Statut actuel des haplotypes et des gènes récessifs

Un avantage du génotypage des femelles qui suscite un intérêt croissant chez les producteurs laitiers est l'information qui devient disponible par rapport aux gènes récessifs et aux haplotypes. CDN a déjà écrit sur le sujet en juin 2016 (*voir l'article « Gérer les gènes récessifs et les Haplotypes » dans le site web de CDN*), le temps est donc venu d'effectuer un bref rappel et une mise à jour du statut actuel.

Qu'est-ce qu'un haplotype par rapport à un caractère récessif?

Chaque race laitière a des caractères génétiques reconnus comme étant « récessifs ». Dans la race Holstein, les gènes Brachyspina, CVM, BLAD, etc. ainsi que le gène traditionnel de la couleur de robe rouge en sont des exemples. Ces caractères récessifs sont définis par l'association officielle de la race, comme Holstein Canada, qui assigne donc des codes spécifiques pour identifier les animaux qui sont connus comme étant exempts ou comme étant porteurs. Pour ces caractères génétiques, les résultats des tests sont connus avec un niveau de certitude très élevé, essentiellement 100 %, puisque le test est basé sur un gène connu qui

contrôle la caractéristique spécifique.

Les haplotypes sont de courts brins d'ADN qui composent le génotype d'un animal. En analysant les génotypes d'un grand nombre d'animaux dans une race donnée, des scientifiques ont été capables d'identifier des haplotypes qui semblent causer une anomalie génétique indésirable. Une fois les haplotypes identifiés, une analyse des données est effectuée pour valider la relation causale et pour quantifier son importance. En Amérique du Nord, le Council for Dairy Cattle Breeding (CDCB) aux États-Unis a établi des procédures habituelles pour identifier de tels haplotypes indésirables et une nomenclature normalisée pour les classer. Dans la race Holstein, de récents résultats de recherche ont identifié un nouvel haplotype affectant la fertilité, qui est classé HH6, signifiant

« Haplotype Holstein n° 6 ». Par conséquent, CDN publie maintenant le résultat de la Probabilité d'être porteur de chaque animal dans sa page Généalogie affichée dans le site web de CDN. L'outil de recherche avancée permet aussi aux utilisateurs de filtrer les taureaux connus comme étant porteurs ou exempts. Cette information est ajoutée aux résultats des cinq autres haplotypes Holstein (de 1 à 5) ainsi que des haplotypes connus affectant la fertilité dans les races Ayrshire, Jersey et Suisse Brune.

Un autre haplotype, HCD, est unique à la race Holstein et il est associé à une anomalie génétique appelée Déficience en cholestérol (*voir dans le site web de CDN l'article « HCD : haplotype associé à la déficience en cholestérol » daté de décembre 2015*). Au lieu d'affecter la fertilité, la mortalité embryonnaire et/ou les taux de mortinatalité, on s'attend à ce que les animaux qui portent deux copies du gène de Déficience en cholestérol meurent dans les six premiers mois suivant leur naissance.

Tendances de la fréquence chez les animaux Holstein canadiens

De façon systématique, CDN publie les tendances par année de naissance associées à la fréquence des différents caractères génétiques récessifs et des haplotypes chez les animaux nés au Canada. La Figure 1 indique la

tendance de la fréquence des différents gènes récessifs reconnus par Holstein Canada. Ce graphique démontre bien comment la fréquence de BLAD, CVM et plus récemment Brachyspina a été gérée une fois qu'ils ont été découverts et les entreprises d'I.A. ont modifié leurs stratégies d'achat de taureaux.

La Figure 2 présente des tendances similaires par année de naissance pour les différents haplotypes connus dans la race Holstein. Comme dans le cas des gènes récessifs, la plupart des tendances de la fréquence ont diminué de façon constante depuis l'introduction de la génomique il y a dix ans. La principale exception est la tendance à la hausse de HH5 qui a atteint une fréquence estimée de 6 % chez les animaux Holstein canadiens nés en 2018. Cela étant dit, le pourcentage d'animaux nés en 2018 qui sont porteurs de HCD est estimé à environ 7 %.

