



Rebekah Mast
Genetics Director, WWS Ltd.



Dr. Mehdi Sargolzaei
Director of Genetic Research &
Technology-Select Sires Inc.

Consanguinité et Progrès Génétique

L'augmentation du taux de consanguinité est à l'origine d'une inquiétude croissante concernant la diversité génétique future dans la population mondiale Holstein. S'il est indéniable que la consanguinité augmente, le progrès génétique a également augmenté avec une rapidité sans précédent au cours de la dernière décennie. Si le progrès génétique ne peut être l'unique objectif, de même, se concentrer uniquement sur un taux de consanguinité plus bas ne compensera pas un potentiel génétique inférieur.

Afin d'optimiser à long terme la rentabilité et la durabilité du cheptel laitier, il convient de trouver un équilibre prudent entre le taux de progrès génétique et le taux de consanguinité.

Questions fréquentes:

Quel de taux de consanguinité est « sûr » pour mon élevage ?

- Ce niveau de « sécurité » varie selon l'animal et le troupeau en fonction du taux d'homozygotie (gènes identiques) hérités d'ancêtres communs récents et de leurs éventuels impacts indésirables. La consanguinité éloignée (issue des ancêtres communs éloignés dans le pedigree) est généralement moins détériorative car les gènes indésirables ont été purgés avec le temps. **La consanguinité proche est plus inquiétante.** Le taux de consanguinité ne nous dit pas si celle-ci est dangereuse ou sûre, car il ne révèle pas une information complète quant aux gènes communs qui améliorent la performance et aux gènes communs indésirables. Il nous faut une analyse génomique afin de connaître la proximité ou l'éloignement de la consanguinité.

Cela signifie-t-il que j'ai la possibilité d'utiliser sans problème des taureaux très consanguins dans mon élevage ?

- **La relation de parenté d'un taureau avec le troupeau est plus importante que le taux de consanguinité du pedigree du taureau lui-même.** Il est conseillé d'utiliser des reproducteurs ayant le moins de liens de parenté avec le troupeau lorsque cela est possible, mais on doit toutefois tenir compte du bon équilibre entre consanguinité et progrès génétique. Le fait qu'un taureau soit lui-même consanguin n'implique pas nécessairement qu'il engendrera des taux de



consanguinité élevés dans un élevage en particulier si celui-ci a utilisé par le passé des taureaux avec très peu de liens de parenté. Un exemple que j'utilise toujours est celui d'O MAN dans l'élevage de mon père. Nous n'avons jamais utilisé O MAN car mon père n'aimait pas trop les filles de Manfred que nous avons eues en lactation. Concernant la population dans son ensemble, les fils d'O MAN avaient des taux de consanguinité élevés. Cependant, en ce qui concernait notre élevage, nous pouvions les utiliser librement. On ne peut pas supposer qu'un taureau avec un taux de consanguinité élevé par rapport à la population ait également un taux de consanguinité élevé dans un élevage donné (ou même avec un seul animal en particulier).

La consanguinité est-elle moins risquée qu'il y a 20 ans ?

- Avec tout ce que nous avons appris grâce à la génomique, **la consanguinité est moins risquée qu'auparavant**, car nous sommes en mesure d'identifier les gènes indésirables comme les gènes récessifs ou les haplotypes très tôt dans la vie d'un animal. Les mutations délétères sont également identifiées beaucoup plus rapidement. Cela nous permet soit d'éliminer l'animal dans notre programme de sélection ou de le protéger en ne l'accouplant avec des animaux porteurs. Comme nous mettons en marché des jeunes taureaux génomiques sans descendance, il existe toutefois un risque de nouvelles mutations inconnues, car celles-ci sont souvent identifiées après la diffusion des gènes dans la population pendant plusieurs générations.

Quelle est la différence entre GFI (Consanguinité Future Génomique) et EFI (Consanguinité Future Attendue) ?

- La GFI est la consanguinité déterminée par l'analyse génomique tandis que l'EFI est la consanguinité calculée sur le pedigree. GFI et EFI mesurent la proportion des gènes en commun entre deux individus dus à leurs ancêtres communs. **GFI est généralement supérieur et plus précis qu'EFI** car elle concerne directement les gènes transmis tandis qu'EFI calcule une probabilité d'héritabilité de gènes sur la base du pedigree.

