

## Éclaircir le phénomène de la consanguinité

Le sujet de « consanguinité » est devenu, ces dernières années, un mot à la mode dans le milieu des producteurs laitiers et dans l'industrie de bovins laitiers à l'échelle nationale et internationale. Malheureusement, l'effet du « bouche à oreille » pour véhiculer de l'information peut créer de la confusion et des imprécisions. Qu'est-ce que la consanguinité au juste ? Comment est-elle mesurée ? La consanguinité est-elle une bonne ou mauvaise chose ? Quel degré d'importance devons-nous lui accorder dans la sélection génétique ? Cet article vise à fournir des précisions sur la consanguinité relative aux races laitières au Canada, dans le but d'éclaircir les malentendus qui existent.

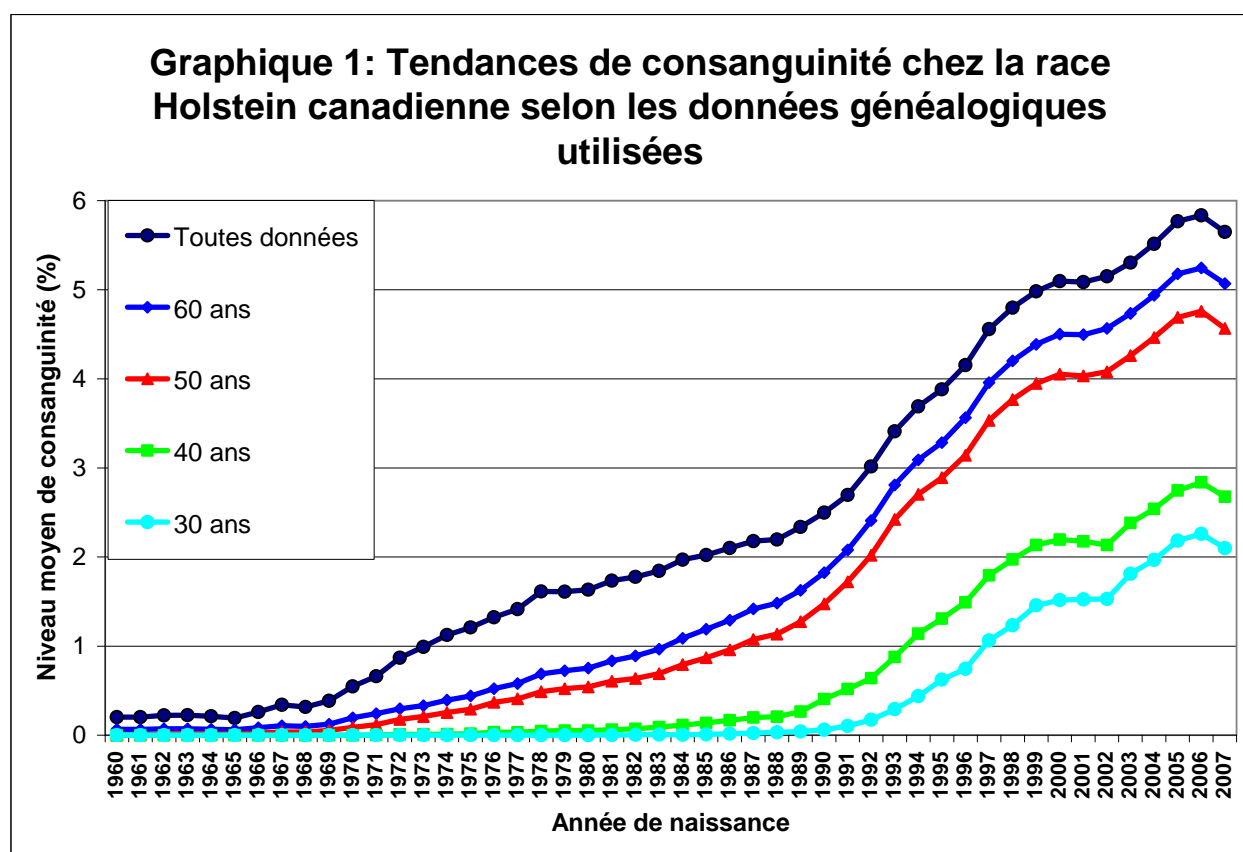
### Qu'est-ce que la consanguinité ?

