

Le Nanisme chez les équidés

Qu'est-ce que le nanisme ?

Si le terme de nain est souvent employé par des néophytes pour décrire affectueusement un sujet extrêmement petit, il convient de savoir qu'en réalité le nanisme est l'expression d'une pathologie, d'un défaut génétique, qui résulte en une taille plus petite, mais aussi en une déformation du corps. Le nanisme affecte la santé du cheval, son extérieur, souvent aussi sa qualité de vie et peut parfois aussi s'avérer létal. La naissance d'un poulain nain peut même mettre la vie de la jument en danger, si une déformation importante du poulain ne permet pas une mise bas normale.

Il existe différentes formes de nanisme, avec une expression différente dans le cheval. Les modifications souvent observées concernent essentiellement les articulations, la colonne vertébrale et les dents. Les chevaux nains peuvent dans le meilleur des cas avoir juste une conformation désavantageuse avec des défauts non-handicapants, mais ils peuvent aussi avoir des déformations invalidantes des membres et du dos leur rendant une vie sans souffrances impossible. Dans les cas extrêmes les organes internes sont également affectés.

Le cheval miniature est petit, mais il ne doit pas être un nain! Les gènes de nanisme sont relativement fréquents dans le pool génétique du miniature, mais cette race n'est pas la seule concernée: on rencontre le nanisme également chez le Poney Shetland, le Welsh, le Frison et chez l'âne miniature, ce n'est donc pas seulement une question de taille.

Tous les gènes de nanisme ne sont pas encore connus, mais chez le cheval miniature 4 mutations les plus fréquentes ont pu être identifiées et un test génétique est accessible depuis quelques années. Ce test ne permet pas d'avoir une sécurité absolue en vue d'éviter la production d'un nain, mais il donne de précieuses informations quant à ces 4 mutations les plus répandues chez les minis. En vue d'un élevage responsable, il est donc préférable de savoir au moins le statut de ses reproducteurs sur ces mutations identifiées, plutôt que de travailler complètement au hasard sans aucune possibilité d'évaluation du risque.

Exemples de chevaux atteints de nanisme :



Rappel rapide des bases de la génétique

Tous les gènes d'un individu sont présents en deux exemplaires: l'un est transmis par le père, l'autre par la mère, sans exception! En réalité il s'agit d'allèles, les différentes versions d'un gène, qui font que le critère concerné pourra s'exprimer différemment (exemple simple: poulain noir ou alezan, noir ou bai).

Si pour un gène les deux allèles transmis par les deux parents sont identiques, on dit que le sujet est homozygote sur ce gène. Si les allèles sont différents, on appelle cela hétérozygote.

Un allèle qui s'impose toujours dans son expression et qui masque donc les autres allèles, est qualifié de dominant. L'allèle masqué, qui ne s'exprime pas face au dominant, s'appelle récessif. La seule chance pour qu'un allèle récessif puisse s'exprimer, c'est qu'il soit transmis par les deux parents, qu'il soit donc présent en deux copies identiques (homozygotie). Souvent les abrégés génétiques des allèles dominants sont représentés par une lettre majuscule, tandis que l'allèle récessif est représenté par la même lettre minuscule et une adjonction, s'il y a plusieurs variantes.

Exemple: allèle dominant E pour une robe noire, allèle récessif e pour du "rouge", un cheval alezan est donc toujours ee, tandis qu'un cheval noir peut être Ee ou EE.

Ceci ne sont que des explications très rudimentaires et basiques, la génétique n'est pas aussi simple et banale bien sûr. Il y a aussi des allèles co-dominants, des modificateurs, des interactions d'épistasie* etc... Que ceci soit nommé uniquement afin de préciser que nous resterons sur une base très simple de transmission mendélienne, qui suffit pour comprendre le nanisme, mais que la génétique est une science largement plus complexe et compliquée.

- Epistasie : En génétique, l'**épistasie** désigne l'interaction existant entre deux ou plusieurs gènes. Il y a **épistasie** lorsqu'un ou plusieurs gènes (dominants ou récessifs) masquent ou empêchent l'expression de facteurs situés à d'autres lieux génétiques.

