



BLANC-BLEU BELGE



Une « nouvelle » nuance de gris dans la race

L'étude des génomes de taureaux Blanc-Bleu belges (BBB) nous a permis de mettre en évidence un catalogue de mutations, dites « **perte de fonction** », qui vont empêcher le gène dans lequel elles se trouvent de fonctionner. Comme explicité précédemment, ces mutations peuvent être classées en différentes catégories suite aux effets qu'elles produisent sur le phénotype (caractères observables) d'un animal : effet favorable (la mutation myostatine et le caractère culard), effet défavorable (la mutation SNAPC4 et la mortalité embryonnaire), effet (grave) léthal périnatal ou postnatal (les sept tares) ou effet neutre (pas d'effet visible évident). Grâce au génotypage des animaux, ces mutations peuvent être l'objet d'une sélection, opérant soit par élimination des porteurs, soit par des accouplements raisonnés et aboutissant ainsi à une amélioration génétique de la race BBB.

C. Charlier, Unité de Génomique Animale, GIGA-R et Faculté de Médecine Vétérinaire de Liège
e-mail : carole.charlier@ulg.ac.be

Ici, nous avons identifié une mutation qui abolit la fonction du gène qui code pour une protéine appelée **mélanophiline**. Cette protéine est présente dans les mélanosomes, de petites organelles spécialisées qui contiennent et servent à véhiculer la **mélanine**, ce pigment noir, brun ou rouge qui colore la peau et les poils. Les mélanosomes et leurs pigments doivent être transférés activement vers les cellules superficielles de la peau et vers les poils pour leur donner leur couleur spécifique. Lorsque la mélanophiline n'est pas présente, comme ici à cause d'une mutation, ce transport des mélanosomes ne se fait plus correctement, ce qui se traduit par une **dilution uniforme** de la couleur de la peau et des poils.

Des mutations dans ce gène de la mélanophiline ont été décrites et caractérisées dans de nombreuses autres espèces, elles engendrent toutes des couleurs de robe diluées : exemple : chez les chats et chiens sous robe bleue, les souris, lapins et visons argentés, ainsi que les poules et cailles couleur lavande. Par contre, jusqu'à présent, aucune mutation dans ce gène n'avait été identifiée chez les bovins

Un petit rappel de la génétique de la couleur de robe chez les BBB s'impose. Il existe trois gènes majeurs de couleur dont les mutations expliquent les principales robes qu'on peut voir en race BBB :

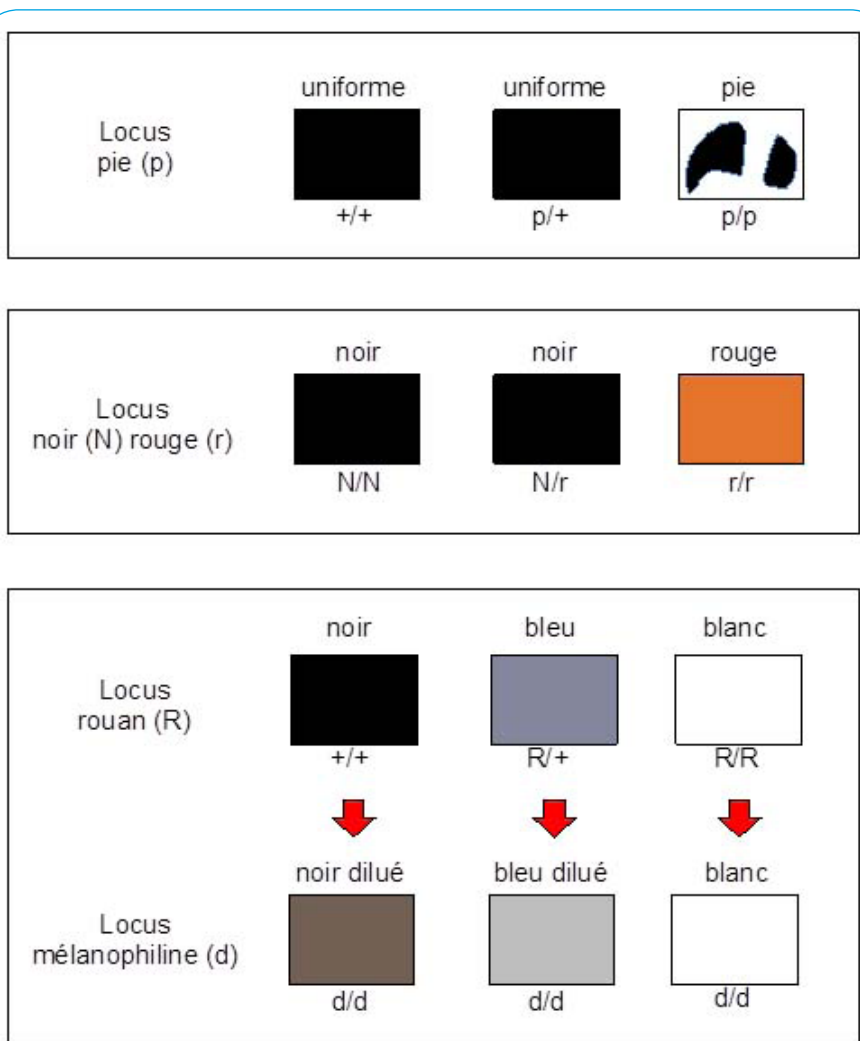


Figure 1 : Les mutations de couleur de robe en race BBB et leurs effets.

