

Le gène SCID

Severe combined immunodeficiency

Des tests de recherche sur l'ADN, permettent aujourd'hui de raisonner le choix des reproducteurs et de gérer leurs croisements. C'est le cas pour la transmission d'une maladie génétique : « l'immunodéficience sévère combinée » (traduction de « Severe combined immunodeficiency disease»). Le « gène SCID », responsable de cette maladie est plus fréquemment rencontré chez les chevaux de race Arabe et issus de croisements avec cette race.

Il faut savoir que le cheval porteur de l'anomalie est tout à fait normal. L'éradication complète du gène SCID ou la stigmatisation des sujets porteurs de ce gène n'est pas la meilleure solution.

En effet, lors de la mise en évidence d'une anomalie génétique, la tendance est de souvent chercher l'élimination complète du gène indésirable.

Or, il y a alors risque d'éliminer des pans entiers de généalogie entraînant des conséquences néfastes sur la **diversité génétique**, voire également sur les **performances**, se privant alors de ces lignées et de leurs qualités. Il faut plutôt **raisonner les croisements** pour réduire, chez le produit, le risque d'expression de l'anomalie. De plus, les conséquences d'une éradication peuvent être graves en matière de consanguinité.

La meilleure façon de maîtriser l'ensemble du problème et de diffuser les résultats des tests.

Qu'est ce que le SCID ?

- Le **SCID** (*Severe combined immunodeficiency disease*) est une **anomalie génétique** ayant pour conséquence une réduction des défenses immunitaires. Un poulain exprimant ce gène aura un déficit en **Lymphocytes B et T** et il sera sensible au développement de maladies infectieuses, à l'évolution défavorable.

- Le gène SCID a été mis en évidence en **1973** par l'américain Mc Guire et le **dépistage** est possible **depuis 1997**.

- Certaines races d'équidés semblent plus porteuses de ce gène, notamment la **race Arabe**, ainsi que les produits issus des croisements avec cette race. Aux États-Unis, 15 à 20% des Arabes sont porteurs du gène. En France, cette maladie est peu connue, mais des cas de **porteurs ont été identifiés**.

Le principe génétique

- Les **gènes**, présents sur les chromosomes, sont les supports de **l'hérédité**. A la conception d'un produit, lors du croisement des reproducteurs, chaque individu apporte ses propres gènes. Le **poulain** bénéficiera du **brassage des gènes** de ses parents, ce qui en fera un individu unique.

- Le poulain possède toujours **2 gènes** concernant un locus donné, l'un provient **de sa mère** et l'autre **de son père**. L'anomalie SCID ne s'exprimera chez le produit que si ce dernier possède 2 gènes anormaux.

Il est donc important de tester les reproducteurs pour **connaître** s'ils sont ou non porteurs de ce gène afin, en connaissance de cause, de **gérer le choix** des croisements étalons-juments.

Ainsi, un **test** permet de mettre en évidence :

- ✓ le gène **N** n'entraînant pas l'expression d'une anomalie ;

- ✓ le gène **n** responsable de la transmission d'une anomalie.

- Pour le **SCID**, **3 combinaisons génotypiques** sont possibles et exprimées comme suit. Les individus sont considérés :

- ✓ **non porteurs et ne peuvent pas transmettre** l'anomalie. Leur génotype est **NN**.

- ✓ **porteurs sains, non malade mais susceptibles de transmettre l'anomalie**. Leur génotype est **Nn**.

- ✓ **porteur exprimant** rapidement la maladie après leur naissance. Ils **meurent** en quelques semaines. Leur génotype est **nn**.

Transmission

• Il s'agit d'une maladie génétique, la transmission se fait exclusivement par les **reproducteurs**. Connaître le **génotype** de ceux-ci pour cette **anomalie**, permet d'éviter les croisements à risque.
Un hongre porteur sain ne présentera pas de risque pour ses congénères.

Confère schéma synoptique, en fin de fiche, des croisements et leurs conséquences.

Seul, dans 1 cas sur 4*, l'accouplement entre 2 porteurs sains « Nn », peut être responsable de la naissance d'un poulain « nn » qui mourra.

