

De l'Institut de Zootechnie de l'Université de Berne
(Prof. C. Gaillard)

De la Clinique de Médecine Equine
de l'Université de Berne
(Prof. H. Gerber)

**Etude rétrospective des performances
d'étalons lors des épreuves et
de leurs descendants en concours hippique**

Une analyse statistique et génétique

THESE INAUGURALE

pour

l'obtention du grade de Docteur de
la Faculté de Médecine vétérinaire
de l'Université de Berne
présentée par

Stéphane MONTAVON

de Montavon / JU

1987

TABLE DES MATIERES

Table des matières
Abréviations
Titre et dédicace
Dessin d'André Bréchet
Avant - Propos
Introduction

Chapitre 1: Le cheval de saut

- 1.1 Historique du concours hippique
- 1.2 Portrait idéal du cheval de saut
 - 1.2.1 L'extérieur
 - a. La compacité
 - b. L'angulation de l'arrière-main
 - c. Le fondement
 - d. L'épaule et l'encolure
 - 1.2.2 Les allures
 - a. Le pas
 - b. Le trot
 - c. Le galop
 - 1.2.3 Les aptitudes à l'obstacle
 - a. Jugement du saut en liberté
 - b. La bascule, l'équilibre de l'avant-main et de l'arrière-main
 - 1.2.4 La sensibilité des membres
 - 1.2.5 Le caractère
 - 1.2.6 La hauteur au garrot
- 1.3 Le cheval de saut en suisse
 - 1.3.1 Les besoins du cavalier de saut helvétique
 - 1.3.2 Les besoins pour l'élevage suisse d'un bon cheval de saut

Chapitre 2: L'aspect génétique

- 2.1 Les critères de sélection et leurs héritabilités
 - 2.1.1 Etudes en Allemagne fédérale
 - 2.1.2 Etudes en Allemagne de l'est
 - 2.1.3 Etudes en France

Chapitre 3: Les méthodes de testage et leurs applications en Suisse

- 3.1 Le pointage du modèle et l'intervention de la sélection
 - 3.1.1 Du poulain mâle à l'étalon reproducteur
 - 3.1.2 Du poulain femelle à la jument d'élite

3.2 L'épreuve d'aptitude

3.2.1 But

3.2.2 Conditions d'admission

3.2.3 Déroulement de l'épreuve

3.2.4 Appréciation

3.3 L'épreuve de formation

3.3.1 But

3.3.2 Conditions d'admission

3.3.3 Déroulement de l'épreuve

3.3.4 Appréciation

3.4 Les épreuves promotions CH

3.4.1 But

3.4.2 Conditions d'admission

3.4.3 Déroulement de l'épreuve

3.4.4 Remarques

3.5 L'épreuve de performances I pour étalons de 3 1/2 ans

3.5.1 Généralités

3.5.2 Epreuve de dressage

3.5.3 Epreuve de saut en liberté

3.5.4 Epreuve de terrain

3.5.5 Examen clinique

3.5.6 Reamarques

3.6 L'épreuve de performances II pour étalons de 5 1/2 ans

3.6.1 Généralités

3.6.2 Epreuve de dressage

3.6.3 Epreuve de terrain

3.6.4 Epreuve de saut

3.6.5 Epreuve d'attelage

3.6.6 Examen clinique

3.6.7 Remarques

3.7 Le testage des performances pour les juments

3.8 Mode d'approbation des étalons en France

3.8.1 Généralités

3.8.2 Références zootechniques minimales pour l'agrément d'un étalon à la monte publique

3.9 Mode d'approbation des étalons en Allemagne fédérale

3.9.1 Généralités

3.9.2 Epreuves de performances en station

3.9.3 Le système de testage de Celle

3.10 Remarques

Chapitre 4: Matériel et méthodes

4.1 Description du matériel

- 4.1.1 Provenance des données, qualité du matériel et compatibilité
- 4.1.2 Critères saisis
- 4.1.3 Description du matériel

4.2 Méthodes

- 4.2.1 Exemple du modèle statistique pour estimer les facteurs d'influence dans les épreuves d'étalons
- 4.2.2 Exemple du modèle permettant d'estimer les paramètres génétiques

Chapitre 5: Résultats et discussion

5.1 Evolution des groupes de descendants

5.2 Analyse de l'épreuve de performances I pour étalons

5.3 Analyse de l'épreuve de performances II pour étalons

5.4 Analyse de la relation entre le nombre de départs effectifs et le nombre de classements

5.5 Analyse des résultats de chevaux suisses dans les concours hippiques de 1982 à 1985

- 5.5.1 Analyse des performances des sujets suisses en fonction des notes obtenues aux épreuves d'étalons par leur père
- 5.5.2 Analyse des performances des sujets suisses en fonction de la saison, du sexe et de l'âge du sujet, de la catégorie et du canton de la manifestation
- 5.5.3 Estimation de l'héritabilité et de la répétabilité

Chapitre 6: Conclusions

Résumé

Littérature

Remerciements

Annexes

Abréviations:

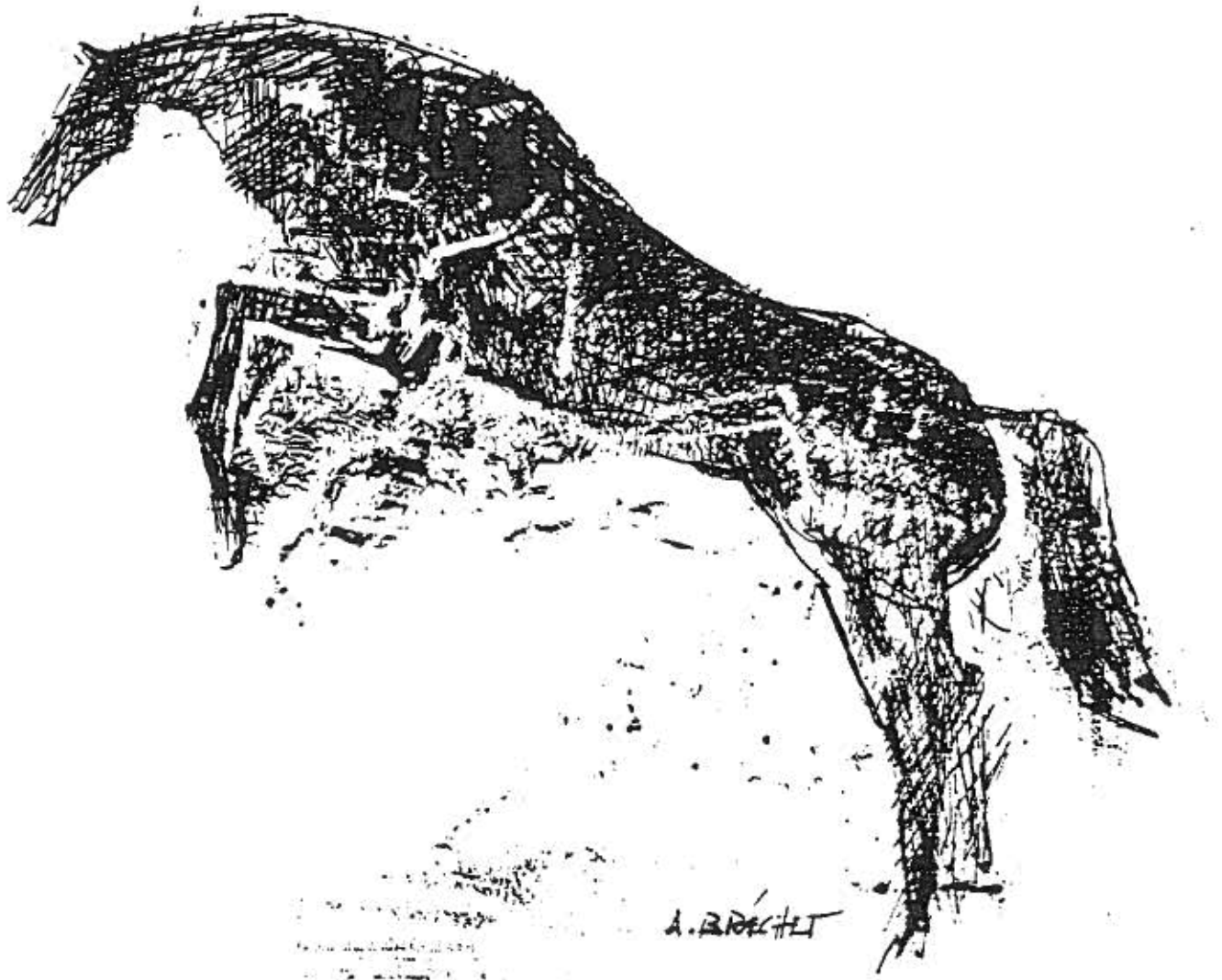
adressA	adresse dans le cross EP2
adressB	adresse dans le saut EP2
annee1	année de réussite EP1
annee2	année de réussite EP2
ASEA	association suisse d'équitation et d'attelage
attel	note d'attelage EP1
atten	note d'attention, agilité, maniabilité EP2
canton	canton des manifestations ASEA
canon	tour de canon en cm de l'étalon
categn	catégorie d'épreuves
CD	coefficient de détermination
CH	race selle suisse
cross1	note de cross unique EP1
cross2	note de cross composée EP2
D	race allemande
dress1	note de dressage unique EP1
dress2	note de dressage composée EP2
EP I	épreuve de performance I pour étalons
EP II	épreuve de performance II pour étalons
FSEC	fédération suisse d'élevage chevalin
franch	note de franchise et soumission EP2
gain	gain en francs
galop	note de galop EP2
garrot	hauteur au garrot EP2
garrot1	hauteur au garrot EP1
2	
h	héritabilité
juge	note des juges au dressage EP 2
kilan	note du kilomètre lancé EP1
manie	manière de galopper cross EP2
moyens	note des moyens de saut EP2
mut	note de courage dans le cross EP2
naissan	année de naissance des chevaux CH
no	numéro de l'étalon
noep2	note finale EP2
nofi	note finale EP1
PS	race pur sang
pas	note de pas EP2
r	corrélations
rang	rang individuel des chevaux CH
rassenum	race d'origine des étalons
saison	saison des manifestations ASEA
sangle	tour de sangle étalon
saut	note globale de saut EP2
sexnum	sexe des chevaux CH
S	race suédoise
SF	race selle français
style	note de style à l'obstacle EP2
trot	note de trot EP2
w	répétabilité

A Nicole

" Etude rétrospective des
performances d'étalons lors des
épreuves et de leurs descendants
en concours hippique.
Une analyse statistique et génétique."

Berne, 1985-1986-1987

Ciel ! que lui vais-je dire,
et par où commencer ?
(Racine, 1639-1699)



Le cheval franchira tranchées et
obstacles, si vous savez l'en
complimenter et le laisser se
reposer de ses prouesses !
(Xénophon)

Avant-Propos

C'est au début des années 1980 que sur nos places de concours, on pouvait entendre régulièrement la remarque suivante:

" Les demi-sang suisses en obstacle,
vous n'y pensez pas ! "

Cet état d'esprit des cavaliers de concours helvétiques nous ont poussé à faire le point de la situation de notre élevage chevalin quant à son aspect sportif et plus particulièrement en compétition de saut d'obstacle.

Nous aimerions tenter d'aider cet élevage indigène, d'une part en le faisant mieux connaître et d'autre part en permettant à des remarques teintées de bon sens de prendre enfin le pas sur des critiques gratuites et dénuées de tout fondement.

Il est cependant vrai que des améliorations restent nécessaires et que celles-ci doivent être réalisées afin que nos éleveurs, qui formeront toujours l'échelon le plus important de notre pyramide zootechnique, se sentent épaulés, soutenus et conduits dans leurs lourdes tâches.

Introduction

Si la Suisse est un pays où la politique est faite de compromis, alors l'élevage chevalin en général, et l'élevage chevalin du demi-sang en particulier, en sont des exemples brillants.

Nous en donnons pour preuve le but d'élevage énoncé dans le catalogue des étalons (1984) sous la rubrique demi-sang suisse:

" Le sport de compétition n'est pratiqué que par une minorité des cavaliers. La plupart des chevaux de selle est utilisée pour l'équitation de loisir. L'éducation du cavalier est souvent rudimentaire, le but d'élevage doit donc être adapté, comme dans tous les pays européens, aux besoins spécifiques des amateurs. Les chevaux accuseront un tempérament calme et se laisseront monter facilement. D'autre part, la beauté du modèle, un cadre suffisant, des allures amples et souples sont des attributs très importants. "

Le but d'élevage y est défini comme suit:

" Production d'un cheval de selle au tempérament calme et bon caractère qui accuse assez de noblesse, beaucoup de taille et des allures correctes. Ce cheval doit convenir à toutes les disciplines de l'équitation et aussi pouvoir être attelé. La hauteur au garrot sera de 160 - 166 cm. Le cheval de selle pratique convient aux besoins de l'équitation de loisir et est capable, sous un cavalier expérimenté, de fournir des performances de pointe. "

Nous sommes d'avis que ce but d'élevage est beaucoup trop vaste et par conséquent difficile à atteindre. En effet, l'équitation moderne s'est énormément démocratisée. Le sport de compétition a suivi la même évolution et les exigences requises du cheval indigène se sont modifiées.

A l'ère actuelle de la spécialisation, nous pensons que vouloir produire un cheval polyvalent n'est pas réaliste.

Une certaine diversification est aujourd'hui devenue nécessaire pour créer un cheval à bon tempérament afin qu'il s'adapte à un niveau d'équitation moyen, qu'il corresponde aux critères de modèle et d'allures et qu'il fournisse des performances de pointe sous la selle d'un cavalier expérimenté.

Une adaptation du but d'élevage doit donc être entreprise, car les besoins de l'amateur se sont modifiés. Le sport de compétition et en particulier le concours hippique se sont fortement développés, exigeant ainsi des produits de qualité.

Ce critère de qualité est intrinsèquement lié à celui de performances. La notion de sélection doit être aujourd'hui prise au sérieux; c'est pourquoi tous les efforts nécessaires doivent être voués à l'enregistrement, l'analyse et l'interprétation des performances si nous voulons donner aux éleveurs les éléments nécessaires à une vraie sélection zootechmique.

L'élevage chevalin est une science passionnante mais hasardeuse. Elever avec de bons étalons représente un atout certain, mais le choix d'une jument de qualité est tout aussi important; une sélection rigoureuse complète avantageusement le choix du bon couple.

Nous espérons que cette thèse aidera le lecteur à prendre conscience de l'état de santé de notre élevage demi-sang, et que certaines des idées énoncées dans les lignes qui suivront sauront retenir l'attention de tout ceux qui de près ou de loin participent à l'amélioration du cheval suisse. C'est dans cet esprit que ce travail de thèse fût entrepris.

