



Statistiques sur les chevaux canadiens 2008

Canadian Horses statistics 2008

Pour un second article, je vais me pencher sur des statistiques davantage reliées à la génétique et aux méthodes d'élevage. Nous savons tous que notre race est limitée en terme d'individus et de diversité génétique. Ceci s'explique facilement quand on sait que la race a passé proche de l'extinction dans les années 60-70 quand la population de chevaux canadiens vivants étaient autour de 300-400 individus au total. Il faut aussi savoir que le nombre de naissances de chevaux enregistrés est resté autour de 50 poulains par années du début du registre jusque vers 1980.

Ma première analyse a pour but de vérifier si la variété génétique allait en augmentant avec les années. Comment vérifier ce genre de chose avec les données qu'y nous sont accessibles? J'ai pensé vérifier le coefficient de consanguinité de tous les chevaux nés depuis 1990. Mais en y réfléchissant bien, le coefficient de consanguinité ne donne pas vraiment ce que je cherche. Par exemple, si je prends un poulain issu du croisement d'un frère et d'une sœur propres... mon coefficient de consanguinité va être nécessairement très élevé, mais le pedigree de ce frère et cette sœur peut être très diversifié... donc ce coefficient est inutile pour ma recherche. J'ai donc décidé de compter le nombre d'étalons différents dans le pedigree de 7 générations de tous les chevaux nés depuis 1990. Il faut savoir qu'un pedigree de 7 générations contient un maximum de 127 étalons. Plus un pedigree contient d'étalons différents, plus la diversité génétique sera grande.

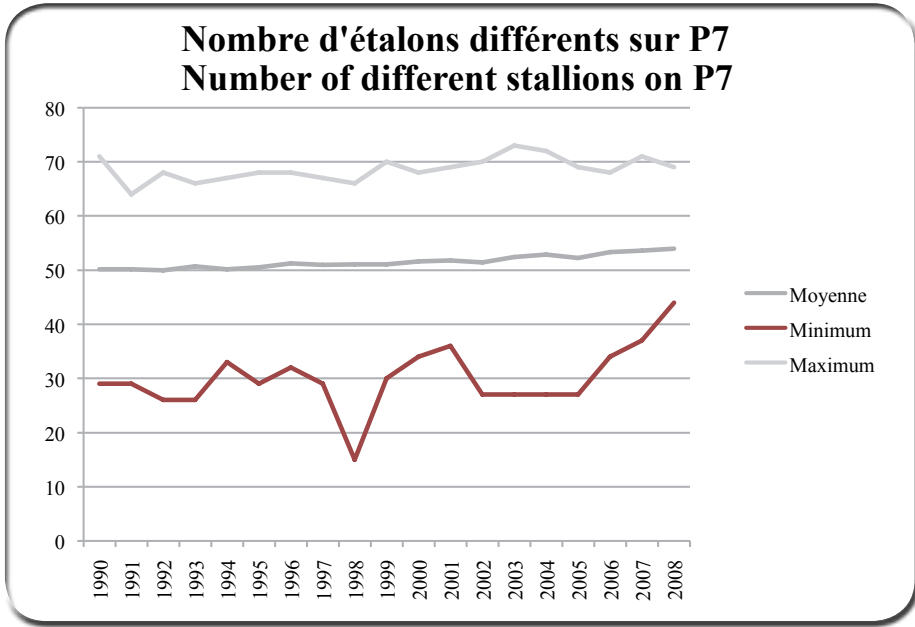
On voit bien sur ce graphique que la moyenne du nombre d'étalons composant le pedigree de 7 générations des poulains nés de 1990 à 2008 varie de 50 à 54. On peut en conclure que la diversité génétique de nos chevaux augmente très faiblement d'une année à l'autre. On voit un peu la même chose en observant le nombre maximum d'étalons présents dans les pedigrees de poulains de chaque année. C'est la même chose avec le minimum. Par contre, le minimum est une mesure moins précise parce qu'elle est biaisée par les juments souches introduites dans le registre dans les années 60-70-80. Ces juments peuvent ne pas avoir de pedigree du tout, ce qui fait baisser de moitié le nombre d'étalons présents dans le pedigree des rejetons de telles juments.