1. Le gène pour le **caractère pie** (noir et blanc ou bleu et blanc) : la mutation pie est une mutation récessive (p), il faut deux copies de la mutation pour montrer cette alternance de plages colorées et blanches (p/p). La mutation pie est fixée en BBB (tous p/p), ils ont tous des taches blanches. Si on croise un BBB (p/p) avec un animal d'une race qui ne possède pas cette mutation (+/+), par exemple une limousine (robe uniforme, sans tache blanche), le veau issu de ce croisement sera uniformément coloré (p/+).
2. Le gène MC1R (récepteur à la mélanocortine) et ses mutations expliquant la **couleur noire** ou **rouge** : la mutation (N) qui donne la couleur noire est dominante : il ne faut qu'une copie pour être noir, les animaux N/r et N/N sont noirs et la mutation qui donne la couleur rouge (r) est récessive : il faut deux copies pour être rouge, seuls les animaux r/r seront rouges. En race BBB, la mutation noire est presque fixée, la majorité des animaux sont N/N, mais il existe toujours des animaux porteurs de la mutation rouge (N/r) : Beaujolais de Halledet et Inexes de la Croix de Mer en sont deux exemples bien connus. Si deux animaux porteurs (N/r) de cette mutation rouge sont accouplés, le veau produit sera rouge (r/r) dans un quart des cas.
3. Le gène du **rouan** et sa mutation (R) à effet co-dominant : pas de copie de la mutation rouan (+/+), l'animal sera pie-noir ; une copie de la mutation (R/+) et l'animal sera pie-bleu ; deux copies de la mutation (R/R) et l'animal sera blanc. La couleur bleue est ici expliquée par la coexistence, au sein des plages colorées, de poils blancs et noirs intimement mélangés.
4. Si maintenant on vient ajouter cette nouvelle mutation dans le gène de la mélanophiline, voici ce qui se passe : c'est une mutation récessive (d pour **dilution**), une copie (d/+) de cette mutation n'a pas d'effet visible, par contre, les animaux ayant deux copies (d/d) présenteront une dilution uniforme des zones colorées : noir dilué ou bleu dilué d'une nuance bien distincte du bleu rouan classique. La **figure 1** reprend schématiquement les génotypes pour les quatre gènes

détaillés et leurs effets sur la couleur de robe. Les photos annexées illustrent les nuances de bleu/gris associées à des génotypes spécifiques.

Cette mutation (d) semble spécifique à la race BBB, nous ne l'avons observée dans aucune autre race analysée et est très vraisemblablement apparue récemment dans la race.

Néanmoins, elle y est fréquente, il y a plus de 10% d'animaux porteurs dans la population BBB. De plus elle n'a aucun effet défavorable associé. Il n'y a donc aucune raison de ne pas inscrire ces animaux au Herd-Book, des taureaux inscrits et homozygotes (dd) pour la mutation présentant donc ce phénotype coloré « dilué » sont déjà présents dans les centres d'insémination.

Il est important de préciser également que toutes les mutations associées à des couleurs de robe décrites ci-dessus sont maintenant aisément interrogeables grâce aux nouveaux outils technologiques développés : lorsqu'un animal est analysé pour les mutations responsables des tares génétiques connues, il serait possible, sur demande, de donner son génotype pour chacune des mutations décrites et ainsi, par exemple, de dire s'il est porteur du facteur rouge ou de la mutation de la mélanophiline.



Un veau pie-bleu (R/+ pour le gène du rouan) présentant une couleur diluée (homozygote d/d pour la mutation mélanophiline).



A gauche, un animal pie-noir (+/+ pour le gène du Rouan) présentant une couleur diluée (homozygote d/d pour la mutation mélanophiline); à droite, un animal pie-bleu (R/+ pour le gène du Rouan) présentant une couleur diluée (homozygote d/d pour la mutation mélanophiline).



A gauche, un animal pie-bleu (R/+ pour le gène du Rouan) présentant une couleur diluée (homozygote d/d pour la mutation mélanophiline); à droite, un animal pie-bleu "classique" (R/+ pour le gène du Rouan sans mutation mélanophiline).