement liées à la digestion. (Knierim et collaborateurs, 2015, Rudolf Steiner, 1924)

Les fermiers en faveur des cornes sont capables de diminuer les risques de blessures aux autres animaux et les accidents humains en améliorant les conditions de logement et de gestion et en maintenant une bonne relation homme-animal.

9.2 Eléments en défaveur

Les cornes chez les bovins d'engraissement provoquent de nombreuses blessures que l'on retrouve sur les carcasses et d'après Stookey et Goonewardenne (1995) elles seraient deux fois plus nombreuses que dans les groupes d'animaux sans cornes. La gravité des blessures est très variée mais cela peut aller jusqu'à la mort de l'animal dans les pires cas. Outre la douleur

engendrée aux animaux cela peut également entraîner d'importantes pertes économiques pour l'éleveur dues aux lésions retrouvées sur les carcasses.

Avoir des animaux sans cornes est souvent préféré par les éleveurs car cela diminue les risques de blessures aux animaux, et prévient les pertes financières engendrées par les lésions des carcasses. Les bovins dépourvus de cornes peuvent également être élevés dans des espaces plus restreints. Il y a aussi besoin de moins de places à table et moins d'agressivité à ce niveau. Ces animaux sont plus faciles et moins dangereux à transporter et se vendent souvent un peu mieux. Enfin cela diminue aussi les risques pour les éleveurs et les personnes qui doivent les manipuler. Cela empêche aussi une mauvaise pousse ou une fracture accidentelle de la corne.

Quand il y a des interactions physiques entre bovins à cornes, il y a souvent des lésions, certes se sont souvent des égratignures mais parfois de grosses blessures notamment au niveau du pis (avec notamment du sang dans le lait) et de la vulve. Dans les cas graves, les lésions peuvent engendrer des avortements, voire une rupture de la paroi abdominale. Généralement cela dépend largement des conditions d'hébergement et de management allant par exemple de 1 à 63.5 lésions en moyenne par vache (Knierim et collaborateurs, 2015)

10.L'opinion des éleveurs : enquête

L'écornage est une procédure douloureuse et qui interpelle de plus en plus la population, D'après l'étude Wikman et collaborateurs (2016) réalisée chez 440 producteurs finlandais, il est très important que les éleveurs sachent la douleur que cette pratique engendre et qu'ils connaissent également les comportements liés à la douleur de leurs animaux ainsi que les pratiques appropriées pour la gestion de la douleur. Ceux qui prennent en compte la douleur de l'écornage sont aussi plus sensibles au bien-être en général de leurs animaux. Les femmes ont jugé la douleur plus importante que les hommes, les éleveurs plus âgés étaient aussi plus sensibles à la douleur que les plus jeunes ou moins expérimentés. Les éleveurs avec de plus petits troupeaux étaient aussi plus sensibles à la douleur. Enfin ceux qui ne pratiquent pas l'écornage ont plus d'estime pour les cornes. . Les producteurs laitiers sensibles à la douleur de l'écornage, étaient aussi plus sensibles à la douleur en général. Malheureusement, bien que beaucoup d'éleveurs se rendent compte que cela est douloureux, beaucoup ne trouvent pas nécessaire d'avoir recours à une analgésie, car ils estiment que faire appel à un vétérinaire pour cela revient trop cher. (Wikman et collaborateurs, 2016)

Tableau IV réponse des éleveurs

Table 2 Prevalence of disbudding, the age of calves to be disbudded, the prevalence of polled cattle, tipped cows and cows with horns and dangerous situations caused by horns.