Figure 1 : Tendance du pourcentage d'animaux Holstein canadiens estimés porteurs de différents gènes récessifs

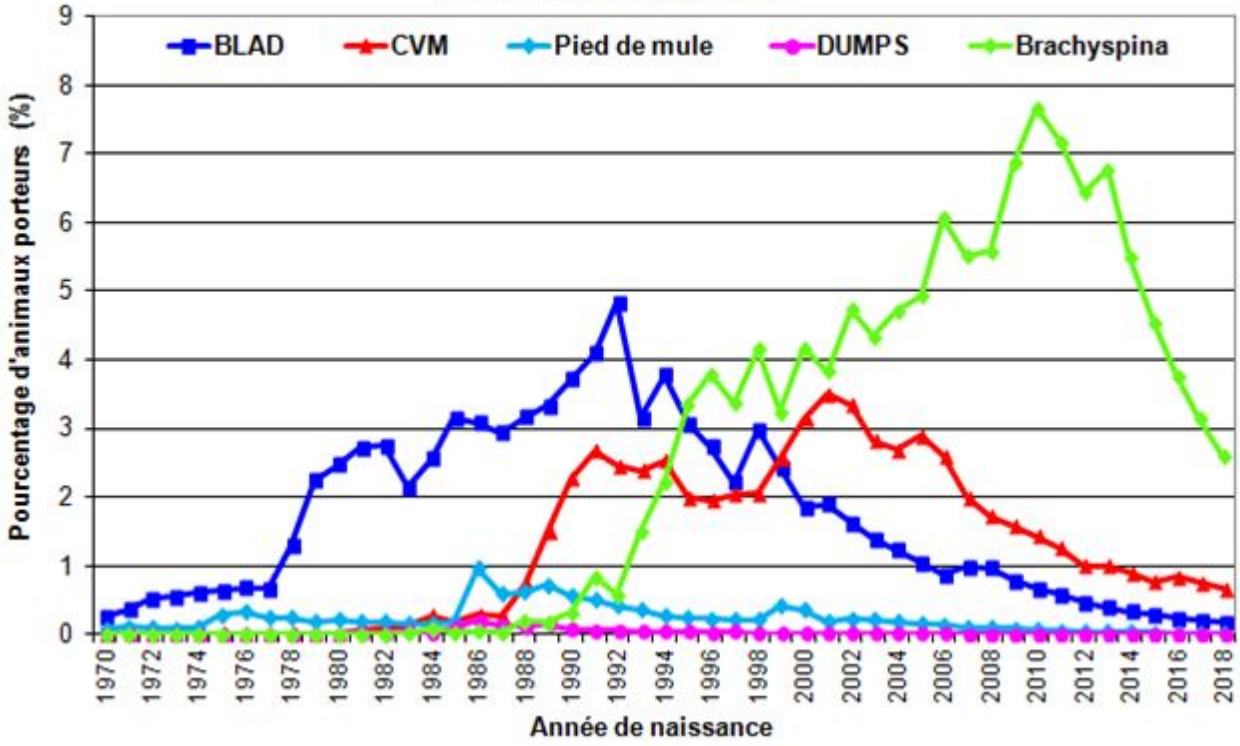
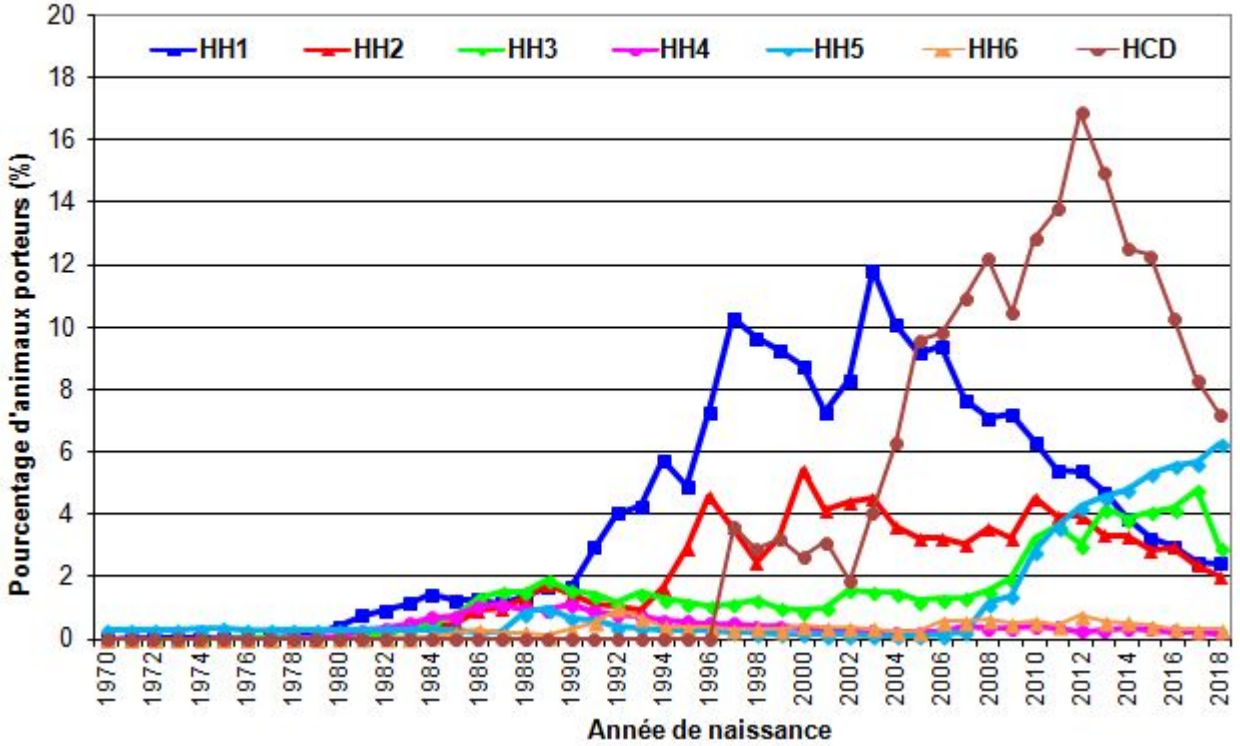


