



Les anomalies génétiques relatives aux principales races présentes sur notre territoire

En race Blanc-Bleu, 7 anomalies ayant des effets létaux ont été identifiées. Dans le monde, il en existerait près de 400 recensées dans les races bovines. Voici quelques exemples relatifs aux principales autres races présentes sur notre territoire.

(Source : l'Observatoire National des Anomalies Bovines (ONAB), Brune Génétique Services (BGS), Simmental France, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft ET GIGA (ULg). Crédit photos : Observatoire National des Anomalies Bovines (France)).

L. Servais, awé asbl

BLONDE D'AQUITAINE



En race Blonde d'Aquitaine une dizaine de pourcents des animaux seraient touchés par la translocation Robertsonienne.

Anomalies résolues

La translocation Robertsonienne

Cette translocation résulte de la jonction de deux chromosomes non sexuels (autosomes). Elle se transmet à 50 % des descendants d'un parent hétérozygote et à 100 % des descendants d'un parent homozygote. Cette anomalie identifiée dans plusieurs races est particulièrement présente en races Blonde d'Aquitaine et Rouge Suédoise où on estime qu'une dizaine de pourcents des animaux sont touchés et dans une moindre mesure en race Limousine. Cette anomalie affecte uniquement la reproduction. La fertilité des mâles n'est pas affectée mais l'accouplement avec des animaux transloqués peut conduire à une mortalité embryonnaire précoce qui peut être de 5 à 10 % au-dessus de la normale. Des études ont mis en avant une diminution du taux de non retour de 5 à 8 % et un allongement de l'intervalle

vélage d'une dizaine de jours. En France, les animaux transloqués sont exclus des programmes de sélection. Un test génétique (caryotypage) permet de dépister les animaux atteints.

La cheiloschisis

Les veaux sont atteints de cheiloschisis (narine et lèvre fendues), soit de rachitisme (poids à la naissance estimé à 30 kg environ) avec parfois à une arthrogrypose (raideur au niveau de différentes articulations). L'éleveur chez lequel cette anomalie a été dépistée en 2012 constatait également que près d'un quart du troupeau revenait en chaleurs entre 90 et 120 jours après mise à la reproduction. Cette anomalie, également une translocation, fait l'objet d'un programme de dépistage.

L'axonopathie

Cette dégénérescence neurologique observée depuis les années 90, semble assez fréquente. Elle est de type récessive. Elle se traduit dès la naissance par une réduction de la sensibilité des muscles et des ligaments (perte de proprioception), une paralysie progressive des membres (tétraplégie), des troubles de l'équilibre et de la coordination des mouvements (ataxie), une paralysie des muscles (parésie). L'évolution est toujours fatale après quelques semaines. Des tests direct et indirect sont disponibles.

Anomalie en cours d'étude

Veaux Paillassons

Cette anomalie de type récessive reste assez rare. Ces veaux observés depuis une dizaine d'années sont caractérisés dès la naissance par :

- Un poil ras très dur, dense, serré, comme une brosse : les zones alopéciques (sans poil) et érythémateuses (rougeur congestive) sont souvent observées sur les membres et les saillies de la face.
 - Des problèmes de succion.
 - Une coloration de la robe : souvent havane clair ou chocolat au lait mais parfois sable.
- auxquels peuvent s'ajouter :
- Une parakérose de la paupière (épaississement de la couche cornée).
 - Le mufle, le tour des yeux et les extrémités des oreilles sont glabres (sans poil).
 - Un excès de peau.
 - Une tachycardie, un rythme pendulaire.

Ces symptômes conduisent rapidement à la mort de l'animal.

CHAROLAIS



Des cas de nanisme harmonieux ont été récemment déclarés en Charolais.