En termes techniques, la consanguinité se définit comme la « *probabilité que deux allèles parentales d'un individu, situés sur le même locus, soient identiques par la descendance* ». Pour bien comprendre la consanguinité, une bonne connaissance des gènes et des allèles s'impose. Les bovins laitiers possèdent 30 paires de chromosomes et chaque gène possède un emplacement désigné sur chaque chromosome, qui s'appelle locus. Plusieurs formes peuvent exister pour chaque gène, appelées allèles, lesquels seront exprimés en tant que forme alternative d'un caractère. Lorsqu'un animal possède des allèles identiques, il est homozygote pour ce gène alors que les animaux avec allèles différents d'un gène sont considérés hétérozygotes. Les animaux avec ancêtres communs sont plus aptes à avoir hérité le même allèle d'un gène de chaque parent par rapport à la progéniture provenant de parents non apparentés. À ces causes, les valeurs de consanguinité, exprimées en pourcentage, reflètent la « probabilité » que l'animal ait hérité le même gène de ses deux parents et cette probabilité augmente lorsque les parents sont apparentés avec des ancêtres communs.

### Comment est-elle mesurée ?

Des programmes informatiques sont utilisés pour calculer les valeurs de consanguinité en utilisant toute information généalogique disponible. Cela signifie que le pourcentage de consanguinité d'un animal en particulier est une fonction de la quantité de données généalogiques enregistrées. Par exemple, la consanguinité pour un animal avec père connu mais sans information de la mère sera accordée une valeur de 0,0 pour cent puisque les parents sont considérés non apparentés. Dans le même ordre d'idées, les valeurs de consanguinité qui sont calculées en utilisant deux ou trois générations de généalogies seront toujours inférieures comparées à celles qui sont basées sur des données généalogiques complètes de dix ou même vingt générations. Ce facteur signifie que toutes valeurs estimées de consanguinité sont en effet une fonction de la complétude de la généalogie utilisée dans le calcul. En tant qu'exemple, le Graphique 1 illustre des tendances de consanguinité dans la population canadienne de la race Holstein selon lesquelles différents degrés de données généalogiques sont utilisés pour

effectuer les calculs. Il est plus évident ici d'observer les niveaux de consanguinité inférieurs qui résultent lorsque 30 ou même 40 années de données généalogiques sont utilisées par rapport à 50 ans ou plus, avec une différence d'environ trois pour cent pour les années de naissances plus récentes. Cette information révèle un message très important quant aux valeurs de consanguinité utilisées dans les programmes informatiques d'accouplement offerts par les divers centres d'inséminations artificiels. Puisque chaque programme utilise différentes quantités de données généalogiques, les valeurs de consanguinité calculées seront automatiquement sous-estimées lorsque moins d'information généalogique est considérée. Les résultats d'accouplements proposés seraient donc différents même si les programmes suggèreraient un niveau de tolérance de consanguinité minime (6,25 pour cent par exemple). Le seul moyen de parvenir à l'égalité en termes de programmes d'accouplements dans le cadre des valeurs de consanguinité égales serait d'effectuer le calcul en se basant sur les mêmes données généalogiques.



### La consanguinité, une bonne ou mauvaise chose ?

Une fausse conception rattachée à la consanguinité est qu'elle entraîne toujours un effet négatif. Un simple coup d'oeil dans le passé révèle que certains éleveurs d'élite se servaient de la méthode de « sélection familiale » pour concentrer des gènes positifs dans la progéniture, un but qui était réalisé au moyen d'accouplement entre les membres d'une famille. Les animaux qui en sont résultés avaient un niveau plus élevé de consanguinité par rapport à la norme mais l'augmentation de l'homozygotie de leurs gènes menait à un groupe plus uniforme. À cet effet, la consanguinité n'est pas toujours une mauvaise chose. En fait, elle peut, pour certains accouplements spécifiques, être souhaitable. D'un autre côté, en ce qui trait à la viabilité à long terme de la race, la

sélection génétique exige une certaine variation génétique, laquelle diminue à mesure que les niveaux de consanguinité s'élèvent dans la population.

La consanguinité et l'hétérosis ont des effets opposés. Les animaux avec consanguinité élevée subiront un certain degré de dépression à l'égard de certains caractères, ce qui, en bout de ligne, signifie que leur performance pour ces caractères sera réduite en raison de leur consanguinité. Lorsque des animaux non apparentés sont accouplés, l'effet opposé se produit, c'est-à-dire l'hétérosis. L'hétérosis se rapporte à une performance accrue de la progéniture par rapport à ce qui est prévue selon la moyenne de ses parents. Les animaux non apparentés sont peut-être de la même race mais le phénomène de l'hétérosis est plus facile à comprendre lorsqu'il est question de croisement entre les races, lequel produit une progéniture qui n'a aucun niveau de consanguinité puisque les parents ne possèderaient aucun gène en commun hérité de leurs ancêtres.