Question	Category	Prevalence (%)
Do you disbud on your farm? (n = 427)	Yes, all of the calves	4%
	Yes, some of the calves	10%
	No	86%
At which age are the calves disbudded, on average, on your farm (n = 66)	Less than a week	3%
	1–2 weeks	32%
	2–4 weeks	58%
	Over 4 weeks	7%
Do you have beef cows with horns? (n = 428)	Yes	80%
	No	20%
Do you have polled beef cows? (n = 420)	Yes	82%
	No	18%
Do you have tipped (horns sawn) beef cows? (n = 426)	Yes	23%
	No	77%
If you currently have or previously had cows with horns, do horns pose any danger to humans? (n = 403)	Yes	55%
	No	45%

Tableau issu de Wikman et collaborateurs (2016)

D'après Kling-Eveillard et collaborateurs (2015) l'écornage se pratique essentiellement pour une raison de sécurité pour l'éleveur et les animaux. Les éleveurs qui laissent les cornes mettent en avant, principalement, des raisons éthiques (l'intégrité de l'animal et son bien-être), la relation avec l'animal, l'esthétique, le tourisme, et l'image que les gens ont de certaines races (par exemple les Salers). La présence ou non des cornes dépend aussi du type de logement du bétail à l'étable et du temps par animal dont dispose l'éleveur. Beaucoup d'éleveurs trouvent l'écornage douloureux mais parmi-eux, certains disent que c'est pour améliorer leur bien-être tout au long de leur vie en évitant les blessures et en augmentant la qualité de vie des animaux dominés. Cependant ils s'accordent pour dire que l'écornage chez l'adulte est plus douloureux et stressant que chez le veau et devrait donc être évité. L'utilisation d'individus polled est encore rare et les opinions sont partagées, la plupart des éleveurs ne pense pas qu'il soit possible d'avoir d'aussi haut niveau de production et de reproduction avec les polled. Le but de leur étude était de savoir comment l'écornage était perçu par les éleveurs pour identifier les barrières et les leviers pour faire changer les pratiques des fermiers, l'écornage étant souvent cité parmi une des activités les plus désagréables dans la profession. Chez les éleveurs bio, le respect de l'intégrité physique est parfois mentionné, les conditions d'élevage devraient s'adapter aux

besoins des vaches. Cependant ils sont un peu inquiets car s'ils veulent augmenter la taille de leur troupeau, il sera difficile de garder les cornes. La plupart des fermiers disent que la présence de cornes change le comportement de l'animal et le rend plus agressif. Cela stresse et blesse les animaux, de plus ils n'ont pas un libre accès à la nourriture et ont une croissance altérée, les vaches sans cornes sont souvent perçues comme calmes et dociles alors, soit on donne plus d'espace, soit on écorne. Avec les vaches à cornes, la composition du troupeau est importante; ils évitent de trop changer les lots, ils veulent des groupes assez stables et prennent en considération le tempérament de chaque groupe ; cela est un critère de sélection. Par exemple, l'introduction d'un nouvel animal, n'appartenant à aucun groupe, demande une attention spécifique, certains vont parfois jusqu'à attendre la sortie des vaches au printemps pour introduire des nouveaux animaux. Les éleveurs qui ont les bêtes en stabulation entravée disent que c'est moins risqué de garder les cornes. Il devient de plus en plus difficile de vendre des bovins avec des cornes, mais cela dépend des races. En général l'écornage chez les adultes est souvent ponctuel ou en une fois dans troupeau, mais donne un mauvais souvenir dû au sang, à la douleur et à une baisse de production laitière pendant au moins 2 jours. Peu de fermiers utilisent une analgésie chez les veaux, alors que c'est plus souvent utilisé chez les adultes. Ils savent que c'est douloureux mais considèrent que c'est bref et moins douloureux qu'une corne cassée ou les blessures que les bêtes s'infligent. Les éleveurs qui ont des bovins polled disent que la qualité n'est souvent pas satisfaisante et qu'il y a un manque de diversité génétique dû à la petite base de sélection. Certains disent que la procédure douloureuse de l'écornage du veau peut avoir une conséquence à long terme par rapport à sa peur. Cependant il y a un manque de connaissance au niveau des mécanismes et des signes de douleur de l'animal