** car les chromosomes sont en paires et l'accouplement de ces deux porteurs sains (Nn) peut donner les possibilités de combinaisons suivantes : NN, Nn, Nn, nn, chaque parent apportant un seul gène N ou n dans ce cas.*

Fréquence de la transmission du gène SCID

• Comme **toute la population n'est pas testée**, les résultats sont estimés sur une **fraction de la population soit 10 % de porteurs sains**. Ces 10 % de Nn correspondent à une **fréquence de transmission du gène « n » de 5 %** (1 chance sur 2).

• Ainsi, en se basant sur les **chiffres moyens** (donnés par le laboratoire réalisant ces dépistages en France et en Belgique), on peut prévoir les résultats suivants, lorsque l'on utilise un étalon Nn:

Fréquences des gènes susceptibles d'être transmis		dans la population des juments arabes en France	
		N 95 %	n 5 %
par un étalon porteur Nn	N 50%	NN 47,5 %	Nn 2,5 %
	n 50%	Nn 47,5 %	nn 2,5 %

✓ Au final, on aura dans cet exemple 47,5% de non porteurs, 50% de porteurs sains et 2,5% de porteurs non viables.

Ces risques peuvent être fortement réduits si l'on cherche à éviter les croisement entre 2 Nn.

Les croisements ?

• Les produits comportant du **sang arabe** peuvent être porteurs du gène SCID. Ainsi, dans certaines races où il est fait appel à cet **apport**, il conviendrait de tester les reproducteurs, afin de connaître la **fréquence du gène** dans cette **autre race**.

En effet, par exemple, une pouliche **Arabe-Barbe** porteur sain (Nn) (issue d'un étalon Arabe porteur sain (Nn) et d'une jument Barbe non porteuse (NN)), pourra produire à son tour des poulains **porteurs sains** voire **porteurs malades** en fonction du génotype de l'étalon que l'éleveur lui choisira.

• L'**internationalisation du marché des équidés**, avec l'objectif de recherche d'apport de caractères de qualité, a engendré un **brassage génétique** qui a induit la **diffusion** et la **présence actuelle** du gène **SCID en Europe**.



Conduite à tenir

• Lorsque l'on souhaite mettre sa **jument** à la reproduction, l'idéal est de la faire **tester** afin de **connaître son génotype** vis à vis du **SCID**. Cette recherche se fait une **seule fois** et le résultat est valable toute la vie de la jument.

• Si vous ne faites pas **tester vos juments** et **souhaitez éliminer** le risque que votre poulain meurt du SCID il faudra **choisir un étalon NN**. **Mais, vous risquez de vous priver d'excellents performers.**

Symptômes dus à l'expression du gène SCID

• A la naissance, le poulain bénéficie des **anticorps** de sa mère grâce à l'absorption du **colostrum**. Vers l'âge d'un mois, son propre système immunitaire devrait s'être développé et produire ses **propres anticorps** pour pouvoir prendre le relais.

• **Dans le cas où le gène SCID s'exprime**, il y a atteinte du système immunitaire et le poulain n'est **pas en mesure de fabriquer ses anticorps**. Cela se traduit par l'apparition de maladies, débutant généralement par des problèmes pulmonaires, évoluant en pneumonie, pleurésie. Le poulain présente une **hyperthermie importante** (jusqu'à 41°C), son état général s'altère, il perd du poids, il développe de **nombreux symptômes** signe des **pathologies multiples** touchant tous les organes. Des diarrhées sont souvent associées.

• Le poulain incapable de lutter, meurt généralement dans les **15 à 45 jours après l'apparition des symptômes**.

Diagnostic

• Les symptômes étant communs à d'autres maladies, le premier signe d'alerte est la **race de l'animal**. L'apparition, sur un **poulain de 3 à 4 semaines**, de **fièvre** associée ensuite à des troubles **pulmonaires** et **digestifs**, doit faire suspecter l'expression du gène SCID chez le sujet.

En France, la population de porteur semble ne concerner que 5 à 10 % des équidés des races concernées.

Traitement

• Il n'y a **pas de traitement** puisque la déficience ne **peut pas se soigner**.

• Les **syndromes peuvent seulement être apaisés** par une antibiothérapie à forte dose et l'injection de sérums riches en anticorps.

L'issue est toujours fatale.