La génétique du nanisme chez le cheval miniature

Le nanisme est un défaut génétique qui repose sur une transmission récessive. Cela veut dire que pour qu'un cheval puisse exprimer le nanisme, ou autrement dit: être nain, il a besoin d'avoir deux allèles défectueux. Ça tombe bien et on peut dire que la nature est bien faite, car c'est le cas de la majorité des maladies génétiques. L'allèle "sain" est en général dominant, donc il faut que les deux parents aient transmis un allèle défectueux pour que le poulain soit malade. Si un seul parent transmet un gène sain, le poulain est "sauvé", même s'il est porteur d'un allèle "malade". On appelle un tel sujet: porteur sain. Il n'est lui-même pas affecté, puisque l'allèle dominant empêche l'expression de la maladie, le nanisme dans notre cas, mais il pourra transmettre ce défaut à sa descendance. D'où l'importance d'identifier le statut des reproducteurs.

Mutations du gène ACAN, nanisme du type chondroplasie

A ce jour 4 mutations génétiques du gène ACAN ont été identifiées dans le nanisme du cheval miniature par John Ebert, scientifique qui est aussi éleveur de chevaux miniatures (Little King Farm).

L'allèle sain, indemne de nanisme est représenté par la majuscule N, les 4 allèles connus de nanisme sont représentés par un d et le chiffre de 1 à 4: d1, d2, d3, d4.

- Un cheval N/N est un cheval indemne de nanisme. Il ne pourra jamais transmettre cette tare à sa descendance.

- Un cheval N/d est un cheval porteur sain. Il n'est lui-même pas atteint de nanisme, mais peut le transmettre à sa descendance. Pour éviter tout risque, il doit être accouplé avec un cheval indemne. L'accouplement de deux chevaux porteurs sains résulte en un risque de 25% de produire un nain.

- Un cheval d/d est un cheval homozygote pour le nanisme, donc un nain avéré. Il ne devrait en aucun cas être mis à la reproduction. S'il était toutefois accouplé avec un cheval porteur sain, le risque de produire un nain est de 50%, et 50% de chance de produire un porteur sain. Aucune chance de produire un cheval indemne.

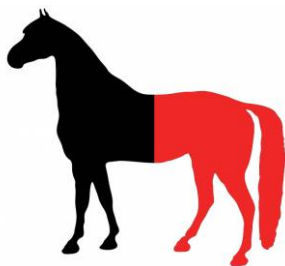
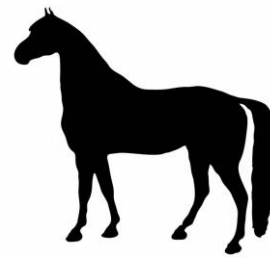
Un cheval d/d, donc un nain, accouplé à un cheval indemne de nanisme produit 100% de porteurs sains (N/d)

Cheval indemne x Porteur sain = 50% d'indemnes et 50% de porteurs sains

Cheval indemne

X

Porteur sain



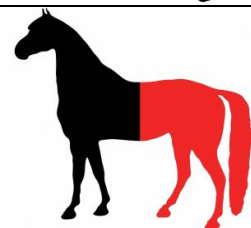
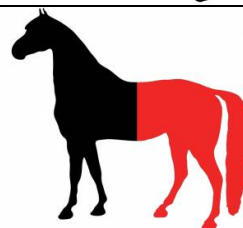
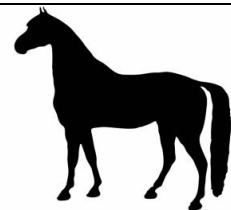
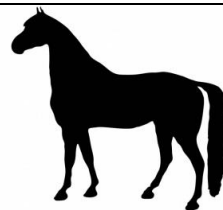
Allèles des
parents

