



La couleur de l'ovin

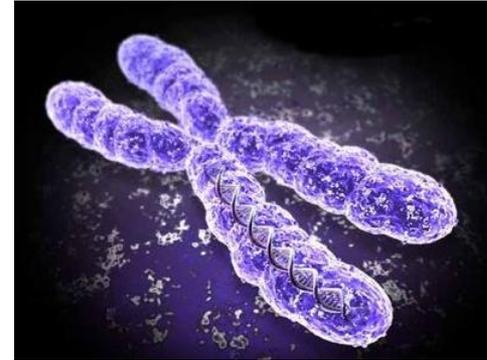
Initiation de base à la
génétique des couleurs

Dominique Leplant
avec la participation de Dominique Morzynski

La bergerie d'Inès

Généralités

Chromosomes-gènes-allèles



A l'intérieur du noyau de toutes les cellules du corps, existent des structures filiformes appelées chromosomes.

Le mouton possède 27 paires de chromosomes.

Le chromosome est constitué de gènes, hérités à parts égales, des deux parents.

L'emplacement sur le chromosome où se trouve le gène est appelé locus (loci au pluriel).

Chaque gène est composé de parties distinctes appelées allèles.

Fonctionnement d'un Locus

Chaque locus est constitué de deux allèles hérités des deux géniteurs de façon aléatoire.

Dans le monde ovin, l'expression de la couleur est qualifiée de **polygénique**, ce qui signifie que la couleur du mouton est le résultat de l'interaction de différents allèles placés sur différents loci.

Trois loci que l'on trouve chez le mouton jouent un rôle prépondérant dans l'expression de la couleur du mouton d'Ouessant. D'autres loci connus, méconnus ou soupçonnés interviennent également.

Nous étudierons le locus **Brown (B)**, le locus **Agouti (A)** et le locus **Faded (F)** en particulier. Ils sont en effet les trois plus fréquents rencontrés dans la population des moutons d'Ouessant. Maîtriser leur fonctionnement suffit à la gestion du troupeau.

le Locus Brown (B)

Le locus B se compose de deux allèles:

- Noir (**B+**)  **dominant** (domine l'autre allèle)
- Brun (**Bb**)  **récessif** (est dominé par le premier allèle)



Le noir et le brun sont les couleurs de base du mouton.

Ce sont les deux teintes de l'ancêtre commun des moutons, le mouflon.

Sur ce locus, ainsi que pour tous les autres loci que nous étudierons, les allèles sont soumis à la règle de la dominance et de la récessivité. C'est à dire que le noir (**B+**) et le brun (**Bb**) ne sont pas égaux en terme de potentialité d'expression.

Ce locus Brown peut donc se décomposer de trois façons:

- (**B+/B+**)  Mouton noir → 
- (**B+/Bb**)  Mouton noir porteur de brun → 
- (**Bb/Bb**)  Mouton brun → 

Carré de Punnett

Le carré de Punnett est un tableau permettant de visualiser les génotypes potentiels de chacun des loci du nouveau né au regard des loci de ses géniteurs.

Les génotypes des moutons utilisés dans l'hypothèse ne sont pas liés aux sexes des animaux. Le génotype du bélier aurait pu être celui de la brebis et inversement.

Exemple avec le locus Brown		Bélier	
		B+ 	Bb 
Brebis	B+ 	(1) B+/B+	(2) B+/Bb
	B+ 	(3) B+/B+	(4) B+/Bb

Hypothèse d'un bélier **hétérozygote** (B+/Bb) accouplé à une brebis **homozygote** (B+/B+).

Le tableau de Punnett offre quatre résultats (1, 2, 3 ou 4) correspondant à deux génotypes différents pour l'agneau à naître.

Chaque possibilité se composant d'un allèle apporté par la mère et l'autre par le père.

- Cas (1) et (3): l'agneau hérite de l'allèle **B+** (noir) de son père et de l'allèle **B+** (noir) de sa mère.



Cet agneau a donc pour génotype **B+/B+**.
On dit de lui qu'il est Homozygote à ce locus.