Figure 2 : Tendance du pourcentage de porteurs d'haplotypes connus chez les animaux Holstein canadiens



Fréquences à l'intérieur des troupeaux

Alors que les tendances générales dans la race semblent promettre de réduire l'impact négatif des caractères récessifs et des haplotypes au fil

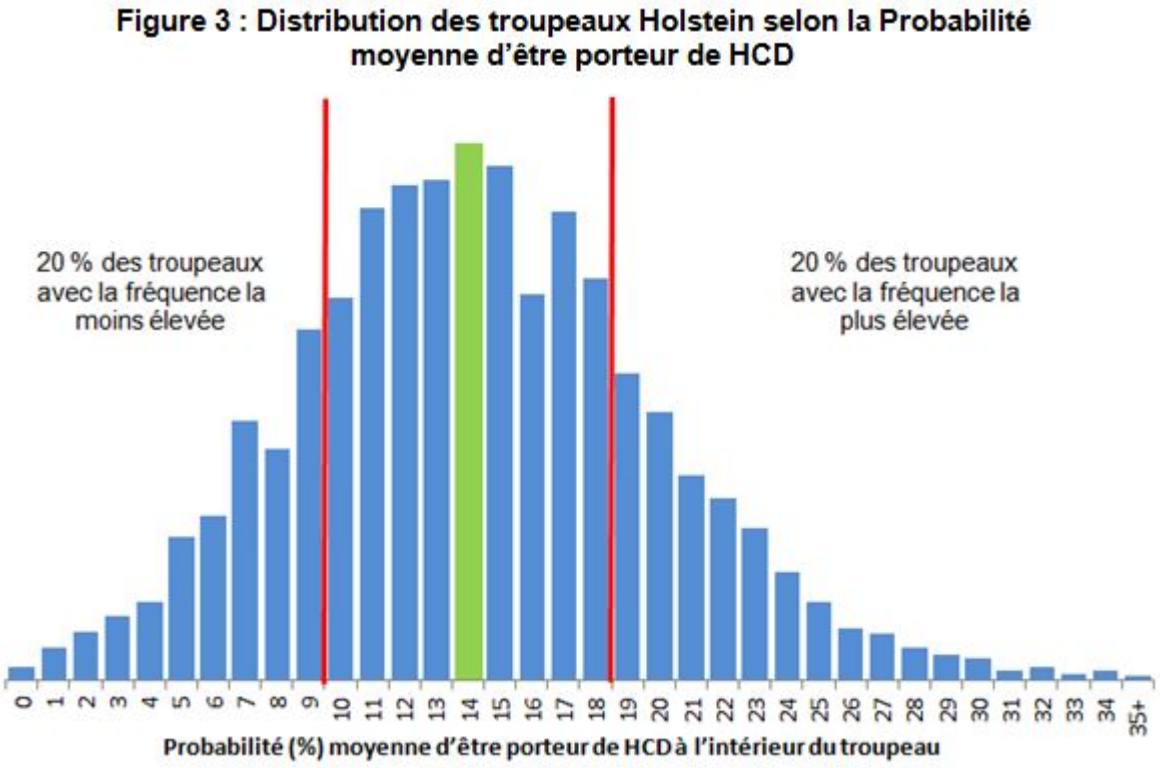
du temps, CDN a effectué une analyse visant à considérer les fréquences de ces caractéristiques à l'intérieur de chaque troupeau basées sur leur inventaire de troupeau du contrôle laitier. Par conséquent, au lieu de considérer les tendances par année de naissance, CDN a pu étudier de plus près la population active de femelles Holstein au Canada ainsi que l'écart de la fréquence des porteurs d'un troupeau à l'autre.