Dépistage

• Tous les supports de l'hérédité (sang, semence, bulbes pileux...) peuvent être prélevés en vue de la recherche du **gène SCID**. Le vétérinaire pourra réaliser une prise de sang (environ 3 ml) sur **tube EDTA** (*Éthylène diamine tetra acétique*) ou bien, l'éleveur pourra lui-même effectuer le prélèvement des **bulbes pileux**.

• Le prélèvement bien identifié (**numéro SIRE de l'animal**), est envoyé au laboratoire. Comptez une **vingtaine de jours** pour recevoir le résultat.

• Le **coût de ce dépistage** est d'environ 55 euros.

La recherche du gène SCID n'est pas obligatoire mais conseillée, sauf demande spécifiée par une race.

Dans le choix d'un prélèvement sanguin, celui-ci doit se faire sur un tube contenant un acide anticoagulant « EDTA ».



Dans le choix d'un prélèvement de crins, le laboratoire vous fournira le kit, les documents à renseigner et une fiche pratique de procédure.

Où envoyez le prélèvement ?

En France

Véto-Pharma

14, avenue du Québec - BP 617 ZA Courtabœuf
91140 VILLEVON SUR YVETTE CEDEX
Tél : 01 69 18 84 80 / Fax : 01 69 28 12 93
Contact : Jean Claude STEIL
Mobile : 06 72 72 68 51
Courriel : jc.steil@vetopharma.com

Pour information, il existe d'autres laboratoires, tels que :

En Belgique
PROGENUS s.a.
13 Avenue Maréchal Juin
5030 Gembloux, Belgium
renaville.r@progenus.be
tél:+32-(0)81-616901
fax:+32-(0)81-601723
<http://www.progenus.be>

Au Maroc

Laboratoire d'Analyses Génétiques Vétérinaires
Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II
BP 6202 Instituts 10101 Rabat Maroc
Tél. et fax : +212 37771395
E-Mail: l.ouragh@jav.ac.ma

Pour en savoir plus sur la génétique

Procurez-vous l'ouvrage «L'amélioration génétique des équidés », en vente depuis notre site Internet.

Tableau synoptique, de combinaisons générales possibles des gènes N et n, entre les reproducteurs.

Croisements conseillés	Père non porteur NN + Mère non porteuse NN	=	Non porteur NN Non porteur NN Non porteur NN Non porteur NN	100 % d'avoir un poulain non porteur
	Père non porteur NN + Mère porteuse Nn	=	Non porteur NN Non porteur NN Porteur sain Nn Porteur sain Nn	50 % d'avoir un poulain non porteur + 50 % d'avoir un poulain porteur sain
	Père porteur Nn + Mère non porteuse NN	=	Porteur sain Nn Porteur sain Nn Non porteurs NN Non porteur NN	50 % d'avoir un poulain porteur sain + 50 % d'avoir un poulain non porteur
Croisement à risque	Père porteur Nn + Mère porteuse Nn	=	Non porteur NN Porteur sain Nn Porteur sain Nn Porteur nn	25 % d'avoir un poulain non porteur + 50 % d'avoir un poulain porteur sain + 25 % d'avoir un poulain porteur qui mourra

Et la réglementation dans tout cela ?

Seuls les stud-books et registres, via leurs règlements, peuvent fixer des obligations applicables dans leur race.

• Ainsi, par exemple, le **registre français des chevaux de race Crème**, impose des mesures de recherche du gène SCID, rédigé comme suit :

✓ « Les chevaux porteurs de l'anomalie génétique de l'immunodéficience sévère combinée **ne pourront pas être approuvés à reproduire en race Crème**. En cas de résultat positif, les étalons approuvés antérieurement à la publication du présent règlement seront définitivement retirés de la monte » (**annexe IV**, extraite du règlement en date du **23 juin 2008**, consultable depuis le site Internet des Haras nationaux ou sur le site www.cheval-creme.com).

Transparence et liberté de choix

• Les **Haras nationaux** ont décidé de réaliser des **tests de dépistage** du gène SCID sur tous les **étalons nationaux de race Arabe** qu'ils proposent.

Les résultats de ces tests sont présentés dans le **catalogue 2009** des étalons arabes.