50/127 étalons possibles, ça donne déjà une bonne idée pour dire que des étalons se retrouvent nécessairement plusieurs fois sur le pedigree 7 générations de nos chevaux. Mais pourquoi en est-il ainsi?

Comme je l'ai déjà écrit, la population de chevaux canadiens a été plutôt très basse avant les années 1990. L'histoire des « 8 lignées » présentes chez le cheval canadien est déjà un bon indice d'une période où la population a été très basse. Comme je dispose maintenant de l'informatique pour faire des recherches, j'ai tenté de comprendre d'où

For a second article I am going to deal with subjects linked more to genetics and breeding methods. We all know that our breed is limited in terms of numbers and genetic diversity. This is easily explained when we know that the breed came close to extinction during the 1960s and 1970s when the population of live Canadian horses was around 300-400 total. We must also be aware that the number of births of registered horses hovered at about 50 offspring per year when the register was inaugurated back around 1980.

The purpose of my first analysis is to verify whether the genetic variety was going to increase as the years go by. How can one verify this type of thing with the facts that are accessible to us? I thought of checking the coefficient of consanguinity (through the father) of all Canadian horses born since 1990. But on reflecting well on it, the coefficient of consanguinity does not really provide what I am looking for. For example, if I take a colt produced by crossing a brother with his own sister...my coefficient of consanguinity will necessarily be very high, but the pedigree of this brother and sister can be very diversified... therefore this coefficient is useless in terms of my research. I therefore decided to count the number of different stallions in the pedigree of seven generations of all horses born since 1990. One must know that a pedigree of seven generations contains a maximum of 127 stallions. The more a pedigree contains different stallions, the greater the genetic diversity.



We can see in this graph that the average number of stallions composed of the 7-generations pedigree among colts born from 1990 to 2008 varies from 50 to 54. We can conclude that the genetic diversity of our horses increases very feebly from one year to the other. We more or less see the same thing by observing the maximum number of stallions present in colts' pedigrees of each year. It's the same thing with the minimum. On the other hand, the minimum is a less precise measure because it is slanted by the mares of good pedigree introduced in the register during the 1960s, 1970s and 1980s. These mares can not even have a pedigree at all, which lowers by half the number of stallions present in the pedigree of the offspring of such mares.

These mares can not even have a pedigree at all, which lowers by half the number of stallions present in the pedigree of the offspring of such mares.

Fifty of 127 possible stallions already provides a good indication for saying that the stallions necessarily find themselves several times on the pedigree-7 generations of our horses. But why is this so?

As I have already written, the population of Canadian horses had been rather low before 1990. The history of the "eight lines of descent" presented at the Canadian horse level is already a good sign of a period where the population was very low. As I now have computer information for doing some research, I tried to understand from where these

provenaient ces fameuses « 8 lignées ». J'ai donc décidé de chercher les étalons nés entre 1945 et 1964 qui ont toujours de la descendance vivante aujourd'hui. J'ai eu toute une surprise trouvant seulement 29 étalons ayant de la progéniture née entre 1990 et 2008 toujours bien vivante. Voici la liste :

famous "eight lines of descent" originated. I thus decided to search for stallions born between 1945 and 1964 which still have descendants alive today. I had quite a surprise finding only 29 stallions having offspring born between 1990 and 2008 that are still alive. Here is the list:

NO.	Nom - Name	Présences - Appearances	Lignée - Descent lines	Père - Father
3544	STE ANNE MARQUIS DE BECANCOUR	32795	1	
3593	LA GORGENDIERE ROYAL	27978	2	
3554	PRINCE BLACK	24778		Beauport
3393	THOMAS DE VIGER	24410	3	
3770	ARNOLDWOLD VIGER	22484		Viger
3728	LA GORGENDIERE DOCTE	22126		Major
3577	LA GORGENDIERE BEAUPORT	20458		Beauport
3773	LA GORGENDIERE OPULENT	17123		Royal
3618	LA GORGENDIERE MAJOR II	15593	4	
3774	LA GORGENDIERE MINON	15349		Marquis
3813	HENRYVILLE PRINCE	13865	5	
3665	BRIO DE LA VICTOIRE	10764	6	
3476	STE ANNE MAZOLA	8245		Père de Major
3633	LA GORGENDIERE PITROT	8162		Beauport
3581	PITRO	6711	7	
3457	LA GORGENDIERE BARON	6144		Attila
3613	LOU	5340	8	
3794	LA GORGENDIERE PRIMO	2947		Marquis
3518	LA GORGENDIERE ELEGANT 2EME	2381		Albert
3699	HENRYVILLE BARON	2305		Black Prince
3757	LA GORGENDIERE JOVIAL	1845		Marquis
3710	ARNOLDWOLD DOBUSTER	1836		Dolin
3797	LA GORGENDIERE BARREAU	1344		Royal
3738	TONKA WONKA	1310		Viger
3716	ARNOLDWOLD LARRY	505		Viger
3711	SAM ATTILA	498		Attila
3414	WAL KEN LEO FLICK	367		Dinus
3458	LA GORGENDIERE ATTILA	367		Attila
3745	ARNOLDWOLD DOBOB	5		Viger