- Cas (2) et (4): l'agneau hérite de l'allèle **Bb** (brun) de son père et de l'allèle **B+** (noir) de sa mère.



Cet agneau a donc pour génotype **B+/Bb**.
L'allèle **B+** étant dominant sur l'allèle **Bb** son génotype s'écriera comme ci-dessus.
On dit de lui qu'il est Hétérozygote à ce locus.



Le carré de Punnett précédemment défini indique donc une possibilité sur deux d'obtenir un agneau homozygote et une possibilité sur deux d'obtenir un agneau hétérozygote.

Dans les cas (2) et (4), on pourra dire de l'agneau qu'il est **noir porteur de brun**.

Autre hypothèse: cas de deux parents noirs porteurs de brun (**B⁺/Bb**)

		Bélier	
		B ⁺	Bb
Brebis	B ⁺	(1) B ⁺ /B ⁺	(2) B ⁺ /Bb
	Bb	(3) B ⁺ /Bb	(4) Bb/Bb

- Cas (1): l'agneau est noir homozygote à ce locus.
- Cas (2) et (3): l'agneau est noir hétérozygote à ce locus. On dit de lui qu'il est noir porteur de brun.
- Cas (4): l'agneau est homozygote à ce locus. Il est brun



Remarque: Un animal brun donnera naissance obligatoirement à un agneau brun

ou porteur de brun



La bergerie d'Inès

Autre hypothèse: cas de deux parents bruns (Bb/Bb)

		Bélier	
		Bb	Bb
Brebis	Bb	(1) Bb/Bb	(2) Bb/Bb
	Bb	(3) Bb/Bb	(4) Bb/Bb

Cas (1, 2, 3, 4): L'agneau est homozygote à ce locus.

Il est Brun.



Remarque: Pour donner vie à un agneau brun, il est bien plus simple d'utiliser deux géniteurs bruns.

La bergerie d'Inès

le Locus Agouti (A)

Le locus **A** se compose de nombreux allèles:

Les allèles situés ce locus sont également soumis aux règles de dominance et de récessivité.

L'allèle dominant sur le locus Agouti est le « **white / tan** » (blanc/bronzé).

L'allèle le plus récessif du locus Agouti est le « **non agouti** » (pas d'incidence).

Entre ces deux allèles, existent nombre d'allèles possédant des dominances ou des codominances plus ou moins bien définies.

On peut donc visualiser le locus Agouti comme suit:

- ✓ **White / tan (Awt)**
- ✓ **Grey (Ag)** *communément et faussement appelé Agouti.*
- ✓ **Rusty Midside (Arm)**
- ✓ **Eye patch (Aep)**
- ✓ **Badgerface (Ab)**
- ✓ **Fawn eye (Afe)**
- ✓ **Swiss Marking (Asm)**
- ✓
- ✓etc.

- ✓ **non agouti (Aa)**

La
codominance
ou pas des
allèles
intermédiaires
n'est pas
précisément
établie.

Le locus Agouti agit directement sur le locus Brown. Il agit donc sur la couleur de base du mouton (noir ou brun) de façon plus ou moins importante.

Il faut considérer que le « **White / tan** » (blanc) dominant sur le locus Agouti affecte le locus Brown (noir ou brun) jusqu'à la complète disparition de la couleur de base. C'est à dire qu'en réalité, l'allèle « White / tan » (**Awt**) efface la couleur de base.



A l'opposé, tout en bas de l'échelle de dominance/récessivité, l'allèle « **non agouti** » (**Aa**) n'intervient pas du tout sur la couleur de base (noir ou brun).



Entre l'allèle le plus dominant (**Awt**) et le plus récessif (**Aa**), les autres allèles se trouvant sur le locus Agouti interviennent de façon plus ou moins prononcée sur la couleur de base. Comme si la nature utilisait d'autres matériels pour nuancer la couleur de base :



Remarque: Ces différents allèles intermédiaires sur le locus Agouti agissent sur la couleur de base (locus Brown) avec une tendance plus ou moins prononcée pour la symétrie. Ils affectent toutes les parties du corps tel un dessin d'effacement sur l'animal.