Anomalies résolues

L'ataxie progressive

Cette maladie neurodégénérative assez répandue dans la race se déclare entre 8 et 24 mois. Elle est de type récessive. On note une faiblesse puis une ataxie surtout localisées sur les membres postérieurs (certains cas peuvent présenter ces signes sur les quatre membres). Les animaux croisent les membres et vacillent du train arrière en début d'évolution. Par la suite, on note une incapacité à se lever seul évoluant vers un décubitus permanent. Certains animaux présentent un balancement de la tête lorsqu'ils sont excités et dans presque tous les cas on observe une miction en jets. Ces deux derniers signes restent cependant inconstants. Un test direct sera prochainement disponible.

L'épidermolyse bulleuse (EB)

Cette anomalie récessive est assez peu répandue mais elle a été observée dès les années 80. Elle se caractérise par le détachement de l'épiderme du derme de la peau. Les veaux atteints présentent dès la naissance de larges plages de peau à vif, le plus souvent aux extrémités (pieds, pattes, museau, oreilles). Le léchage par la mère aggrave fréquemment cette condition. Les veaux sont systématiquement euthanasiés pour leur éviter de souffrir inutilement. Dans le cas contraire, ils meurent d'infections multiples. Il n'existe pas de test génétique mais la mutation responsable est identifiée.

La dysplasie ectodermique anhydrotique (DEA)

Les premiers cas ont été déclarés seu-

lement en 2013. La prévalence de cette anomalie récessive semble assez faible. Les veaux atteints naissent recouverts d'un fin duvet et ne possèdent pas de dents. Ils ne peuvent assurer leur transition alimentaire dans les conditions normales d'élevage et ne dépassent donc pas les 4 à 5 mois de vie en général, s'ils n'ont pas déjà succombé à une hypothermie, à une hyperthermie (leurs glandes sudoripares ne sont pas fonctionnelles) ou à une détresse respiratoire (du fait de défauts des cils et glandes bronchiques). Un test est disponible.

Anomalies en cours d'étude

Nanisme harmonieux

Cette anomalie a été récemment déclarée est supposée dominante avec mosaïcisme (présence de cellules saines et des cellules présentant l'anomalie génétique). Les veaux sont bien proportionnés et viables mais de taille réduite (poids moyen de 20 kg à la naissance) malgré des gestations qui sont en général plus longues que pour leurs contemporains normaux. Il n'existe pas encore de test.

Le syndrome d'arthrogrypose-palatoschisis (SAP)

Cette anomalie récessive connue depuis les années 70 ne fait plus parler d'elle aujourd'hui. Le veau atteint a les articulations « grippées » et son palais est fendu. Il ne peut téter et succombe dans les jours suivant sa naissance, s'il n'est pas déjà mort-né. Il n'existe pas de test.

ROUGE DES PRÉS



Tous les taureaux Rouge des Prés porteurs de l'anomalie dite « Veaux tourneurs » sont écartés par les CIA et les stations de sélection.

Anomalie résolue

Veaux tourneurs

Le veau est atteint de cette maladie nerveuse dégénérative de type récessive dès la naissance mais a un développement normal jusque vers l'âge de 1 à 3 mois. Alors apparaissent une ataxie (incoordination) et une parésie (faiblesse des membres postérieurs) qui l'entraînent dans un mouvement tournant quand il se déplace, jusqu'à le faire tomber. Ceci s'aggrave progressivement en un à trois mois jusqu'au moment où l'animal ne se lève plus. Il s'agit d'une maladie létale, les veaux atteints sont en général euthanasiés avant l'âge de 4 mois. Il existe un test direct et tous les taureaux porteurs sont écartés par les CIA et les stations de sélection.

LIMOUSIN

Anomalie en cours d'étude

Peu d'anomalies ont été identifiées en race limousine, mais cela s'expliquerait en partie par un manque de remontée d'informations de terrain. Des veaux naissant avec un palais fendu ont néanmoins été référencés en 2014. La difficulté de cette anomalie est d'isoler les cas ayant réellement une origine génétique. Ainsi, un palais fendu peut aussi dû à l'ingestion de lupin durant certaines phases de la gestation. Des recherches sont en cours.