N

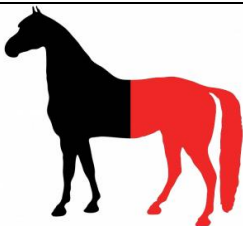
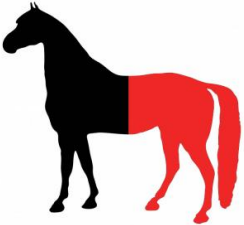
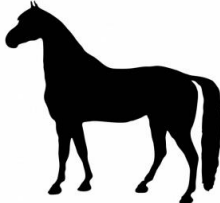
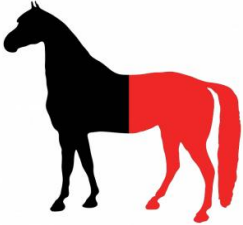
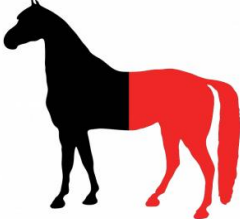
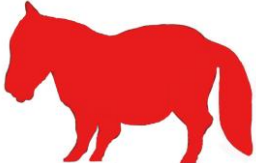
d

N

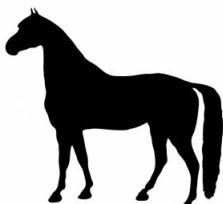
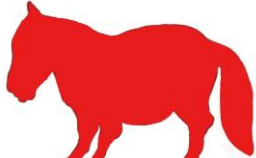
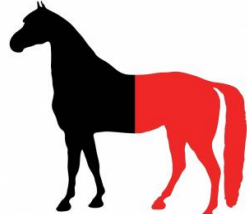
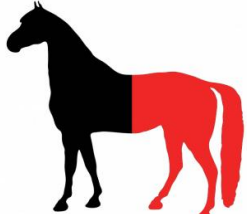
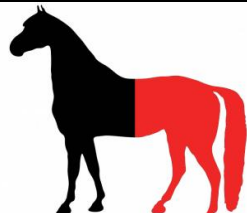
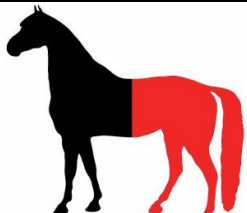
N

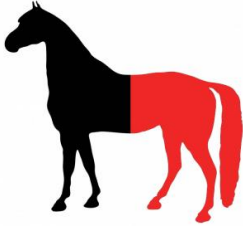
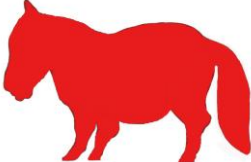
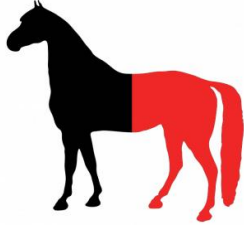
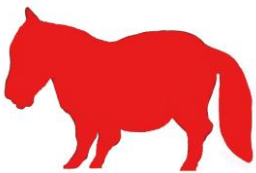
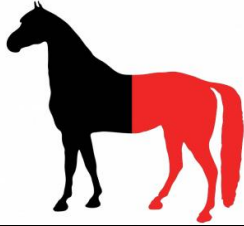
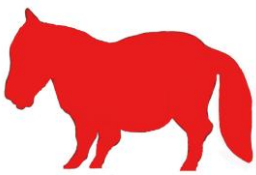


Accouplement de deux porteurs sains = 50% de porteurs sains,
25% d'indemnes, 25% de nains

Porteur sain X Porteur sain			
	Allèles des parents	N	d
	N		
	d		

Cheval indemne x nain = 100% de porteurs sains

Cheval indemne			
X			
Nain			
			
	Allèles des parents	N	N
	d		
	d		

<u>Porteur sain x nain = 50% de porteurs sains, 50% de nains</u>			
Porteur sain X Nain			
	Allèles des parents	N	d
	d		
	d		

Chaque mutation, d1 à 4 est responsable d'une forme différente de nanisme.

Selon les combinaisons des différents allèles (d1 à 4) le nanisme peut exprimer une forme différente, ou le poulain peut ne même pas être viable. Par exemple toute combinaison de d1 avec un autre d, ou l'homozygotie pour cet allèle provoque l'avortement du fœtus.

Voyons maintenant les mutations une par une plus précisément.

Mutation ACAN-d1

Aucun sujet porteur d'au moins un allèle d1 n'est viable! Que le cheval soit homozygote d1/d1 ou qu'il soit hétérozygote d1 avec un autre d, le résultat est toujours un avortement précoce du fœtus.