J'ai réalisé un sondage aux près de 285 éleveurs parmi lesquels 228 Français et 50 Belges qui corrobore étroitement les résultats des différentes études susmentionnées. Parmi eux, 83% des éleveurs ont recours à l'écornage (tableau 1), cependant ce pourcentage varie surtout en fonction de la taille des exploitations ; par exemple dans les troupeaux de taille inférieure à 50 animaux, 45% des éleveurs ont recours à l'écornage. Le pourcentage varie aussi fortement en fonction des races (tableau 2) en effet on a 95% d'écornage dans les races laitières à grand effectif contre 43% dans les races locales et à faible effectif. Dans les races viandeuses à grand effectif, il y a 69% d'exploitations qui pratiquent l'écornage, contre 36% dans les races locales et à faible effectif et 91% en Blanc Bleu Belge. L'opinion sur les cornes chez 199 éleveurs est pour 56% d'entre eux, que même si l'écornage est une contrainte, c'est essentiel pour la sécurité de l'animal lui-même, des autres animaux et de l'homme car les cornes sont trop dangereuses.

Parmi eux, certains disent qu'avec des cornes, les dominantes sont un réel problème, d'autre disent qu'il y a trop de risque avec les cornadis (se coincer, casser une corne) et enfin beaucoup affirment que l'écornage est plus important dans les troupeaux laitiers qu'allaitant car il y a souvent des coups dans le pis au moment de la traite engendrant des mammites notamment, de plus dans les troupeaux laitiers les lots sont plus grands et changent beaucoup plus souvent qu'en allaitant. 21% sont pour les cornes disent que c'est dangereux mais que c'est la nature et qu'il faut quand même les laisser, d'autres affirment ne pas avoir de soucis avec et enfin certains disent que c'est nécessaire à leur métabolisme, l'équilibre digestif (la température des cornes serait supérieure après un repas), relationnel, la bonne circulation sanguine, la morphologie crânienne et ont aussi un rôle subtil en biodynamie. 8% affirment que les cornes sont un critère de beauté. Enfin 3 éleveurs commencent à écorner après avoir eu trop de blessures dans le troupeau. Parmi les blessures les plus souvent relevées sont les égratignures et le sang dans le lait pouvant évoluer en mammite. Ensuite il y a les déchirures du trayon ou de la vulve, les hématomes pouvant évoluer en abcès, les avortements, les cornes cassées, les problèmes lors des transports, œil percé, réouverture de césarienne, éventration, carcasse abimée à l'abattoir et parfois mort de l'animal.

L'écornage est réalisé, chez les veaux, dans 94% des exploitations par l'éleveur lui-même et chez les adultes, 84% des éleveurs le font eux-mêmes. Au niveau de la douleur, la majorité des éleveurs s'accordent à dire que l'écornage est plus douloureux chez l'adulte que chez le veau. Sur une échelle de douleur allant de 1 (douleur négligeable durant quelques instants) à 4 (très douloureux pendant plusieurs jours), 22% des éleveurs donnent encore un score de 1 chez le veau alors que seulement 7% donnent un score de 4 chez le veau et 33% chez l'adulte.

Pour la gestion de la douleur (tableau 3), malheureusement la majorité des éleveurs n'utilisent aucune analgésie. En effet, 42% des éleveurs qui écornent les veaux et 48% de ceux qui écornent les vaches n'ont aucune gestion de la douleur. Ensuite la pratique la plus courante est une anesthésie régionale uniquement avec 19% chez les veaux et 25% chez les adultes. Au niveau de la technique employée chez les veaux, 89% des éleveurs utilisent le fer chaud, 6% le gel ou pâte caustique, 3% un crayon écorneur et le reste les coupent soit au câble, à la pince ou à l'hydraulique. L'âge auquel l'écornage est réalisé est surtout entre 2 et 4 semaines (tableau 4). Sur 266 éleveurs, 66% sont intéressés par le polled et dans les 34% qui ne le sont pas, les principales raisons sont : les éleveurs qui veulent des vaches à cornes, l'absence du gène polled dans la race, le manque de choix de reproducteur, la moins bonne génétique ou une production inférieure et enfin le coût supplémentaire de l'achat de doses ou de taureaux polled pouvant aller jusqu'à 1000 euros supplémentaires. Actuellement, dans cette enquête, parmi les