PARTHENAISE

Anomalie résolue

Epilepsie

Il s'agit d'une anomalie récessive assez fréquemment signalée. Les animaux atteints

ont été référencés en 2012. Ils ont des épisodes réguliers de « crises épileptiques » (animal en décubitus latéral, avec une hypertonie musculaire et une perte partielle de conscience). Les crises, d'une durée variable (quelques minutes à quelques heures), sont observées sur des veaux jeunes et persistent avec l'âge. Elles se déclenchent également plus facilement lorsque le bovin est mis en situation de stress (comme lors d'un changement de case par exemple). En dehors de ces crises, l'animal est tout à fait normal et se développe bien. Il existe un test génétique.

NORMANDE



La perte progressive de vision est une anomalie observée en race Normande.

Anomalie résolue

Perte progressive de vision

On distingue trois catégories de défauts de vision en race Normande.

Les animaux à face blanche et sans lunette pigmentée autour des yeux sont prédisposés à développer de l'uvéïte et des cancers de l'œil, des pathologies associées au rayonnement solaire.

Les yeux de la race Normande sont naturellement plus saillants. Chez certains animaux qualifiés d'« hyper type », ce caractère très accentué relève de l'exophtalmie. Il constitue un terrain favorable aux chocs traumatiques et s'accompagne souvent de compressions du nerf optique ou de l'artère ophtalmique résultant en une cécité partielle ou totale.

Mais la perte progressive de vision, bien que difficile à déceler, est l'anomalie la plus fréquente. Cette anomalie passe longtemps inaperçue car avant d'être entièrement aveugles les vaches atteintes s'habituent à la routine et suivent leurs congénères. La cause en est une dégénérescence progressive de la rétine d'origine génétique. Les animaux hétérozygotes sont également affectés mais dans une moindre mesure. Celle-ci se traduit par une perte graduelle de la vision périphérique et des difficultés de vision à la tombée du jour évoluant vers une cécité complète chez les vaches les plus âgées. Un test est disponible.

MONTBÉLIARDE

Anomalie résolue

Hypoplasie généralisées capréoliforme (SHGC)

Les animaux atteints ont une croissance et un développement très limités, des anomalies de coloration des poils et une tête allongée dite de "chevreuil". L'animal atteint est par ailleurs bien portant. Un test direct de dépistage de cette anomalie récessive est disponible et tous les taureaux d'IA porteurs sont écartés.



La vache Milka, une anomalie du pelage observée en Montbéliarde est sans conséquence économique.

Anomalies en cours d'étude

La vache Milka

Cette anomalie du pelage, sans conséquence économique, produit un aspect général comme délavé. En vieillissant, les plages de coloration peuvent devenir plus apparentes, mais avec une couleur « jaune » qui correspond à la dilution du pigment rouge (la phéomélanine). Il n'existe pas de test.

Le « jarret renversé »

Cette anomalie est connue depuis les années 80. L'animal ne peut plus marcher à cause d'un jarret hypertendu « jarrets renversés ». L'anomalie apparaît au cours de la croissance. La tension générale de la jambe vers l'arrière rend difficile l'appui du pied postérieur sur le sol. L'animal ne tient pas en place sans bouger, piétine, et fait des mouvements pendulaires avec la ou les pattes affectées. L'animal ne peut plus se déplacer normalement, en particulier pour s'alimenter, se coucher ou se relever. Ces animaux présentent souvent une remontée très nette des flancs, avec un dos arrondi. Il doit être opéré ou réformé, autrement il dépérit. La nature génétique de cette anomalie de plus en plus souvent signalée reste à préciser.

Anomalie de la face

Les animaux atteints ont une narine fendue voire complètement manquante. Dans certains cas également le palais est fendu. La ou les mutations responsables n'ont pas été identifiées.