Ce travail a pour thème les aptitudes du cheval à l'obstacle et leurs transmissions génétiques. Le saut d'obstacles ne représente, nous en sommes conscient, qu'une des nombreuses possibilités d'étude du cheval de sport. Il serait faux de penser qu'un tel cheval n'est destiné qu'aux concours hippiques, bien que ce soit la discipline ayant connu le plus grand essor ces dernières années.

Les difficultés rencontrées lors de ce travail auront été la subjectivité du critère permettant de juger l'aptitude à l'obstacle, ainsi que le choix de la littérature, restreinte sur le plan scientifique, mais abondante sur le plan de l'équitation. Cette littérature émane de cavaliers, d'entraîneurs et de techniciens équestres de toutes origines.

CHAPITRE 1

LE CHEVAL DE SAUT

Chapitre 1

LE CHEVAL DE SAUT

1.1 Historique du concours hippique

Les premières épreuves de saut d'obstacles remontent à 1864, date de l'organisation du premier concours hippique à Dublin.

Celui-ci était composé de plusieurs parties: test d'endurance, saut en longueur, puis saut en hauteur. A la suite de Dublin, les concours hippiques connurent le développement que l'on connaît, tout d'abord en Grande-Bretagne puis en Europe et finalement aux Etats-Unis.

Aujourd'hui, ce sport de haute performance met en jeu d'énormes intérêts, et tout peut se jouer en quelques secondes ou dixièmes de seconde.

Actuellement, on engage malheureusement les chevaux beaucoup trop tôt et trop fréquemment. Les jeunes sauteurs sont souvent entraînés au moyen de méthodes hâtives et barbares; ils ne possèdent pas les bases de dressage qui sont capables de leur fournir leur équilibre indispensable au mouvement du saut. Ce manque d'entraînement nous fait assister de temps à autre sur nos places de concours à des images pitoyables, auxquelles sont parfois mêlés des cavaliers connus. Quel exemple !!!

Un entraînement bien pensé et judicieusement mené ainsi qu'une participation quantitativement raisonnable aux concours hippiques sont les garanties d'un succès à long terme.

Les chevaux de classe, intelligemment conduits, nous l'ont prouvés à maintes reprises:

- " Halla " de Hans-Günter Winkler resta plus de dix ans en tête des palmarès.
- " Meteor " de Fritz Thiedemann participa à trois olympiades.
- " Deister " de Paul Schockemöhle est un cheval de pointe depuis des années.

1.2 Portrait idéal du cheval de saut

L'image du bon sauteur est souvent représentée par l'irlandais qui peut galoper à longueur de journée, et recommencer le lendemain, et qui se joue des talus, buttes, fossés et des murs de pierre avec une facilité déconcertante. C'est ce coeur et ce courage que chaque cavalier de concours hippique recherche.

Les meilleurs sauteurs sont le plus souvent des chevaux solidement bâtis et charpentés; ils possèdent une détente efficace, une encolure et des membres bien musclés, une épaule oblique, un garrot bien sorti, une ligne du dessus de longueur correcte, des aplombs convenables, de solides articulations, une croupe légèrement oblique et un excellent jarret.

L'ensemble de la locomotion est important: un pas long, un trot léger, un galop large, des mouvements réguliers et équilibrés, une manière de sauter naturelle et détendue, un beau "troussé" des extrêmités et une bonne bascule.

Finalement, toutes ces qualités ne lui serviront à rien s'il ne possède pas dans son caractère la volonté de sauter, le courage, l'habileté, la capacité d'apprendre, une certaine prudence, le sens du saut et ... du plaisir.

Un cheval réunissant toutes ces qualités n'existant probablement pas, l'attention doit être portée à son caractère, car seul ce dernier ne pourra s'améliorer.

Afin d'entrer quelques peu dans les détails de chacune des qualités et de les expliquer succinctement, nous nous sommes inspirés des idées exprimées par le très célèbre cavalier allemand Fritz Thiedemann dans son livre "Das Springpferd".

En effet, parmi toute la littérature compulsée, cet auteur est un des seuls qui, nous a-t-il semblé, a été capable d'expliquer clairement les qualités qu'il souhaitait trouver chez un sauteur, comment il les jugeait, et comment finalement il choisissait ces montures. L'expérience a démontré qu'il avait en grande partie raison.

1.2.1 L'extérieur

Cet aspect n'a certes pas autant d'importance pour le cheval de saut que dans un concours de modèle. On a déjà vu d'excellents sauteurs avec des vices et des tares, néanmoins les critères analysés et énoncés plus bas sont importants.

a) La compacité

Le substantif étant tiré de l'adjectif compact, il traduit bien l'idée qu'on peut se faire d'un tel type de cheval:

- ligne du dos pas trop longue
- pas de dos mou ou ensellé
- reins bien attachés
- modèle rectangulaire

Le format du sauteur ressemblera à un parallélépipède rectangle et ne se rapprochera pas trop de la forme carrée.

Le but recherché avec un cheval compact, est de garder une certaine unité entre l'avant-main et l'arrière-main; il est en outre plus facile à former.

L'hypothèse selon laquelle, un modèle compact aurait plus de difficulté à franchir des obstacles larges ne semble pas vérifiée.

b) L'angulation de l'arrière-main

L'arrière-main, ou le massif postérieur comme le diraient les français, est sans aucun doute une des pièces maîtresses de l'appareil locomoteur du cheval de saut.

Il est composé de:

- la croupe, que les spécialistes désirent oblique, compacte et bien musclée (c'est-à-dire un os iliaque relativement court et un angle iliofémoral très ouvert pour permettre une meilleure détente des postérieurs sur l'obstacle).

- du jarret, qu'on préférera légèrement droit pour exploiter au maximum sa fonction de levier.
- des paturons, qui font également l'objet d'une attention particulière.

En effet, il y a quelques années, on pensait qu'un cheval bas-jointé possédait un meilleur effet de ressort. Les experts s'accordent à penser aujourd'hui qu'une telle morphologie est plutôt un point faible, car les forces qui s'exercent soit à l'"enlever" soit à la réception sont tellement importantes que seul un appareil suspenseur normalement jointé peut supporter de telles charges.

Finalement, il importe que ce massif postérieur soit construit de telle façon qu'il puisse, avec son articulation mécanique, venir se loger sous le centre de gravité du cheval au moment de l'"enlever".

c) Le fondement

Voici encore un aspect important du cheval de saut auquel il faut veiller.

Le fondement doit être solide, les tendons rigides et secs et les articulations larges et propres.

Les articulations carpiennes seront d'aplombs. Dans le cas contraire, un genou brassicourt sera préférable à un genou creux ou à un canon étranglé sous l'articulation.

Les aplombs tels que panard, cagneux, serré du devant, ouvert du devant, jouent un rôle moins important dans la disposition à l'obstacle, mais influencent fortement l'usure, le mécanisme et la forme du sabot.

Ce dernier, comme le dit le proverbe " pas de sabot, pas de monture ", doit faire l'objet d'une attention particulière lui aussi. Un sabot étroit ou même encastelé est un souci permanent pour un sauteur car les forces résultantes à l'atterrissage seront moins bien amorties et le choc n'en sera que plus violent.

Une bonne avalure est en plus une excellent garantie de la santé d'un sabot.

d) L'épaule et l'encolure

L'encolure joue le rôle très important de balancier lors de la bascule du saut. Chaque cavalier de saut désirerait un cheval avec une longue encolure. Certaines difficultés sont cependant inhérentes à cette disposition anatomique. C'est pourquoi l'encolure doit

- être musclée,
- avoir une bonne jonction avec la tête,
- être bien proportionnée avec le reste du corps.