177 élevages qui ont des races où le gène polled est présent, 53% des exploitations ont des bovins polled mais dans 34% des cas, c'est seulement entre 1 à 5 % du troupeau (tableau 5). Les avis de ces éleveurs sont partagés, certains en sont satisfaits et disent que c'est l'avenir ; d'autres affirment que la production est inférieure, comme 23% des éleveurs Holstein avec présence du gène polled. Evidemment cela dépend aussi de la production totale du troupeau. En Limousin 40% des exploitants affirment qu'il y a une production inférieure, alors que 17% le disent en Charolais. Le deuxième inconvénient majeur est le manque de choix et de diversité génétique des reproducteurs

11. Conclusion

La pratique de l'écornage engendre de plus en plus de mépris au sein de la société. On se doit donc d'envisager des alternatives et notamment la sélection de bovins sans cornes. Sélectionner les bovins polled comprend de très nombreux avantages ; tout d'abord pour le bien-être des animaux mais aussi par le fait de ne pas devoir écorner et donc supprimer le stress, la douleur et les complications mais aussi pour supprimer les blessures causées par les cornes. De plus cela est aussi important pour l'image de l'agriculture pour les consommateurs, et permet aux éleveurs de faire des économies aux éleveurs.

Tableau 1: pratique de l'écornage en fonction de la taille de l'exploitation

	taille troupeau	- de 50	50 - 100	100-200	200-500	500 et +	total
conventionnel	écorné	11	46	61	53	10	181
	cornes	10	12	2	1		25
bio	écorné	4	10	10	2		26
	cornes	8	6	4			18
Total							250

Répartition des exploitations en fonction du nombre de tête de bétail, de la pratique ou non de l'écornage et du type d'exploitation conventionnel ou bio.

Tableau 2 : l'écornage en fonction des races

race	écorné	cornes
Holstein	95	1
Mombéliarde	27	3
Normande	12	3
Simmental	4	2
Jersiaise	2	2
Abondance	3	3
Fleckvieh	1	-
Vogienne	-	3

Bordelaise	-	1
Tarentaise	-	2
Blanc Bleu Belge	21	2
Charolaise	24	7
Limousine	18	11
Blonde d'Aquitaine	10	5
Aubrac	4	8
Salers	4	2
Rouge des prés	1	3
Béarnaise	-	2

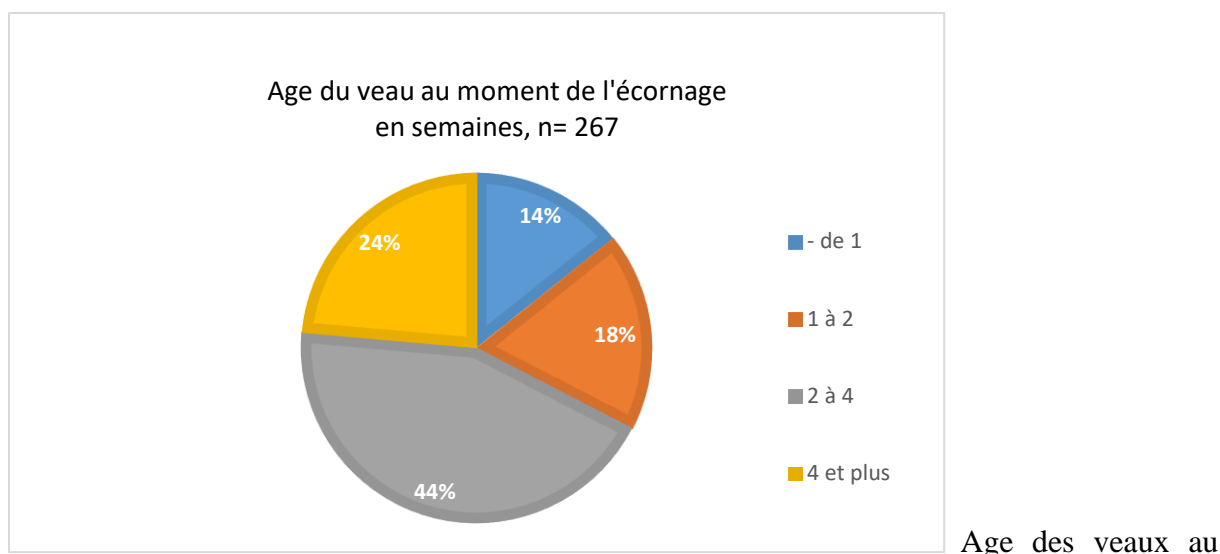
Répartition des élevages en fonction de la pratique de l'écornage ou non et de la ou des races présentent dans l'exploitation.