BRUNE SUISSE

SMA : Atrophie Musculaire Spinale

La SMA, une anomalie récessive, provoque une dégénérescence mortelle, qui affecte les veaux âgés de 3 à 6 semaines. Apparemment sain, l'animal commence à trébucher, puis il a du mal à se tenir debout.

Les muscles du train arrière sont atrophiés et bien que alertes et alimentés, les veaux s'affaiblissent. La respiration devient difficile et la mort survient 2 à 3 semaines après le début des symptômes, souvent suite à une pneumonie. Un test génétique direct est disponible et les taureaux porteurs ont été écartés des CIA. Son incidence est en net recul.



SDM : Démyélinisation spinale

Dès la naissance, les veaux affectés par cette variante de la SMA, une tare liée à une dégénérescence nerveuse (démyélinisation) n'arrivent pas à se lever et restent couchés sur le côté avec les pattes tendues. Ils gardent souvent la tête en arrière, tournée vers le haut. Puisque les veaux affectés ne réagissent pas aux traitements, ils meurent généralement dans la première semaine de vie ou bien ils sont éliminés. Cette anomalie très peu répandue ne fait pas l'objet d'un test de routine.

Weaver

Ce problème génétique, connu de longue date, se manifeste à la maturité sexuelle de l'animal ou lorsque les vaches sont déjà âgées de 5 à 18 mois. Les animaux présentent des difficultés à se lever, ils montrent un pas incertain, non coordonné et maigrissent principalement au niveau des postérieurs (elles vacillent). Un test génétique direct est disponible et les taureaux porteurs ont été écartés des CIA. Son incidence est également en net recul.

BH2

Cette anomalie récessive identifiée en 2014 a un effet significatif sur la vitalité des veaux. 6 à 8% des animaux seraient porteurs. Aucun animal homozygote ne survit. Un veau homozygote est soit mort-né soit, le plus souvent, il meurt dans les premières semaines ou les premiers mois de vie. On estime que cette anomalie augmente la mortalité des veaux de 4 % durant le premier mois de vie. Il semble que ces animaux présentent davantage d'infections pulmonaires et une moindre vitalité. Tous les individus qui ont la forme indésirable de l'haplotype BH2 remontent au taureau américain Rancho Rustic My Design, né en 1963. Un test direct est désormais disponible. La plupart des centres d'IA ne proposent plus de taureaux porteurs BH2.

Arachnomelie

Cette anomalie a été décrite en 1984. Contrairement au Weaver, elle se manifeste dès la naissance du veau. On observe un raidissement des articulations, des malformations osseuses (os longs fins et fragiles, malformations du crâne et de la mâchoire inférieure). Il en résulte des difficultés à la naissance (présentation en siège, fractures, blessures). Le diagnostic peut être confirmé par des analyses microscopiques d'échantillons de tissus.

FLECKVIEH (SIMMENTAL)

Les 7 tares identifiées sont récessives et dépistables par des tests ADN. Les CIA publient le statut des taureaux.

DW ou croissance «naine»

Cette anomalie se traduit par un manque de croissance des animaux. Les veaux concernés ne se développent pas et ont une tête anormalement allongée.

FH2 ou croissance «ralentie»

Cette anomalie se traduit par des dysfonctionnements dans le métabolisme énergétique. Les veaux semblent normaux mais présentent un retard de croissance.

ZDL ou syndrome de déficience en Zinc

Les veaux naissent normalement mais présentent rapidement des symptômes de diarrhées persistantes et des problèmes respiratoires. Entre 6 et 12 semaines apparaissent des modifications cutanées et les veaux meurent rapidement.

TP ou Trombopathie

Les porteurs homozygotes souffrent d'une perturbation dans la coagulation sanguine qui peut apparaître même sur les adultes. En général, les animaux concernés pré-

sentent un aspect normal mais des problèmes peuvent apparaître suite à des blessures ou des interventions chirurgicales. Les animaux sont alors atteints de saignements au nez ou aux muqueuses. La fréquence dans la population est de 6 %.