Mais il n'est pas démontré qu'une longue encolure permette un meilleur balancement. La physique tendrait à appuyer cette hypothèse, mais la pratique nous montre que mieux vaut une encolure ramassée et bien développée qu'un long cou mal cravatté et peu musclé, qui est plus difficile à développer et de plus en parcours, pénible à ramasser et à tendre.

L'épaule mérite également notre attention. Elle ne doit pas être trop étroite, car elle empêcherait la flexion des antérieurs sur le saut. Une épaule trop droite limite en plus la grandeur de la foulée de galop, ce qui augmente la difficulté dans les combinaisons qui tendent aujourd'hui à être longues.

D'une manière générale, l'angle scapulo-huméral et l'angle ilio-fémoral décrivant les articulations hautes doivent être suffisamment ouverts car ce sont des dispositions anatomiques que l'on ne corrige plus par le travail.

Par contre, on pourra toujours améliorer le mouvement des articulations basses (boulets et genoux) ou le "troussé" par un travail de gymnastique approprié.

Le garrot doit être bien relevé et développé car il détermine finalement la position du cavalier et fixe le centre de gravité du couple.

D'autres tares comme des ganaches trop remplies, un mauvais garrot, une croupe surbâtie jouent un rôle mineur dans les aptitudes au saut.

1.2.2 Les allures

Le jugement des allures chez le sauteur ne revêt certes pas la même importance que chez le cheval de dressage. Celles-ci ne sont cependant pas à négliger.

a) Le pas

Le pas est une allure qui étonnamment est souvent en corrélation avec la capacité de saut. Il doit être régulier, ample, élastique, décontracté, souple et engagé. C'est une allure qui traduit plusieurs traits de caractère de l'animal soit:

- sa détermination
- son attention
- son habileté.

N'oublions pas que c'est au pas que les chevaux se meuvent le plus souvent et que c'est une allure qui ne se corrige que très peu.

b) Le trot

Certains jugent également que le trot donne des indications précieuses sur les aptitudes à l'obstacle. Un engagement, un décollement habile et énergique des membres du sol ainsi que l'élasticité du mouvement sont des caractéristiques que l'on désirerait trouver chez le jeune sauteur.

Le trot est une allure où l'on peut très utilement travailler pour former le " moteur " du massif postérieur nécessaire au développement des forces de poussées indispensables à la battue. Ce travail est obligatoire et se pratique le plus facilement dans des mouvements latéraux au trot.

c) Le galop

Voici par définition l'allure du cheval de saut. Un galop régulier, cadencé, soutenu et rond sont ses qualités. Le jeune sauteur devrait déjà montrer un engagement du massif postérieur de manière naturelle. S'il possède cette caractéristique, il se porte déjà de lui-même et la mise en équilibre en sera facilitée.

Si la foulée de galop est longue (3,80 m à 4 m) elle couvre beaucoup de terrain, nécessitant un excellent dressage de l'animal entre les obstacles, afin qu'il puisse régler ses distances devant les obstacles en redoublant. Ces chevaux ont de plus une phase de vol longue et sont plus lents sur le "saut".

L'expérience a montré que c'était les chevaux possédant une foulée plus ramassée (3,50 m à 3,80 m) et galopant de manière énergique qui étaient les plus habiles et les plus rapides.

Une très longue foulée sera donc recherchée chez un cheval de terrain et moins chez un cheval de concours hippique.

On n'appréciera pas un galop "rasant le tapis" ou "piochant" lorsque les genoux se lèvent un peu haut. (Domon et Poncet, 1986)

1.2.3 Les aptitudes à l'obstacle

De manière presque unanime, les allemands comme les français effectuent un test de saut en liberté pour juger des aptitudes à l'obstacle du jeune sauteur.

a) Jugement du saut en liberté

Le saut en liberté n'est cependant qu'un critère indicatif; en effet on peut se souvenir de chevaux très prometteurs en liberté qui n'ont jamais obtenus de résultats en concours. et vice-versa. D'autre part le novice se laisse facilement impressionner par un saut en liberté car il est concentré sur ce qui retient le plus son attention à savoir: le "trousser" des articulations basses. Les travaux français de Lamarche (1977), Langlois et Dufosset (1984) ont montré que le "trousser" était un phénomène qui s'obtenait par le travail, alors que la montée des épaules et des hanches étaient des caractéristiques innées. C'est donc à cela que l'observateur averti doit prêter attention. Une des grandes erreurs que l'on commet lors de ces tests est de soumettre les jeunes sujets à des obstacles de plus en plus haut afin de juger de leurs moyens alors qu'il suffit de les faire sauter trois fois un obstacle de 90 à 120 cm pour s'en rendre compte; les chevaux ne seront pas meilleurs au vingtième saut.

Il faut distinguer le saut en liberté comme méthode de jugement des qualités de saut d'un cheval et cet exercice comme méthode de travail.

Le courage, le coeur, l'agilité et l'habileté seront mieux jugés sur des obstacles de taille moyenne, sans utiliser trop de voix ou chambrière, que sur un obstacle d'un mètre cinquante avec des aides artificielles.

Le jeu des oreilles et des yeux sont à observer attentivement car il traduit fidèlement l'attention de l'animal à sa tâche, caractéristique qui est aussi importante que les moyens de saut. Ces moyens se distinguent presque mieux sur de petits obstacles où le ressort et l'énergie à l'"enlever" se remarquent plus nettement. On ne peut attendre de jeunes sujets qu'ils taxent correctement les distances à l'abord d'un saut, mais on peut déjà remarquer s'ils savent d'instinct redoubler par prudence ou par souci d'économie de leurs forces ou s'ils se corrigent automatiquement vers l'avant de leur propre chef. La vitesse de réaction et leur habileté sont à juger à cette occasion.

Ce test ne se conçoit que dans des conditions homogènes. Le procédé étant subjectif puisqu'il aboutit à une notation, il faudrait donc former des juges pointant de la même manière. Par ailleurs, les chevaux à comparer se trouvent peut-être à un degré de préparation très différent ce qui rend toute comparaison difficile, Enfin, certains défauts majeurs peuvent être camouflés avec adresse par le présentateur.

b) La bascule, l'équilibre de l'avant-main et de l'arrière-main

La manière idéale de sauter est représentée par le cheval possédant déjà en vol les antérieurs bien ramassés sous le corps, une puissante bascule, c'est à dire une encolure tendue vers le bas, les naseaux au point le plus bas du corps et le dos souple, bombé et détendu.

Les défauts les plus fréquemment rencontrés sont les suivants:

- laisser pendre les membres du massif antérieur ou écarter latéralement une de ces extrémités antérieures sur le saut, ce qui provoquera plus facilement des erreurs, surtout si la distance d'envol est courte. Cette faute est difficile à corriger par le cavalier.

- écarter les deux membres à la fois. Cette faute peut être corrigée par la gymnastique.

- avancer les canons sur le saut au lieu de les plier s'améliore aussi par la gymnastique, bien que cela ne soit pas un défaut dans le cas où la distance d'envol est grande.

- la mauvaise bascule peut être compensée par de plus gros moyens jusqu'à un certain niveau, mais c'est un handicap sérieux au moment où le mouvement de balancier ne peut plus soulever le massif postérieur. Ces chevaux sautent généralement avec un dos creux et font des fautes avec leurs postérieurs.