Le fœtus expulsé est alors extrêmement déformé, avec un gros crâne bombé, une mâchoire inférieure très courte et déformée, une fente palatine, une grosse langue, des oreilles attachées loin à l'arrière du crâne et des membres très courts et déformés.

Mutation ACAN-d2

Les génotypes homozygotes d2/d2 ou l'association de d2 avec d3 ou d4 sont viables.

Les chevaux nains d2/d2 ont une morphologie disproportionnée avec une grosse tête au chanfrein court, de gros yeux, et une bouche courte. Souvent ils sont prognathes à différents degrés. A la naissance les poulains paraissent "gros", avec de grosses articulations et des membres courts et raides. Le dos a tendance à se déformer en cyphose.

Mutation ACAN-d3

Les génotypes combinant d3 avec d2 ou d4 sont viables. A ce jour aucun cheval homozygote d3/d3 n'a encore été identifié. La mutation ACAN-d3 est plutôt rare, mais a pu être identifiée dans des lignées de Shetland européennes.

Les nains porteurs de d3 ont des déformations similaires à celles des nains d2/d2, mais d'apparition moins importante.

Mutation ACAN-d4

A ce jour aucun sujet homozygote d4/d4 n'a pu être identifié. Les sujets d4/d2 et d4/d3 sont viables, mais plus déformés que les autres nains décrits plus haut. Ils ont une importante déformation de la colonne vertébrale et le dos apparaît ainsi extrêmement court. Ces nains sont très petits et souffrent de douleurs locomotrices importantes, ainsi que de troubles respiratoires, qui s'aggravent avec le temps. Cette forme de nanisme est très invalidante.

Nanisme de type atavisme du squelette

Cette forme de nanisme est rencontrée chez le shetland et le cheval miniature. L'atavisme du squelette est un défaut génétique lors duquel la croissance des membres du poulain est interrompue. Il apparaît un déséquilibre de croissance des os de l'avant-bras (radius et ulna) ou du tibia et de la fibula dans le postérieur. Les chevaux concernés ont les membres très courts et des défauts d'aplombs en valgus ou jarrets de vache, et peuvent avoir une mobilité réduite. Deux mutations responsables de ce défaut ont pu être identifiées et peuvent être testées: Del1 et Del2. Ces mutations n'occasionnent pas de malformations de la colonne vertébrale, ni à la dentition.

Le dépistage des gènes de nanisme par test génétique

Afin de pouvoir évaluer le potentiel génétique de ses chevaux et ainsi du risque de produire un nain, il est vivement conseillé aux éleveurs de faire tester leurs reproducteurs!

Différents laboratoires offrent ce service.

Laboratoires proposant les tests sur la mutation ACAN d1, d2, d3, d4:

- GLUCK equine research center à l'université du Kentucky aux USA:
<http://getgluck.ca.uky.edu/content/dwarfism>
- laboratoire CERTAGEN à Rheinbach en Allemagne:
https://www.certagen.de/DNAtests/Testdetails/tabid/1512/ProdID/2203/Language/en-US/CatID/137/Dwarfism_ACAN_D1_D2_D3_D4.aspx

Laboratoires proposant les tests pour l'atavisme du squelette:

- CAPILET Genetics en Suède: <http://www.capiletgenetics.com/en/skeletal-atavism-test-eng>
- Animal DNA Diagnostics en Angleterre: <https://www.animaldnadiagnostics.co.uk/>

Pour la réalisation de ces tests génétiques il suffit d'arracher des crins de la crinière (ou de la queue sur des poulains) en veillant à arracher le crin avec la racine. Il est donc impératif d'arracher et non de couper les crins. Une quantité d'environ 40-50 crins est suffisante. Les crins sont ensuite posés sur la feuille de demande d'analyse, et fixés avec du ruban adhésif, en veillant à ne pas en mettre sur les follicules. L'éleveur peut lui-même arracher les crins, remplir sa demande d'analyse, payer en ligne, sans avoir besoin de faire appel à un vétérinaire.

Article écrit par le Docteur Vétérinaire Françoise SACHDE avec la collaboration du Docteur Vétérinaire Hervé LECLERCQ pour l'Association AMHA France en août 2017.

Article mis à disposition de tous sur le site de l'AMHA France : www.amhafrance.org