On y reconnaît bien les 8 étalons des « 8 lignées ». Mais on peut se poser des questions à savoir pourquoi un seul fils de Beauport de Cap Rouge a été retenu pour les « lignées »? Black Prince, La Gorgendière Beauport et La Gorgendière Pitrot sont plus présents dans les pedigrees des chevaux d'aujourd'hui que Pitro ou Lou, qui eux ont été retenus comme « lignées ». Pourtant Royal et Major ont la même mère. Prince est un fils de Black Prince... En ne retenant pas ces 3 fils de Beauport, on fait oublier aux éleveurs de regarder la présence de ces chevaux dans les pedigrees. Beauport est de loin l'étalon le plus présent dans les pedigrees des chevaux canadiens.

En analysant tout ça, je me suis rendu compte que les 8 « lignées » sont en fait les 8 étalons nés entre 1945 et 1964 qui avaient en 1992 des fils, petits-fils ou même arrière-petits-fils en lignée paternelle directe toujours vivants. Mais nous savons aujourd'hui que Major et Pitro n'ont plus d'étalon en descendance directe vivant ou pouvant reproduire. Donc, il faudrait dire que le cheval canadien ne descend que de 6 lignées si nous voulions utiliser exactement les mêmes critères que ceux utilisés en 1992 pour trouver les « lignées ». Mais en regardant bien le cheptel d'aujourd'hui, et sachant que Beauport avaient 3 autres fils à part Royal ayant produit une descendance très abondante et toujours vivante aujourd'hui, les 8 lignées telles que définies en 1992 n'ont plus vraiment

One recognizes well the eight stallions of the "eight lines of descent". But one can question oneself to know why one lone son from Beauport de Cap Rouge was retained for "offsprings". Black Prince, La Gorgendière Beauport and La Gorgendière Pitrot are more present in the pedigrees of horses today than either Pitro or Lou, which are retained for "lines of descent." However, Royal and Major have the same mother. Prince is a son of Black Prince. By not retaining these three sons of Beauport, one makes breeders forget to look at the presence of the pedigrees of these horses. Beauport is by far the most outstanding stallion in the pedigrees of Canadian horses.

In analyzing all this, I realized that the eight "lines of descent" are, in effect, the eight stallions born between 1945 and 1964 which by 1992 had sons, grandsons and even great grandsons still-alive in a direct paternal line of descent. But we know today that Major and Pitro have no more stallions in direct living descendance or which are able to reproduce. Thus, one would have to say that the Canadian horse only descends from six lines if we wanted to use exactly the same criteria as those utilized in a 1992 to find the "lines of descent." But in taking a good look at the livestock of today, and knowing that Beauport had three other sons besides Royal having produced a very abundant descendance still alive today, the eight lines of descent as defined in

raison d'être encore utilisées sinon pour se souvenir d'une époque déjà dépassée.