Ce locus peut donc être visualisé grâce au carré de Punnett également.

Hypothèse d'un parent « White / tan » homozygote et d'un parent « non agouti » homozygote.

		Bélier	
		Awt	Awt
Brebis	Aa	(1) Awt/Aa	(2) Awt/Aa
	Aa	(3) Awt/Aa	(4) Awt/Aa

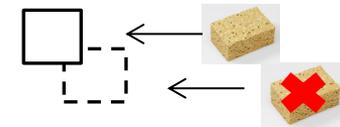


Louison



Jade

Cas (1, 2, 3, 4): L'agneau est hétérozygote à ce locus.
C'est à dire qu'il exprime la couleur blanche et est porteur de l'allèle qui laisse la couleur de base s'exprimer.

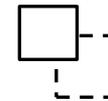


Remarque: Un animal homozygote « **White/tan** » (**Awt/Awt**) ne donnera naissance qu'à des animaux blancs, quelque soit le génotype de l'autre parent.

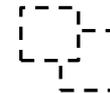
Hypothèse d'un parent blanc hétérozygote (Awt/Aa) et d'un parent « non agouti » (Aa/Aa) homozygote..

		Bélier	
		Awt	Aa
Brebis	Aa	(1) Awt/Aa	(2) Aa/Aa
	Aa	(3) Awt/Aa	(4) Aa/Aa

- Cas (1 et 3): L'agneau est hétérozygote à ce locus. C'est à dire qu'il exprime la couleur blanche et est porteur de l'allèle qui laisse la couleur de base s'exprimer.



- Cas (2 et 4): L'agneau est homozygote pour ce locus. Il est de sa couleur de base (noir ou brun).

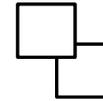


Remarque: Dans le cas présent, le bélier blanc hétérozygote accouplé à une brebis noire a une chance sur deux de donner naissance à un agneau blanc et une chance sur deux à un agneau exprimant sa couleur de base (noir ou brun).

Hypothèse de deux parents blancs homozygotes (Awt/Awt)

		Bélier	
		Awt	Awt
Brebis	Awt	(1) Awt/Awt	(2) Awt/Awt
	Awt	(3) Awt/Awt	(4) Awt/Awt

- Cas (1, 2, 3 et 4): L'agneau est obligatoirement blanc et homozygote à ce locus.



Remarque: Un troupeau constitué exclusivement de moutons blancs homozygotes a perdu toute chance de voir naître un agneau d'une couleur autre. C'est ce qui s'est passé dans nombre de races modernes.

Hypothèse d'un parent homozygote non agouti (Aa/Aa) et d'un parent hétérozygote Grey (Ag/Aa).

		Bélier	
		Ag	Aa
Brebis	Aa	(1) Ag/Aa	(2) Aa/Aa
	Aa	(3) Ag/Aa	(4) Aa/Aa

- Cas (1 et 3): L'agneau est hétérozygote à ce locus. C'est à dire qu'il exprime la coloration grey et est porteur de l'allèle qui laisse la couleur de base s'exprimer.
- Cas (2 et 4): L'agneau est homozygote à ce locus. Il est de sa couleur de base.



Elena de la bergerie d'Inès

Agnelle Grey (**Ag**) à 6 mois d'intervalle



Elena de la bergerie d'Inès

Remarque: Dans le cas présent, le bélier Grey hétérozygote accouplé à une brebis noire a une chance sur deux de donner naissance à un agneau de coloration Grey et une chance sur deux à un agneau exprimant sa couleur de base (noir ou brun).

L'agneau exprimant sa couleur de base né de cet accouplement ne possède pas l'allèle Grey.

Le carré de Punnett permet d'étudier les possibilités de génotypes à naître avec tous les allèles du locus Agouti.

En préambule, je vous expliquais la polygénie c'est à dire l'influence de différents loci permettant l'expression de la couleur d'un mouton.

De la polygénie découle une certaine complexité imposant à l'éleveur de travailler avec un carré de Punnet par locus.