Un deuxième malentendu qui se fait au sujet de la consanguinité se retrouve dans la croyance que l'effet de la dépression de consanguinité serait la même pour tous les animaux avec les mêmes valeurs de consanguinité. Ceci est faux et pour plusieurs raisons. En premier lieu, tel qu'expliqué antérieurement, deux animaux peuvent posséder la même valeur estimée de consanguinité mais elles ne sont pas réellement égales si une des valeurs est basée sur plus d'information généalogique par rapport à l'autre. L'animal avec le moins d'information généalogique aurait une valeur estimée de consanguinité qui serait plutôt une sous estimation du véritable niveau de consanguinité. En deuxième lieu, tel que défini auparavant, les valeurs de consanguinité sont des « probabilités » mais sans une analyse de l'ADN des deux animaux, il est impossible de déterminer quels gènes ont été hérités au hasard par chaque animal de leurs parents. Par exemple, deux animaux avec une valeur estimée de consanguinité de 8 pour cent auront différents degrés d'homozygotie dans les gènes qu'ils auront hérités donc leur véritable niveau de consanguinité variera selon cette valeur estimée, même si ces deux animaux sont des frères ou soeurs propres.

### **Quel niveau d'importance devons-nous lui accorder ?**

Il se manifeste une perception apparente parmi les producteurs laitiers canadiens selon laquelle toute diminution observée à l'égard de la performance reproductive qui se produit dans leur troupeau est attribuable à l'augmentation de la moyenne des niveaux de consanguinité dans chaque population de bovins laitiers. Étant donné l'effet relativement minime de la dépression de consanguinité sur les mesures de la fertilité, la considération accrue du contrôle de la consanguinité n'est pas justifiée. Certains producteurs s'avèrent totalement contre tous accouplements qui mèneraient à une progéniture ayant une valeur de consanguinité au delà d'un certain niveau, soit par exemple de 6,25 pour cent. Bien que la surveillance des tendances de consanguinité qui se manifestent dans chaque race et à l'intérieur de chaque troupeau s'impose, l'utilisation très sévère de niveaux minimes n'est pas le moyen idéal de contrôler la consanguinité. Cette approche pourrait entraîner des conséquences néfastes sur le progrès génétique réalisé. L'adoption d'une approche idéale pour contrôler les niveaux de consanguinité serait d'équilibrer les bénéfices tirés du progrès génétique avec les effets non désirés de la dépression de consanguinité, à long et à court terme. De plus, les effets de la dépression de consanguinité ont été observés en tant que linéaires de façon à ce que l'impact d'une augmentation d'un pour cent soit de 2 à 3 pour cent de consanguinité mène au même degré de réduction en performance qu'une même

augmentation de 10 à 11 pour cent de consanguinité. En considération de ce qui vient d'être mentionné, qu'est ce qui fait qu'un niveau de tolérance, de 6,25 pour cent par exemple, soit si idéal alors qu'une valeur de 6,5 pour cent de consanguinité soit totalement inacceptable mais qu'une valeur de 6 pour cent soit acceptable ? Le fait que toutes valeurs estimées de consanguinité soient fonction du montant d'information généalogique de disponible appuie fortement ce point.

## **Sommaire**

La consanguinité semble être une préoccupation en progression pour les producteurs de toutes les races laitières qui est occasionnée par les taux accrus observés dans les générations récentes. Les niveaux accrus de consanguinité sont des sous produits prévus du progrès génétique dans une population et exigent sans faute un certain degré de surveillance. Idéalement, un équilibre est recherché entre les taux élevés de progrès génétique et les niveaux accrus de consanguinité. Bien que les programmes informatiques d'accouplement s'avèrent un excellent moyen pour identifier des accouplements qui produiraient une progéniture avec consanguinité élevée, les approches permettant la considération de niveaux prévus de dépression de consanguinité sont de préférence par rapport à l'utilisation de niveaux minimales de tolérance de consanguinité pour négliger des accouplements potentiels. La valeur estimée de consanguinité d'un animal est fonction de la complétude de l'information généalogique et reflète la « probabilité », et non pas nécessairement la réalité, que l'animal ait hérité le même gène de ses deux parents.

Auteur: Brian Van Doormaal  
Date: Janvier 2008