Si on fait le même exercice avec les étalons nés entre 1965 et 1981, nous obtenons 81 étalons ayant laissé une descendance vivante jusqu'à aujourd'hui. Si on fait abstraction de LG Brio Alto et LG Alto Fox, nous avons 24 étalons différents laissant une descendance directe paternelle, c'est à dire qu'il y a 24 étalons qui ont de la descendance directe comme étalon encore vivant aujourd'hui et en service. Nous passons donc de « 8 lignées » à « 24 lignées » paternelles toujours vivantes. Mais ces 24 lignées ont été développées à partir de seulement 6 lignées des lignées de 45-64 puisque les lignées paternelles de Major et Pitro sont éteintes. Voici la liste de ces 24 étalons :

D'un côté plus génétique, nous passons de 29 étalons différents à 81 étalons ayant de la descendance née entre 1990 et 2008. On voit déjà que le cheptel prend de l'ampleur, et ce, à partir de 1981. Si on cherche les étalons nés entre 1982 et 2005 ayant produit au moins un poulain enregistré, nous obtenons 535 étalons différents. Il est évident que la population de chevaux canadiens vit une explosion démographique. En trois époques d'environ 25 ans, on passe de 24 étalons à 81 étalons pour finir avec 535 étalons en service.

Mais malgré l'explosion démographique, la diversité génétique du cheval se développe très lentement. Ça demeure assez étonnant. Pour tenter d'expliquer ce phénomène, je vais tenter de faire une nouvelle recherche. Je vais regarder l'âge des étalons utilisés. Est-ce que les éleveurs ont une tendance à surtout utiliser les vieux étalons au détriment des jeunes? Voici le graphique obtenu :

Si on regarde l'âge moyen des étalons (lignes avec des triangles), on voit que l'âge moyen des étalons est passablement stable depuis 1990. Ça varie de 8.11 ans à 9.99 ans. C'est donc dire que le cheptel des étalons se renouvelle de façon assez stable d'une année à l'autre. L'âge minimum des étalons est aussi très stable, mais c'est facile à expliquer, c'est l'âge physiologique minimum qu'un étalon peut engendrer un poulain. Par contre, on voit que l'âge maximum a monté jusqu'à 28.97 ans en 2005. Ce chiffre varie selon l'étalon le plus âgé en service. La baisse observée depuis 2005 est sûrement due au décès des plus vieux étalons en service. Comme il y a encore très peu d'insémination artificielle en semence congelée, cette technique de reproduction ne semble pas encore faire monter l'âge des étalons utilisés.

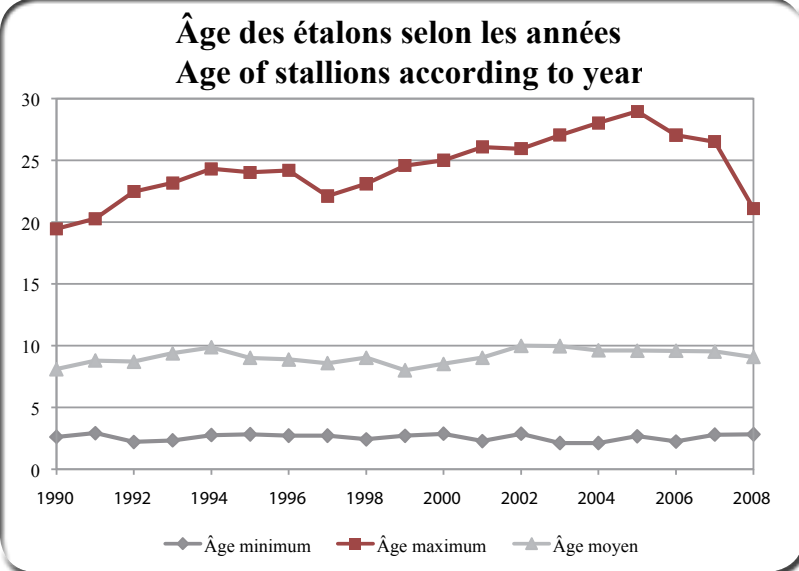
1992 no longer have a reason to still be used, if only to remind us of an era gone by.