FH4 ou diminution de la fertilité

Un segment particulier a été découvert sur le chromosome 12 qui, au stade homozygote, entraîne une baisse du taux de non retour. La fréquence du gène dans la population est de 3.5 %. L'incidence de cette déficience reste cependant faible.

BMS

Cette anomalie se traduit par une baisse de fertilité des mâles. Elle a donc peut d'influence dans les élevages.

Arachnomelie

Il s'agit de la même anomalie que celle décrite en Brune Suisse.

BH2

Il s'agit de la même anomalie que celle décrite en Brune Suisse. 2 % des animaux seraient porteurs.

HOLSTEIN



Brachyspina « colonne vertébrale courte » a été décrite en 2006.

Anomalies résolues

Toutes les anomalies génétiques résolues en race Holstein sont dépistables, notamment via certaines puces ADN utilisées pour la sélection génomique. Les animaux dont la valeur génétique est estimée via le service génomique proposé par l'awé reçoivent systématiquement leur statut génétique pour les anomalies dont le titre est suivi d'un astérisque (*).

BLAD ou «Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency» (*)

Cette anomalie récessive identifiée dès

les années 80 cause une déficience du système immunitaire. Les veaux atteints sont rapidement atteints d'affections diverses, banales, graves et récidivantes (diarrhées, pneumonies, bronchites, lésions buccales et cutanées). Leur croissance est faible (- 40 %). Leur mortalité est très élevée, de 20 % dès la première semaine, de 50 % après deux mois et de 100 % avant un an. Le taureau Holstein américain Osbornedale Ivanhoe, né en 1952, était porteur de l'anomalie. Ce taureau a été massivement utilisé (il contribue pour environ 12 % des gènes Holstein au niveau mondial) et surtout de certains de ses descendants (Bell, Secret...).

Le "Bulldog" ou achondroplasie

Cette anomalie dominante avec mosaïcisme, également connue de longue date, produit des veaux difformes le plus souvent morts-nés. Elle a connu une recrudescence en 1999 dans la descendance du taureau Igal Masc. Les veaux anormaux naissent à terme, parfois avec des difficultés d'extraction malgré leur faible poids de 20 à 30 kg. Ils présentent une forme de nanisme, avec des membres courts, de 15 à 20 cm de long, mais d'épaisseur normale. Le tronc est également raccourci, et les animaux sont ventrus. Leur tête est ronde, avec le nez écrasé. La mâchoire est large, et plusieurs cas présentent un palais fendu. Les veaux meurent tous dans les premiers instants de leur vie, en raison de difficultés respiratoires dues à leur malformation des voies nasales supérieures.

L'anomalie Syndactylie ou pied de mule

Cette anomalie récessive est caractérisée par la fusion des onglons chez les bovins. L'expressivité est variable, affectant un nombre variable de membres. L'anomalie est invalidante et conduit à des difficultés de motricité et à une durée de vie réduite.

Brachyspina (*)

Brachyspina « colonne vertébrale courte » a été décrite en 2006. Cette anomalie létale récessive est caractérisée par un corps court, un poids réduit et des malformations nombreuses de la colonne vertébrale. Les reins, les testicules et le cœur sont également malformés. Une très faible proportion de veaux sont observés à la naissance, la plupart des gestations conduisant à un avortement dans les 40 premiers jours de gestation. Les ancêtres porteurs identifiés ayant répandu l'anomalie sont Sweet Haven

Tradition et ses fils Cleitus et Leadman.

CVM ou "Complex Vertebral Malformation"

CVM (pour Complex Vertebral Malformation) a été décrit fin des années 90. Il s'agit d'une anomalie récessive à savoir une malformation héréditaire osseuse de la colonne vertébrale et de certaines articulations. Elle se traduit par une modification du cou, des épaules, un raccourcissement des pattes et un repli des pieds. Elle s'accompagne parfois de malformations au niveau cardiaque. Elle est toujours létale.