Pourquoi les taureaux les mieux classés semblent avoir les taux de consanguinité élevés ?

- Lorsque nous sélectionnons des postes spécifiques génération après génération avec une forte intensité, nous sélectionnons les gènes qui permettent d'améliorer ces postes, ce qui résulte en une augmentation des gènes en commun. **Une consanguinité génomique plus élevée est en partie la conséquence d'un progrès génétique plus rapide**, car les meilleurs animaux de la race tendent à avoir plus de gènes en commun en relation avec un poste donné pour lequel nous sélectionnons.

Comment Select Sires/World Wide Sires peuvent-ils conserver un bon niveau de diversité génétique dans leurs programmes s'ils sélectionnent seulement les animaux les mieux indexés ?

- Select Sires & World Wide Sires ont vocation à fournir leur génétique à un marché mondial. Cela exige une certaine diversité à l'intérieur de notre population de reproducteurs, car des pays différents avec des systèmes de conduite d'élevage variés ont des besoins génétiques diversifiés. **La taille de notre population de taureaux mis en marché issus de nombreux**



troupeaux, ainsi que la variété des besoins génétiques de nos clients éleveurs, **nous permettent de conserver de la diversité dans notre portefeuille génétique**, surtout en comparaison avec certains de nos concurrents.

Que fait-on actuellement pour équilibrer le taux de progrès génétique avec les effets indésirables de la consanguinité ?

- Depuis des années le CDCB (Council of Dairy Cattle Breeding) ajuste les index des reproducteurs en appliquant des coefficients de régression liés au taux de consanguinité (voir le tableau ci-dessous). **Pour chaque point de pourcentage en plus de taux de consanguinité par rapport à la moyenne de la population, un facteur de régression est appliqué.** La valeur des facteurs de régression est déterminée en fonction des effets économiques imputés à la consanguinité tels qu'estimés par le CDCB.
- Lorsque les taureaux vieillissent, et qu'arrivent leurs fils et petits-fils, leurs taux de consanguinité par rapport à la population augmentent.

Trait	Milk	Fat	Pro	PL	SCS	DPR	HCR	CCR	LIV
Regression	-69.5	-2.61	-2.08	-0.28	0.01	-0.20	-0.21	-0.27	-0.10

Breed	Ayrshire	Brown Swiss	Guernsey	Holstein	Jersey	Milking Shorthorn
EFI	6.9	7.0	7.8	7.2	7.9	4.5

- Exemple de 7HO15167 GAMEDAY avec EFI à 9.3%**
 - 9.3% (GAMEDAY) – 7.2% (Base Holstein) = 2.1%
 - Facteur de régression pour l'index Lait = - 69.5 x 2.1 = 145.95 livres d'index lait
 - Index Lait Officiel de GAMEDAY = 1311 PTA Milk
 - Index Lait réel (sans régression due à la consanguinité) = 1456.95 PTA Milk

En Résumé :

- Lorsqu'on travaille à l'amélioration du progrès génétique, il est important de se souvenir que les index génétiques ont déjà été corrigés pour compenser les effets indésirables dus à la consanguinité. Donc, si nous préférons avoir des taux de consanguinité faibles, la réduction du taux de consanguinité ne pourra pas compenser toute seule un potentiel génétique plus faible (voir l'exemple ci-dessous)

	EFI	NM\$	DWP\$
GW ATWOOD	6.9	-171	-352
SUPERSIRE	11.4	468	485
Difference	4.5	639	837

- Il fut un temps où SUPERSIRE était perçu comme un taureau outcross, mais son EFI a augmenté du fait de sa supériorité génétique et de sa popularité en tant que père à taureaux. Aujourd'hui, SUPERSIRE a 4.5% EFI de plus qu'ATWOOD. Cependant, même avec ce taux de consanguinité



supérieur, les filles de SUPERSIRE auront une vie productive plus rentable que les filles d'ATWOOD

- **Les programmes d'accouplements tels que GMS sont essentiels pour aider les éleveurs à maîtriser la consanguinité dans leurs élevages tout en optimisant le progrès génétique.**