If we do the same exercise with stallions born between 1965 and 1981, we arrive at 81 stallions having left a direct living descendance until today. If we set aside LG Brio Alto and LG Alto Fox, we have 24 different stallions having a direct paternal descendance, meaning that there are 24 stallions which have direct descendance as stallions that are still alive and in service at the present time. We then move on the "eight lines of descent" to 24 paternal "lines of descent" that are still alive. But these 24 lines of descent have been developed from only six lines of 45-64 lines, since the paternal lines of descent of Major and Pitro have been extinguished. Here is the list of these 24 stallions:

PRINCE ROYAL II	BIENVENUE ROYAL BRILLANT
LA GORGENDIERE FOX LALOU	HENRYVILLE ELITE
BIENVENUE ROYAL FANFARON	BIENVENUE LOU HEROS
LA GORGENDIERE VIGER FABLO	HENRYVILLE PRINCE GRAND-MAITRE
LA GORGENDIERE BARON ZEME	LA GORGENDIERE BARREAU NICOT
LA GORGENDIERE VIGER COCO	WINDSOR SANDY
LA GORGENDIERE VIGER HERON	LA GORGENDIERE VIGER HUGO
LA GORGENDIERE FOX JULO	MT-ROUGE LOUPIN NOIREAU
BEAUVAIL PRIMO VAGABOND	WAL KEN WONKA NIMROD
HENRYVILLE PRINCE LOUPIN	ETANGS BRILLANT KARLO
LA GORGENDIERE FOX KOSMOS	LA GORGENDIERE BARREAU NAVA
LA GORGENDIERE VIGER DUC	LA GORGENDIERE BARREAU NOBLE

From a more genetic aspect, we are going from 29 different stallions to 83 stallions having descendants that were born between 1990 and 2008. We are already seeing that the livestock is growing since 1981. If one looks for stallions born between 1982 and 2005 having produced at least one registered foal, we can find 535 different stallions. It is evident that the population of Canadian horses is experiencing a demographic explosion. In three time spans covering about 25 years, we move from 24 stallions to 81 and finish with 535 stallions in service.

But in spite of the demographic explosion, the genetic diversity of the Canadian horse is developing very slowly. That fact remains rather astonishing. In an attempt to explain this phenomenon, I am going to try to do some fresh research. I am going to look at the age of the stallions used. Do the breeders have a tendency to especially use old stallions to the detriment of the young ones? Here is the resulting graph:



If one looks at the average age of the stallions (see graphic line bearing triangles), we see that their average age has remained passably stable since 1990. It varies between 8.11 and 9.99 years. That is then to say that the stallion livestock renews itself in a rather stable manner from one year to the next. The minimum age of the stallions is also very stable, but that's easy to explain. It's the minimum physiological age that a stallion can father a foal. On the other hand, we see that the maximum age climbed up to 28.97 years in 2005. This figure varies according to the oldest stallion in service. The drop observed since 2005 is surely due to the death of

the oldest stallions in service. As there is still very little artificial insemination in the form of frozen semen, this reproduction technique does not seem to still be making the age of stallions being used to climb.

Comme je l'ai dit précédemment, l'âge moyen des étalons utilisés est assez stable depuis 1990. Ce n'est donc pas l'âge des étalons choisis qui semble responsable de la lenteur de la diversification génétique dans la race puisque le cheptel semble se renouveler de façon assez stable d'une année à l'autre.

Maintenant, voyons si l'âge des juments pourrait expliquer ce faible accroissement de la diversité.

Nous voyons sur ce graphique que l'âge moyen des juments au poulainage semble assez stable depuis 1990. Il se situe entre 8 et 9 ans. On voit aussi que l'âge maximum varie un peu, entre 22 et 26 ans d'âge. Ce qui est étonnant, c'est de voir l'âge minimum au poulainage. Ça varie de 1.85 ans à 3.72 ans. C'est très jeune et c'est régulier à chaque année. Sur les 6968 poulains nés et enregistrés entre 1990 et novembre 2008, 109 proviennent de juments n'ayant pas atteint l'âge de 2 ans!!! Ça fait une moyenne de 6 poulaches échappées à l'étalon par année. Ça semble énorme. 496 poulaches âgées entre 2 ans et moins de 4 ans ont donné naissance à un poulain enregistré. 9% des poulains nés et enregistrés entre 1990 et novembre 2008 proviennent d'une poulache âgée de moins de 4 ans. Ce chiffre semble énorme. Rendu à ce nombre, il ne s'agit plus d'accidents, mais bien de saillies délibérées à un très jeune âge pour la poulache. Qu'est-ce qui explique que des éleveurs décident de faire saillir si jeune leurs poulaches? Quels sont les effets sur la croissance de la poulache et de son poulain?