La polygénie

L'action du locus **A** sur le locus **B** est la première étape de cette polygénie. Les différents allèles du locus agouti vont donc s'exprimer sur la couleur de base du locus **Brown** (**B+** noire) ou (**Bb** brune).

**Hypothèse bélier blanc hétérozygote au locus Agouti (Awt/Aa)
porteur de brun, accouplé à une brebis Grey hétérozygote Agouti
(Ag/Aa) porteuse de brun.**

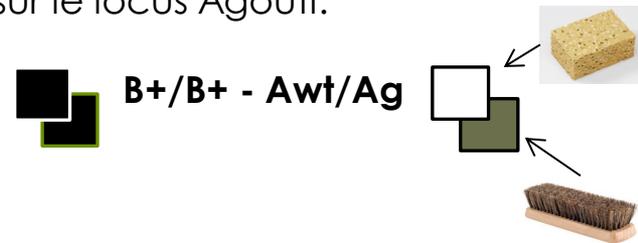
		Locus Brown		+	Locus Agouti			
		Bélier			Bélier			
		B+	Bb		Awt	Aa		
Brebis	B+	B+/B+ (1)	B+/Bb (2)	Brebis	Ag	Awt/Ag (5)	Ag/Aa (6)	
	Bb	B+/Bb (3)	Bb/Bb (4)		Aa	Awt/Aa (7)	Aa/Aa (8)	

Cas (1) + (5)



Remarque : Un agneau blanc (Awt/Awt), (Awt/Aa), ou (Awt/ ?) peut avoir plus ou moins de zones bronzées sur le corps sans que celles-ci n'aient de rapport aucun avec le **Bb** du Locus Brown.

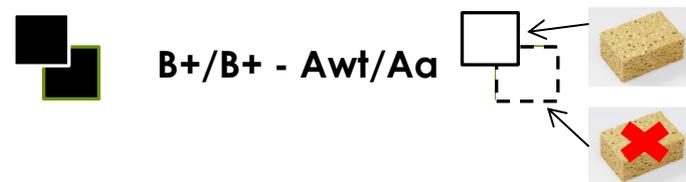
Couleur de base : Noire complètement effacée par le white / tan.
Donc, mouton blanc porteur du Grey sur le locus Agouti.



Cas (1) + (7)



Couleur de base : Noire complètement effacée par le white / tan.
Donc, mouton blanc porteur du Non agouti sur le locus Agouti.



La bergerie d'Inès

Cas (1) + (6)



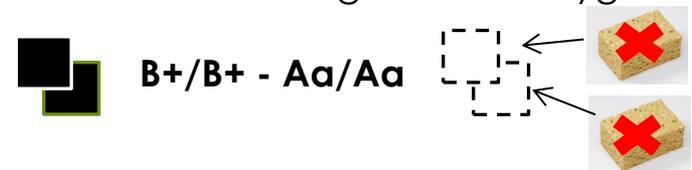
Couleur de base : Noire partiellement impactée par le Grey.
Donc, mouton Grey porteur du Non agouti sur le locus Agouti.



Cas (1) + (8)



Couleur de base : Noire non impactée par le non agouti.
Donc, mouton noir non agouti homozygote.



La bergerie d'Inès

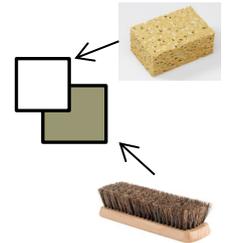
Cas (2 ou 3) + (5)



Couleur de base : Noire complètement effacée par le white / tan.
Donc, mouton blanc porteur du Grey sur le locus Agouti et du brun sur le locus Brown



B+/Bb - Awt/Ag



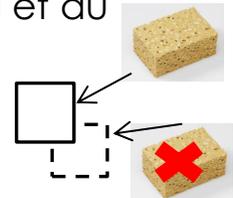
Cas (2 ou 3) + (7)



Couleur de base : Noire complètement effacée par le white / tan.
Donc, mouton blanc porteur du Non agouti sur le locus Agouti et du brun sur le locus Brown.