Tableau 3 : gestion de la douleur dans les différentes exploitations

gestion de la douleur	veau	vache
anesthésie locale + sédation + anti-inflammatoire	4	
anesthésie locale + sédation	5	5
anesthésie locale + anti-inflammatoire	8	8
anesthésie locale uniquement	40	33
sédation + anti-inflammatoire	9	3
sédation uniquement	22	7
anti-inflammatoire uniquement	23	9
bombe désinfectante uniquement	6	2
antibiotique uniquement	1	0
aromathérapie , homéopathie, magnétiseur	5	1
rien du tout	88	63
Total	211	131

Classification des exploitations qui pratique l'écornage en fonction de la gestion de la douleur qu'ils emploient chez les veaux et chez les adultes (en nombre d'exploitation)

Tableau 4: Age du veau au moment de l'écornage



moment de l'écornage dans 267 exploitations.

Tableau 5: répartition et opinion des élevages qui ont des bovins polled

racés	nbr d'élevages	1-5% P	5-10% P	10-30% P	30-50% P	50% et + P	tot élevages P	production =
holstein	96	36	8	5	2		51	77%
Simmental	6	3	1				4	100%
Limousin	29	9	1	1	2	1	14	60%
Charolais	31	9	5	4	3	1	22	83%
Blond	15	3					3	100%
Total	177	60	15	10	7	2	94	

Nbr d'élevages = nombre d'élevages total présent dans la race dans cette enquête, P= polled, pourcentage d'individu polled présent dans l'exploitation, tot élevages P= nombres d'élevages présentant des bovins polled dans l'enquête, production= = le pourcentage d'exploitant qui considère que la production est la même chez les bovins polled que chez les bovins génétiquement cornus.

12. Références

Conseil de l'Europe, 1988. Recommandation concernant les bovins.

https://www.coe.int/t/e/legal_affairs/legal_co-operation/biological_safety_and_use_of_animals/farming/Rec%20cattle%20E.asp, consulté le 5 janvier 2019.

Agriculture, santé publique et environnement, 2018. Loi sur l'exercice de la médecine vétérinaire.

http://www.ejustice.just.fgov.be/cgi_loi/change_lg.pl?language=fr&la=F&cn=1991082837&table_name=loi, consulté le 5 janvier 2019.

A. Capitan pour l'observatoire national des anomalies bovines, 2015. Le « sans cornes » et autres défauts de cornage. <https://www.onab.fr/Anomalies-en-cours-d-etude/Sans-Corne>, consulté le 12 janvier 2019.

Service public de Wallonie, Bien-être animal, 2008. 17 mai 2001 - Arrêté royal relatif aux interventions autorisées sur les vertébrés pour l'exploitation utilitaire de l'animal ou pour limiter la reproduction de l'espèce (M.B. 04.07.2001). <http://environnement.wallonie.be/legis/bienetreanimal/bienetre043.html>, consulté le 5 janvier 2019.

Centre du Contrôle de la Qualité et Certification, 2012, guide sectoriel pour la production primaire : bovins <http://www.ckc.be/fr/formulaires/production-primaire-animale/>, consulté le 8 janvier 2019

Belbeef, 2018. Cahier des charges, Standart BELBEEF, <http://www.belbeef.be/fr/b2b/documents>, consulté le 9 janvier 2019

Bio Wallonie, 2019. Production animal. <https://www.biowallonie.com/reglementation/producteurs/production-animale/>, consulté le 15 janvier.

Capitan A., Escouflaire C., Grohs C., Danchin C., 2017. Cornes et sans cornes : une sélection ancienne, http://idele.fr/no_cache/recherche/publication/idelesolr/recommends/cr-akelos.html, consulté le 3 mars 2019.