Mais revenons à mon but premier, expliquer la lenteur de la diversification génétique. L'âge des juments choisies pour pouliner ne semble pas du tout responsable de cette lenteur. Mais en y réfléchissant davantage, nous savons que la population va en augmentant. Cette augmentation de la population s'accompagne nécessairement par une augmentation du nombre de jeunes chevaux, donc par une diminution de l'âge moyen des chevaux. C'est donc dire que l'âge moyen des chevaux va en baissant, mais l'âge moyen des juments poulinières reste stable. On peut en déduire que les jeunes juments ne sont pas très prisées par la majorité des éleveurs. On préfère prendre des juments d'un certain âge malgré le grand choix de jeunes juments. Ça pourrait aussi vouloir dire que les éleveurs sont de plus sélectifs face aux juments poulinières. Mais tout ceci nous explique très vaguement que la diversité dans notre cheptel augmente très lentement.

Comme nous venons de le voir, la population de chevaux grandit. Dans les 3 dernières périodes d'environ 20-25 ans, nous sommes passés de 29 étalons / 8 lignées, à 81 étalons / 24 lignées, pour finir avec 535 étalons. Pour la dernière période, il faudra attendre plusieurs années pour savoir quels étalons auront laissé des descendants étalons en service. Nous avons aussi constaté que la diversification génétique augmentait de façon assez lent, mais au moins, elle augmente, ce qui est encourageant. Nous avons vu que le cheptel des étalons se renouvelle de façon assez stable d'une année à l'autre et c'est la même chose pour les juments. Nous pourrions penser que le rajeunissement de la population entraînerait un renouvellement plus rapide des géniteurs, mais ça ne semble pas le cas.

Il nous reste encore bien des questions. Dans un prochain article, je tenterai encore de découvrir du nouveau sur notre cheval préféré par des analyses statistiques.

As I said previously, the average age of stallions being used has remained pretty stable since 1990. It is therefore not the age of the stallions chosen which seems to be responsible for the slow pace of the genetic diversification in the breed, because the livestock seems to renew itself in a stable enough fashion from one year to the next.

Now, let us see if the age of the mares might be able to explain this feeble growth in diversity.

We see in this graph that the average age of mares in foal seems pretty stable since 1990. It is situated between eight and nine years. We see also that the maximum age varies a bit, between 22 and 26 years. What is astonishing, is to see the minimum age in foal. That varies from 1.85 years to 3.72 years. This is very young and it takes place regularly every year. Of the 6,968 foals born and registered between 1990 and November of 2008, 109 come from mares who haven't even reached the age of two years old!!

That makes an average of only six fillies escaping the stallion each year. This seems

enormous. A total of 496 fillies aged between two and four years have given birth to a registered foal. Nine percent of the colts born and registered between 1990 and November of 2008 come from a filly aged less than four years old. This number appears to be huge. Having reached that figure, these are no longer accidents but deliberate couplings at a very young age for the filly. What explains the fact that breeders are deciding to have their fillies impregnated at such a young age? What are the effects of the growth of the filly and her foal?

But let us return to my original goal, to explain the slowing down of genetic diversification. The age of the mares chosen to foal does not at all seem responsible for this slowness. But upon more reflection, we know that the population is increasing. This increase in population is necessarily accompanied by an augmentation in the number of young horses, thus through a decrease in the average age of the horses. Therefore one can say that the average age of the horses is going to fall, but the average age of the brood mares remains stable. One can then deduce that young mares are not very valued by the majority of breeders. That could also mean that the breeders are more selective when it comes to brood mares. But all this tells us very vaguely that diversity in our livestock is increasing at a very slow pace.

As we have come to see, the horse population is growing. In the last three periods encompassing about 20-25 years, we have gone from 39 stallions/eight lines of descent to 82 stallions/24 lines of descent, to finish with 535 stallions. For the last period, we will have to wait several years to know what stallions will have left stallion descendants in service. We have also noted that genetic diversification has increased at a very slow rate, but at least it is increasing, and that is encouraging. We have seen that the livestock of stallions renews itself in a fairly stable manner from one year to the next, and it's the same story for mares. We could think that the rejuvenation of the population would entail a more rapid renewal of offspring, but that does not seem to be the case.

Many questions remain. In my next article, I will again try to discover new facts about our favourite breed of horse through statistical analyses.

David Campbell