- le fait de tendre les postérieurs dans la phase ascendante du saut jusqu'au point de bascule, puis de ne pas les ramener assez rapidement, est une faute appelée "traîner les postérieurs". Elle est également difficile à corriger.

1.2.4 La sensibilité des membres

Ce critère, ou cette qualité est intrinsèquement lié au caractère. Les sauteurs devraient posséder cette sensibilité au contact des barres qu'ils tutoyent ce qui devrait susciter leur prudence et surtout la possibilité de se corriger.

Certains chevaux renversent tout ce qu'ils franchissent, n'ont aucun respect des obstacles et surtout n'effectuent pas les corrections nécessaires, adoptant une attitude négligeante. Grâce aux nombreux croisement de sang que l'on a entrepris dans les races demi-sangs de nos régions, ce phénomène tend à disparaître chez un produit près du sang.

Une sensibilité excessive provoquera l'écoeurement du cheval qui se fait mal en tutoyant, se mettant ainsi au refus. Cette sensibilité accrue de l'épiderme liée au pourcentage de sang permettra alors d'éliminer peut-être les méthodes barbares de barrage.

Cette sensibilité est certainement liée à un respect de l'animal devant l'obstacle qui ne représente qu'un atout supplémentaire.

La bonne solution consiste tout simplement à monter correctement ce type de cheval, ce qui une fois de plus fait appel au niveau du cavalier.

1.2.5 Le caractère

La qualité principale d'un bon cheval de saut est son caractère.

Ses principaux traits seront:

- la franchise
- le courage
- le coeur
- l'esprit d'initiative et de compétition
- la volonté de travailler
- la volonté d'apprendre
- la volonté de sauter
- la confiance
- la tranquillité et le sang froid
- le tempérament

Fritz Thiedemann est d'avis que bon nombre de ces qualités se décèlent dans l'oeil de l'animal qui doit donner une impression de tranquillité, de franchise et de confiance.

L'expression générale de la tête doit plaire.

En parcours, les chevaux doivent être concentrés, présents, attentifs et exécuter à la seconde les ordres du cavalier.

La routine et l'expérience donneront au cheval cet esprit d'initiative cher à tout cavalier encore inexpérimenté.

1.2.6 La hauteur au garrot

Dans les épreuves de catégorie facile à moyenne la hauteur au garrot est de moindre importance. En revanche dans les grosses épreuves (hauteur minimale de 150 cm)elle revêt un caractère primordial.

La moyenne souhaitée par les cavaliers pour une monture de "gros tour" est de 165 à 170 cm, soit quelques centimètres de plus que la norme recherchée dans l'élevage suisse.

Quelques chevaux ont démontrés qu'ils étaient capables de grosses performances malgré leur petite taille ("Jiva" de Ph. Rozier ou "Jappeloup" de P. Durand), ces derniers restant des exceptions. Les petits chevaux atteignent trop souvent leurs limites physiologiques. Plus ils sont près du sang et plus ils essaient de se surpasser, allant même jusqu'au sacrifice; cela fait partie de leur tempérament.

A l'autre extrême, il existe les " bâtiments " de 180 cm et plus qui sont souvent maladroits, gênés et très difficiles à mouvoir.

Nous allons montrer ci-après que la hauteur au garrot est étroitement liée à un autre aspect morphologique: le tour de sangle ou ce qu'on appelle aussi le "coffre", la longueur de l'épaule et la profondeur. Cette notion de "coffre" représente bien plus qu'un volume, elle est une somme de qualités internes de l'animal.

1.3 Le cheval de saut en suisse

1.3.1 Les besoins du cavalier de saut helvétique

Comme mentionné plus haut le cavalier de concours hippique suisse désire une monture robuste possédant un caractère franc, un tempérament docile, confiant et sûr.

Lors des prochaines décennies, sa taille devrait se situer entre 165 et 170 centimètres tout en veillant à ne pas négliger les aplombs, la ligne du dos, la croupe, l'épaule et l'encolure.

1.3.2 Les besoins pour l'élevage suisse d'un bon cheval de saut

Si notre pays veut continuer à améliorer la qualité de ses chevaux et soutenir les éleveurs, il faut offrir un avenir potentiel à ce cheval suisse et lui créer un marché local et étranger.

Nous nous devons de promouvoir le cheval de sport en général et le cheval de saut en particulier, ce dernier connaissant actuellement la plus grande demande.

Si l'on désire concurrencer les élevages allemands ou français qui disposent certes d'autres pâtures et d'un nombre de sujets presque dix fois supérieur au nôtre, il serait bon de s'en inspirer, afin d'aménager l'infrastructure nécessaire à la mise sur le marché d'un produit de qualité.

CHAPITRE 2

L'ASPECT GENETIQUE

Chapitre 2

L ' A S P E C T G E N E T I Q U E

2.1 Les critères de sélection et leurs héritabilités

A ce niveau, un aperçu général et bref de ce qui a été étudié dans ce domaine en Allemagne fédérale (Bade et coll.,1974), en Allemagne de l'est (Schwark et coll.,1971) et en France (Langlois et coll.,1974) va être livré.

2.1.1 Etudes en Allemagne fédérale

Avec les performances des jeunes étalons en station, les héritabilités suivantes ont été estimées:

note du style de galop	0.55
note du style à l'obstacle	0.71
nombre de foulées au galop	0.45
note d'entraînement	0.62

Les héritabilités sont les suivants:

somme de gains totale	0.23 (Bade, 1974)
somme de gains maximale/année	0.16 (Bade, 1974)
somme de gains moyenne/année	0.13 (Bade, 1974)
log de la somme de gain/année	0.17 (Meinardus,1986)

D'après Bade (1974), les valeurs d'héritabilité sont basses et les sommes de gains sont donc des critères de sélection à utiliser avec prudence.

Bruns (1986) cite une valeur d'héritabilité pour l'aptitude à l'obstacle de 0.10 pour des paramètres récoltés lors d'une épreuve de performance pour juments. En concours hippique, il donne des héritabilités pour le gain annuel logarithmé de 0.17 et pour le rang de 0.02.

2.1.2 Etudes en Allemagne de l'est

Les études menées par Schwark et Neisser (1971) sont intéressantes car ils ont estimé les héritabilités des mensurations suivantes:

hauteur au garrot	0.70
tour de sangle	0.55
tour de canon	0.65

Les corrélations phénotypiques suivantes ont été calculées:

hauteur au garrot et tour de sangle	0.56
hauteur au garrot et tour de canon	0.40
tour de sangle et tour de canon	0.55

2.1.3 Etudes en France

Les estimations d'héritabilité de Langlois et coll.(1974, 1977) concernent essentiellement l'aptitude au gain et au saut d'obstacle. Les valeurs sont assez semblables à celle de Bade et se présentent de la manière suivante:

Log du gain total	0.19
Log du gain /épreuve	0.16

La répétabilité du log du gain a été estimée par Langlois et coll.(1980)

$$W = 0.53 \text{ en concours de saut officiel}$$

Cette répétabilité se comprend comme étant la répétition du gain d'année en année.

Ces travaux certifient que la somme du gain doit toujours être traitée de façon logarithmique, qu'elle doit être corrigée par les effets de l'âge, du sexe, du nombre de départ et de l'année du résultat. Il existe en outre une répétabilité des résultats de 0.55 et à l'aide du gain il nous est possible d'obtenir une information synthétique et condensée, utilisable pour les éleveurs sous forme d'indice de sélection individuelle et d'indice de sélection sur la descendance, qui seraient ainsi calculés successivement à partir des performances annuelles du cheval ou de la moyenne des performances de ses descendants, et pondéré en fonction de la qualité, (répétabilité, héritabilité) et de la quantité de données (nombre de départs ou de résultats et nombre de descendants).