Le Tableau 1 illustre la fréquence moyenne à l'intérieur des troupeaux, exprimée en tant que Probabilité d'être porteur, de chaque haplotype et caractère récessif. Selon les troupeaux avec au moins 50 animaux dans leur inventaire de troupeau, la fréquence maximum à l'intérieur du troupeau est aussi présentée pour identifier les pires situations. Puisque chaque propriétaire de troupeau sélectionnait des taureaux spécifiques à utiliser pour les accouplements sans porter beaucoup d'attention aux haplotypes et aux caractères récessifs dans le passé, il existe un important écart dans les fréquences à l'intérieur du troupeau. Même pour les caractéristiques avec des fréquences de la race relativement peu élevées, comme HH1, HH2, HH3, HH5 Brachyspina et CVM, il y a des troupeaux spécifiques au Canada qui ont des fréquences excédant 20 % de leur troupeau. Pour des exemples comme HH4, HH6 et BLAD, les fréquences à l'intérieur du troupeau peuvent encore atteindre le niveau de 10 %.

Tableau 1 : Probabilités moyennes et maximales à l'intérieur du troupeau d'être porteur d'haplotypes et de caractères génétiques récessifs dans les troupeaux Holstein

	Caractère génétique	Fréquence moyenne du troupeau (%)	Fréquence maximale du troupeau (%)
Haplotypes	HCD	14,3	44,4
	HH1	4,2	19,7
	HH2	3,5	28,9
	HH3	3,5	27,2
	HH4	0.3	8,8
	HH5	5,1	27,7
	HH6	0,4	10,1
Tests génétiques	Brachyspina	5,8	25,4
	CVM	0,9	21,3
	BLAD	0,4	10,0
	Pied de mule (Mule Foot)	0,0	4,2
	DUMPS	0,0	0,8

Dans la race, c'est clairement HCD qui exige le plus d'attention de la part des éleveurs. Non seulement ce gène a-t-il la fréquence moyenne la plus élevée à l'intérieur du troupeau de 14,3 %, mais il y a un grand écart d'un troupeau à l'autre alors que la fréquence maximum des troupeaux dépasse 40 % des génisses et des vaches. La Figure 3 indique la distribution des troupeaux basée sur la Probabilité moyenne d'être porteur de HCD. Globalement, alors que 20 % de tous les troupeaux Holstein ont une fréquence de 9 % ou moins, il y a aussi un autre 20 % de troupeaux dont 19 % ou plus de leurs animaux devraient être porteurs de HCD. Pour ces troupeaux, le testage génomique comporte une valeur ajoutée puisque c'est la seule façon de séparer les porteurs de ceux qui sont 99 % moins susceptibles de porter le gène associé à la Déficience en cholestérol.



Gestion de l'impact

Pour tous les caractères génétiques récessifs et les haplotypes mentionnés ici, la meilleure façon d'éviter les problèmes qui y sont associés est de ne pas utiliser un père porteur avec une mère porteuse. Pour y arriver, on doit savoir quels animaux sont de possibles porteurs, et le testage génomique séparerait alors ceux qui le sont par rapport à ceux qui en sont exempts. Il n'est pas recommandé d'exclure totalement les taureaux porteurs de vos décisions de sélection de taureaux, mais le fait de savoir qu'ils sont porteurs aidera à assurer qu'ils ne sont pas utilisés avec des femelles qui sont des porteuses connues ou potentielles. Plus tard cette année, CDN et Holstein Canada lanceront leur nouveau logiciel de gestion génétique, Compas, qui aidera les éleveurs Holstein à mieux surveiller et contrôler l'impact de ces caractéristiques négatives dans leur troupeau.

Partager



By Brian Van Doormaal

By Lynsay Beavers