B+/Bb - Awt/Aa



La bergerie d'Inès

Cas (2 ou 3) + (6)



Couleur de base : Noire partiellement impactée par le Grey.

Donc, mouton Grey porteur du Non Agouti sur le locus Agouti et porteur du brun sur le locus Brown.



Cas (2 ou 3) + (8)



Couleur de base : Noire non impactée par le non Agouti.

Donc, mouton non agouti homozygote pour le locus agouti et porteur de brun pour le locus Brown.

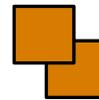


La bergerie d'Inès

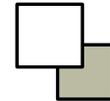
Cas (4) + (5)



Couleur de base : brune complètement effacée par le white / tan.
Donc, mouton blanc porteur du Grey sur le locus Agouti et homozygote brun sur le locus Brown.



Bb/Bb - Awt/Ag



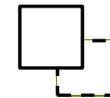
Cas (4) + (7)



Couleur de base : brune complètement effacée par le white / tan.
Donc, mouton blanc porteur du non agouti sur le locus Agouti et homozygote brun sur le locus Brown.



Bb/Bb - Awt/Aa



La bergerie d'Inès

Cas (4) + (6)



Couleur de base : brune partiellement impactée par le Grey.

Donc, mouton Grey porteur du non gouti sur le locus Agouti et homozygote brun sur le locus Brown.



Bb/Bb - Ag/Aa



Cas (4) + (8)



Couleur de base: brune non impactée par le non Agouti.

Donc, mouton homozygote non agouti pour le locus Agouti et homozygote brun pour le locus Brown.



Bb/Bb - Aa/Aa



La bergerie d'Inès

Remarque: Dans le cas présent, le bélier blanc hétérozygote au locus Agouti porteur de brun accouplé à une brebis Grey hétérozygote au locus Agouti porteuse de brun peuvent donner naissance à :

- ✓ Phénotype blanc: **50%**
- ✓ (**déf** : le phénotype est l'état d'un caractère observable.)
- ✓ Phénotype noir: **16,66%**

- ✓ Phénotype brun: **8,33%**

- ✓ Phénotype Grey sur base noire: **16,66%**

- ✓ Phénotype Grey sur base brune: **8,33%**

le Locus Faded (F)

Le locus **F** se compose de deux allèles:

- **F+** (wild) n'affadit pas la couleur obtenue par l'interaction du locus **A** sur le locus **B**
- **Ff** affadit la couleur obtenue par l'interaction du locus **A** sur le locus **B**.

Pour agir sur la couleur du mouton, le locus **Faded** doit être homozygote **Ff/Ff**.

De la même façon que pour les loci **B** et **A**, le locus **F** peut se représenter dans un carré de Punnett.

Il agit donc de façon complémentaire sur l'expression des loci **B** et **A**.

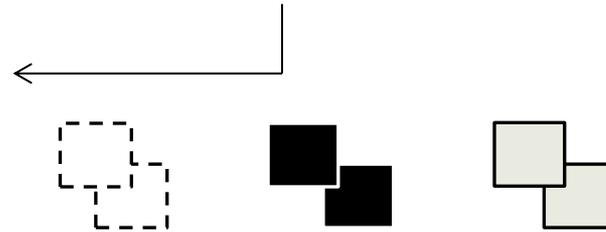
L'évolution de son phénotype est indiqué sur le lien suivant:

<http://www.labergeriedines.com/index.php/la-vie-de/cormak-2/>



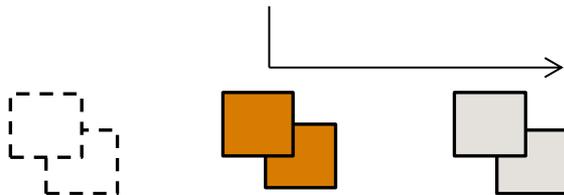
Elizeen de la bergerie d'Inès

$Aa/Aa - B+/B+ - Ff/Ff$



Agnello De des Lutins du Montana

$Aa/Aa - Bb/Bb - Ff/Ff$



La bergerie d'Inès