Langlois et coll.(1974, 1977) soulignent très justement que bons nombres de facteurs de milieu tel que l'élevage, le débouillage, le dressage, le cavalier ne sont que très peu maîtrisés dans ce mode de calcul. Ces valeurs d'héritabilité laissent donc supposer que dans des conditions plus homogènes, l'aptitude à l'obstacle pourrait avoir des héritabilités plus élevées si une sélection efficace était entreprise. A cet effet, l'utilisation de la somme des gains dans les compétitions officielles seraient des estimateurs représentatifs de la valeur des chevaux.

En consultant la littérature de toute provenance, nous constatons qu'une trentaine d'auteurs ont tenté de trouver des héritabilités pour toute sorte de caractère dans le domaine des allures, des paramètres morphologiques et des performances de compétition. Ces valeurs varient selon les auteurs de 0.10 à 0.90.

Nous avons tenté ici de reprendre les études et les auteurs qui nous ont semblés traiter ces critères de la manière la plus adaptée à nos conditions helvétiques

Il est un fait que bien que l'héritabilité de la somme des gains ou la note de l'aptitude à l'obstacle soit moyenne, ces critères caractérisent directement le potentiel génétique d'un sauteur.

Dans la série des estimateurs directs cités plus haut, se trouve encore le saut en liberté, critère malheureusement subjectif, puisque le résultat découle d'une notation.

Le jugement du modèle et des allures, de même que l'appréciation de l'extérieur et de la conformation (hippomorphométrie) font partie des estimateurs indirects de l'aptitude à l'obstacle. Par ces méthodes il a été prouvé qu'en France le potentiel génétique des produits en Concours de saut officiel (CSO) n'était estimé qu'avec un coefficient de détermination de 4%.

CHAPITRE 3

LES METHODES DE TESTAGE ET
LEURS APPLICATIONS EN SUISSE

Chapitre 3

LES METHODES DE TESTAGE ET LEURS APPLICATIONS EN SUISSE

Il nous a semblé nécessaire de prendre ces méthodes les unes à la suite des autres, d'en expliquer le déroulement et les principes afin de savoir exactement à quels moments pouvait avoir lieu une sélection et de quelle manière elle s'effectuait. Ces informations serviront de base à notre analyse génétique et statistique.

A cet effet, nous nous sommes inspirés des documents cités plus bas pour la rédaction des points 3.1 à 3.10.

- Ordonnance fédérale sur l'élevage chevalin du 12 novembre 1980
- Règlement d'épreuves de la fédération suisse d'élevage chevalin (FSEC)
- Orientations sur les épreuves d'étalons publiées par le haras fédéral

3.1 Le pointage du modèle et l'intervention de la sélection

Selon l'ordonnance sur l'élevage chevalin, la confédération doit organiser des concours fédéraux de chevaux lors desquels poulains, juments et étalons seront identifiés et jugés. L'appréciation des animaux s'effectue d'après les critères suivants:

- Conformation, type et allure, comme éléments révélateurs des aptitudes d'un sujet; caractère, condition, santé, fécondité et valorisation des aliments
- Aptitudes individuelles testées lors d'épreuves ad hoc
- Performances et qualités des ascendants et des descendants.

Un système de points rend possible l'attribution de primes diverses, dont l'explication du mode d'attribution dépasse le cadre de ce travail.

Dans les directives pour les concours fédéraux de 1986, nous trouvons des indications sur la hauteur au garrot.

Les juments auront un minimum de 160 cm au garrot, alors que les étalons mesureront 164 cm.

Une hauteur indicative de 155 cm est donnée pour les poulains d'une année et demi. Des hauteurs minimales sont prescrites pour les poulains de deux ans et demi et ceux de trois ans et demi: respectivement 158 et 160 cm.

3.1.1 Du poulain mâle à l'étalon reproducteur:

Un poulain mâle est présenté une première fois à l'âge de six mois avec sa mère lors de ces concours fédéraux.

Un premier pointage est effectué.

Le poulain peut recevoir les points suivants: (cf. annexes 10 et 11)

80 = qualité Ia = excellent

79 = qualité Ib ou II = bon

78 = qualité III = suffisant

refusé = insuffisant

A ce moment intervient, donc une première sélection, et à quelques exceptions près les poulains non primés et ceux n'ayant obtenu que 78 points sont éliminés au profit du marché de boucherie (ceci est en tout cas vérifié dans la race Franche-Montagne).

Les éleveurs de demi-sang oublient cependant qu'un poulain de 79 points est un bon poulain et que ceux de 80 points doivent rester des exceptions. On a déjà vu des poulains de 78 points devenir élève-étalon.

Les critères fondamentaux de cette première sélection sont les aplombs, la taille et l'état d'embonpoint, la régularité de la démarche du jeune sujet et la correction de ses allures. A dix huit mois le poulain revient une deuxième fois devant la commission et peut acquérir un ou deux points supplémentaires. Le sujet est alors présenté seul. Une deuxième sélection intervient alors, dont les critères sont les aplombs, la taille, la croissance et le mouvement. Les candidats-étalons doivent obtenir 81 points pour se présenter l'année suivante.

A deux ans et demi, le sujet revient une troisième fois devant les experts pour y acquérir un 83ème ou 84ème point.

Une troisième possibilité de sélection s'offre alors et le produit est considéré comme futur élève-étalon. Les critères de jugement sont les aplombs, la grandeur, les allures, la conformation, la constitution et une bonne croissance en général, l'effet des hormone mâles étant en pleine réalisation.

A trois ans et demi, les candidats sont réunis pour être approuvés ce qui va leur permettre de se présenter à l'EP I. Une autorisation de saillie leurs est alors octroyée lorsqu'ils ont quatre ans. Ils se présentent ensuite à l'EP II à cinq ans et demi. Une nouvelle sélection peut encore se réaliser.

Le sujet mâle doit donc subir quatre échéances avant d'accéder à la première épreuve de performances. Il ne sera jugé jusque là que sur son aspect extérieur, ce qui correspond à un examen de modèle et allures, éventuellement de caractère et de tempérament, et non pas sur ses aptitudes ou sa performance.

Les avantages d'un tel procédé sont:

- le nombre élevé d'occasions de sélection possibles
- la surveillance de l'évolution des sujets
- l'obligation de posséder un bon extérieur avant de tester les performances.

Les désavantages sont:

- la détection difficile des qualités extérieures qui pourraient fournir de bonnes performances
- la croissance parfois très rapide ou au contraire tardive de certains sujets, qui rendent l'appréciation difficile
- l'unité de jugement difficile à conserver.
- plusieurs bons poulains ne sont pas élevés (pas de sélection par l'aptitude).

3.1.2 Du poulain femelle à la jument d'élite:

La pouliche jusqu'à deux ans et demi subit le même sort que le poulain mâle. Elle doit posséder un pointage minimal de 82 points pour être acceptée à l'élevage. Le pointage maximal d'une pouliche de trois ans et demi est de 85 points. A trois ans un concours central de juments sélectionnées lors de ces concours fédéraux est organisé chaque printemps au Haras fédéral. Lors de ce concours un lot restreint, formé des sujets les plus remarquables, est admis en classe dite de sélection.

Les propriétaires de ces juments s'engagent à les faire saillir régulièrement jusqu' à l'âge de six ans.