L'analyse du pedigree montre que l'ancêtre majeur portant l'anomalie est BELL, un taureau qui contribue pour environ 8 % des gènes de la population Holstein.

Déficit en cholestérol (CDH)

Cette anomalie récessive récemment découverte est responsable d'un accroissement de la mortalité des veaux surtout entre 3 semaines et 6 mois après la naissance. 80 % des veaux atteints meurent avant 5 mois. Les principaux symptômes sont un développement retardé associé à une perte d'appétit, ainsi que de fortes diarrhées et des analyses plus poussées montrent que les veaux présentent une déficience en cholestérol. Et il n'y a pas de traitement pour cette maladie à ce jour. Un ancêtre commun à tous les animaux porteurs a été identifié, il s'agit d'un taureau nord américain largement diffusé dans la population holstein : Moughlin Storm.

HH

Les variants HH (de 1 à 5) découverts en Holstein causent la perte d'embryons à l'état d'homozygote. La fréquence estimée des variants HH1, HH2 et HH3 est de

5 % et le recul estimé du taux de conception est de l'ordre du 0,3 % pour chacun de ces variants. Les premiers ancêtres connus sont respectivement Pawnee Farm Arlinda Chief (HH1), Willowholme Mark Anthony (HH2) et Gray View Skyliner et Glendell Arlinda Chief (HH3).

Anomalies en cours d'étude

Maladie des crampes ou Syndrome spasmodique périodique (SSP)

Les symptômes n'apparaissent en général pas avant le 3^{ème} vêlage et se caractérisent par des crampes symétriques, des spasmes intermittents bilatéraux qui touchent les deux postérieurs. D'abord en relation avec des mouvements brusques, une excitation, ces spasmes toniques tendent à devenir plus douloureux et plus fréquents, sans facteur déclenchant. Cette affection est décrite comme ayant une composante héréditaire aux USA et au Canada.

L'atrésie du colon

L'atrésie du côlon se manifeste dès la naissance. Elle correspond à une occlusion complète du côlon. Elle est létale en l'absence d'intervention chirurgicale. Les deux ou trois premières tétées sont effectuées normalement. On constate ensuite un déclin progressif de l'appétit. Le veau cesse généralement de s'alimenter au 3^{ème} jour de vie. Parallèlement, on constate un gonflement de l'abdomen qui est dû à l'impossibilité pour les veaux atteints d'excréter toute matière fécale. L'anus est présent et généralement normal. L'ampoule rectale contient un mucus exempt de matière fécale. Les proliférations bactériennes provoquent une auto-intoxication ou une septicémie à l'origine de la mort qui intervient généralement entre le 3^{ème} et le 8^{ème} jour.

En France l'Observatoire National des Anomalies Bovines (ONAB) regroupe autour du Ministère de l'Agriculture et du département de génétique animale de l'INRA, les organisations professionnelles dont l'Institut de l'Élevage, ALLICE (fédération des Entreprises de Sélection), les organisations de contrôle de performances, les Associations de race et la Société Nationale des Groupements Techniques Vétérinaires. L'ONAB assure une épidémiologie-surveillance des anomalies et propose les moyens nécessaires à leur éradication. Son fonctionnement repose avant tout sur la déclaration volontaire de toutes les anomalies constatées soit à la naissance du veau soit ultérieurement. Selon Coralie Danchin-Burge, coordinatrice de l'ONAB, les anomalies identifiées ne représentent qu'une petite partie de celles réellement existantes sur le terrain. Leur dépistage est fonction de la taille de la race et de la volonté de faire remonter l'information. Certains opérateurs raciaux, y sont plus sensibles d'autres moins. Toutes n'ont pas le même impact économique et la même fréquence. Mais pour l'apprécier, il est important de les dépister précocement ce qui implique de centraliser cette information. Pour plus d'infos : www.onab.fr