Jusqu'à l'âge de cinq ans et demi, une jument ayant des performances (par exemple épreuve d'aptitude ou épreuve de formation) peut recevoir un pointage maximum de 85 points. A partir de 4 ans et demi, le pointage des juments peut être augmenté d'un point si celles-ci sont suitées d'un poulain de 80 points. Des juments possédant des descendants de qualité recevront un point, ainsi que la dénomination DT(=descendants testés)

Dans la classe de qualité I, juments du stud-book, on a

1. Juments sélectionnées (PR), qui ont un pointage de 84 ou 85 pts à 3 ans, 3 générations complètes dans leurs ascendance et qui ont au minimum 160 cm au garrot.

2. Juments à descendance testée (DT), voir plus haut.

3. Juments du stud-book (SB), qui ont un pointage de 82 pts entre 3 et 5 ans ou 83 pts à 6 ans ou 84 pts dès 7 ans, 3 générations complètes dans leurs ascendance et une hauteur minimale de 160 cm au garrot.

4. Juments d'élite (EL) qui possèdent un pointage de 88 points ou plus, 4 poulains de 80 points ou 4 poulains de 80 points et les autres de 79 en moyenne par poulain.

La classe de qualité II représentent les juments primées et celle de qualité III, les juments non primées.

Il est intéressant de constater que trois sur quatre de ces sélections ont été effectuées sur des critères de modèle et allures, que la jument reçoit la dénomination "jument de sélection ou d'élite" et qu'il n'est nullement question de performances. Le Haras fédéral a organisé des épreuves de performances pour ses juments dont le détail et certaines réflexions feront l'objet du point 3.7.

Le but de ces concours de modèle et allures n'est certes pas, dans un premier temps la découverte des qualités sportives des jeunes sujets, mais plutôt de rechercher les produits qui pourraient assurer la remonte de l'élevage, tant du côté des étalons que des juments. Cependant, il serait bon que dans l'esprit des experts surgisse tout de même la notion de performance ou tout au moins la sélection d'une remonte qui assurera la production de chevaux performants. C'est une notion qui nous semble former un élément fondamental de la pyramide zootechnique et l'exemple doit venir d'en haut si l'on désire que les éleveurs se mettent à élever des chevaux de sport.

3.2 L'épreuve d'aptitude

3.2.1 But

Le but de cette épreuve est de promouvoir l'élevage de chevaux indigènes. Elle est qualificative pour l'admission d'un cheval à l'épreuve de formation. Lors de ce test, l'aptitude comme cheval de selle est jugée sans tenir compte du degré de préparation sous le cavalier. Ces épreuves sont organisées sous le patronage de la fédération suisse d'élevage chevalin (FSEC).

3.2.2 Conditions d'admission

- demi-sang indigène au bénéfice d'un certificat d'origine officiel
- âgé d'au moins 3 ans, mais pas plus de 4 ans
- participant pour la première fois à une épreuve d'aptitude ou n'ayant été classé qu'une fois en classe d'aptitude 2 lors d'une épreuve précédente.

3.2.3 Déroulement de l'épreuve

Sont jugés:

a) L'extérieur du cheval présenté à la main

Le cheval est présenté d'aplomb puis au trot. Il est mesuré au garrot. Les animaux sont présentés bridés d'un filet, sans selle ni sangle ni bandages.

b) les allures de base sous le cavalier

Ce test a lieu sur une volte aussi grande que possible et sur terrain plat. Les chevaux sont présentés en groupe. Le jury dicte les allures et prête attention au pas, au trot, au galop, aux allures naturelles, correctes et amples. La mise en main et le degré de formation ne sont pas pris en considération. Les chevaux sont montés sur filet (embouchure normale en métal, brisée, sans rondelles) sans martingale. Une cravache et des bandages sont tolérés. Par contre les éperons sont interdits.

c) La manière de sauter

Ce test n'est effectué que pour les sujets de 4 ans. Les chevaux sautent un vertical avec barres croisées d'une hauteur de 60 à 80 cm. L'obstacle sera d'un aspect sautant et munis d'encadrements. Il sera sauté une ou plusieurs fois sur ordre du jury.

3.2.4 Appréciation

Des notes de 0 (non exécuté) à 10 (excellent) sont données pour chaque épreuve partielle. Ces notes doivent être motivées. Les notes de l'extérieur et de la présentation sous le cavalier sont additionnées. Les résultats donnent les qualifications suivantes:

Classe d'aptitude 1: 12 points ou plus, à condition que ni l'une ni l'autre des notes partielles ne soient inférieures à 5. Ces chevaux de la classe d'aptitude 1 sont qualifiés pour l'épreuve de formation prévue par l'ordonnance fédérale sur l'élevage chevalin.

Classe d'aptitude 2: 9 à 11 points ou plus si l'une des notes partielles est inférieure à 5. Ces chevaux de la classe d'aptitude 2 peuvent répéter l'épreuve une fois à condition de satisfaire encore aux conditions d'admission d'âge.

Classe d'aptitude 3: 8 points ou moins. Ces chevaux de la classe d'aptitude 3 sont définitivement éliminés et ne peuvent plus participer à l'épreuve de formation.

3.3 L'épreuve de formation

3.3.1 But

Le but de cette épreuve est de promouvoir l'élevage de chevaux indigènes. Cette épreuve est organisée sous le patronage de la fédération suisse d'élevage chevalin (FSEC).

3.3.2 Conditions d'admission

Ne sont admis aux épreuves que les animaux répondant aux critères suivants:

- âge fixé par l'ordonnance fédérale du 12 novembre 1980. (5 ans maximum)
- qualification classe d'aptitude 1 lors d'une épreuve d'aptitude FSEC.

3.3.3 Déroulement de l'épreuve

Le cheval doit se présenter soumis, à la rêne, l'encolure légèrement arrondie. Les 3 allures de base seront propres, régulières et calmes. L'état de santé n'aura pas souffert de l'éducation qui aura été appliquée jusqu'ici. Un cavalier moyen (niveau Licence R, ASEA) doit être en mesure, sous conditions normales, de monter le cheval sans difficulté. Les chevaux seront montés en filet simple, brisé, en métal, sans cuir ni olive en caoutchouc. Les enrênements de tout genres ainsi que les éperons, les bandages et les cloches sont interdits. Seul le port de guêtres et d'une cravache sont tolérés. Les épreuves se dérouleront si possible en plein air. Si toutefois le terrain n'était pas praticable, le test peut être organisé dans un manège. Celui-ci devra mesurer au moins 20 x 60 m.

L'épreuve se divise en 3 parties:

a) Première partie

L'animal sera présenté aux juges à la main, sellé et bridé. On y jugera l'état général du cheval (santé, entretien, propreté, soins des sabots), l'état d'affouragement et la condition générale du cheval.

b) Deuxième partie

La formation de base sera jugée, en particulier la régularité des mouvements aux trois allures, la mise en main, l'appui, les réactions du cheval aux aides élémentaires (impulsion, transitions), la confiance et la soumission du cheval. Ce jugement se fera par l'entremise d'un programme de dressage simple du type L1 (ASEA).

c) Troisième partie

La présentation du cheval à l'obstacle fait l'objet de cette dernière partie. Les fautes d'obstacles, refus et chute du cheval ne seront pas jugés dans le détail. Ces événements seront intégrés dans la note d'habileté, de maniabilité et de volonté. Après trois désobéissances le cheval est éliminé.

3.3.4 Appréciation

Des notes de 0 (non exécuté) à 10 (excellent) sont données pour chaque partie. Ces notes peuvent être comparées.

L'épreuve est réussie si la note moyenne de 5 a été obtenue pour chacune des 3 parties. Un cheval qui n'a pas réussi l'épreuve, peut répéter l'examen une fois, mais au plus tôt après 3 mois, à condition de satisfaire encore aux conditions d'admission (condition d'âge).

Les chevaux ayant réussi seront brûlés, sur la cuisse gauche, de la croix fédérale.

Nous sommes d'avis que l'ensemble de ces deux épreuves (aptitude ou formation) forment la suite logique de l'élevage d'un poulain mâle ou femelle. Il faut être conscient du fait que les exigences de ces deux examens réunis sont minimales pour la formation d'un cheval de sport. Ces épreuves ne font que confirmer le bon débouillage et le début de formation du jeune cheval. Il faudrait obtenir que ces examens soient obligatoires pour nos juments d'élevage ou pour tout sujet devant être mis un jour sur le marché.

En ce qui concerne l'aptitude au saut d'obstacle ou la reconnaissance précoce de dispositions au saut, elles sont nettement insuffisantes. Ce n'est certes pas leur but premier, nous en sommes conscient. Elle ne représentent donc qu'un premier pas et comblent le fossé qui existait entre le monde des éleveurs et celui des concours hippiques.

Ces épreuves existent depuis 1981.

L'éleveur se trouve confronté au dilemme imposé par ce système: doit-il débouiller sa jument et l'entraîner ou la saillir et la mettre à l'élevage ?

6 ans: 5 parcours à 0 faute au parcours initial sur un maximum de 12 départs en épreuves promotion CH ou 5 parcours à 0 faute en épreuves officielles de catégorie R II/ L II et supérieures. Le cavalier doit fournir les résultats.

c) Mise en valeur des résultats:

La mise en valeur des résultats et leurs publications incombent à la FSEC et au haras fédéral. Une information très large doit être faite au niveau du produit: indication du père, du père de la mère et du naisseur.

3.4.4 Remarques

Ces épreuves promotion CH sont conçues d'après le modèle français des cycles de classe d'âge de 4,5 et 6 ans. Le principe général en est excellent, mais certaines remarques importantes doivent être faites.

Il ne faudrait pas oublier que pour les jeunes chevaux et les 4 ans en particulier, ces épreuves promotion CH ne devraient représenter que des occasions de faire le déplacement sur un terrain de concours, de voir des obstacles nouveaux, bien construits, sautant, placés sur des lignes agréables sans difficulté de conduite, et non pas leur donner la possibilité de faire une première "saison" à cet âge, ce qui manifestement serait prématuré.

Il faudrait donc concentrer ces épreuves pendant la belle saison soit en juillet, août et septembre. Le cavalier devrait en outre, engager raisonnablement sa monture dans ces épreuves de manière à l'éduquer et la former et non à l'user prématurément.

Le premier but de ces épreuves serait donc rempli.

Le deuxième but lui, sous la forme actuelle du déroulement des épreuves, n'est que partiellement rempli car aucune variation chiffrée ne peut être enregistrée si tous les 0 faute sont classés ex-aequo, s'il n'y a pas de chronomètre, ce qui en soi est une bonne chose, si tous reçoivent la même somme de gains. De plus l'ASEA, chargée de la comptabilisation des gains officiels par le biais de l'informatique, ne connaît pas le nombre de départs effectivement pris par le sujet, et par conséquent n'enregistre que la somme de gains gagnée par le sujet, en l'occurrence la même pour chaque catégorie d'âge. Il y a donc, de sérieuses modifications à entreprendre, au niveau de l'enregistrement des résultats afin de pouvoir bénéficier de données zootechniques utilisables.

3.5 Epreuve de performances I pour étalons de 3 1/2 ans

3.5.1 Généralités

Pour recevoir une permission de saillie provisoire, un étalon doit être approuvé provisoirement au concours central des étalons, à l'âge de 3 ans, sur la base de critères de modèle et allures ainsi que son ascendance et réussir avec succès les épreuves de performance I à l'âge de 3 1/2 ans.

Ce mode d'approbation devrait permettre de juger la valeur d'un étalon, dans un premier temps, sur le plan de l'ascendance, de son extérieur, de sa performance et de son caractère. Cette épreuve se déroule sur une journée. Elle se divise en plusieurs parties.

3.5.2 Epreuve de dressage

a) Le but est de présenter au manège l'étalon aux trois allures de base sous le cavalier. Ils sont en général montés par paire pour permettre la comparaison.

b) On exige du jeune étalon un bon débouillage qui lui permette de présenter un choix de figures laissées libre au cavalier. Ces chevaux seront aussi montés par des experts. Les trois allures de base seront démontrées au rythme de travail, moyen et allongé pour le pas; le galop sera présenté assis, en chasse et rênes longues. Parmi les figures, on devrait voir une grande serpentine, des demi-tours sur l'avant-main, des voltes, des arrêts et des transitions.

c) L'appréciation repose sur les critères suivants:
- régularité et cadence dans les différentes allures,
- contact, aides, confiance, obéissance et maniabilité,
- décontraction, impulsion et transitions,
- harmonie et impression générale.

Elle se fonde sur les 5 notes suivantes:
pas, trot, galop, franchise et soumission, et note personnelle du juge qui a monté l'étalon.

3.5.3 Epreuve de saut en liberté

a) Pratiquée depuis quelques années seulement, cette épreuve consiste à faire valoir le geste et les moyens de saut de l'étalon, seul, sans l'influence du cavalier.

b) L'épreuve se déroule au manège, dans un couloir, sur des obstacles de gymnastique. L'étalon doit se mouvoir dans ce couloir calmement, d'une manière décontractée et s'arrêter après chaque tour.

c) L'appréciation se fonde sur les 3 notes suivantes:
manière de sauter, adresse, impression générale.

3.5.4 Epreuve de terrain

a) La présentation du jeune étalon dans une épreuve de terrain permet de pouvoir juger ses moyens physiques ainsi que mesurer la longueur de ses foulées et examiner sa manière de galoper.

b) L'ensemble de l'épreuve commence par un cross et se termine par un galop lancé. La distance du cross est de 3000m parsemé de 15 obstacles fixes de 80 à 100 cm, à couvrir à la vitesse minimale de 350 m/min.

Le galop lancé se couvre sur une distance de 1000m à la vitesse de 500 m/min. La longueur de la foulée et l'appréciation de la manière de galoper sont examinées sur le galop lancé.

c) L'appréciation se fonde sur les 3 notes suivantes: courage, adresse et manière de galoper.

3.5.5 Examen clinique

a) Cette épreuve sert de complément, afin d'examiner la condition et la constitution de l'étalon. L'appréciation des valeurs physiologiques doit fournir des informations sur l'état d'entraînement et les moyens physiques présumés du sujet.

b) Certaines mensurations sont effectuées à ce moment: la hauteur au garrot, le tour de sangle, le tour de canon, la longueur de la foulée au pas et au trot.

c) L'appréciation des valeurs physiologiques est fondée sur les notes suivantes: pulsations cardiaques, fréquence respiratoire, température rectale, éventuellement analyse de sang. Ces informations sont relevées au repos, après l'épreuve de terrain et 1 heure après l'épreuve de terrain.

3.5.6 Remarques

Cette épreuve de performance est, à notre avis, beaucoup trop difficile pour des étalons de 3 1/2 et particulièrement l'épreuve de terrain. La période d'entraînement entre l'approbation au mois de juillet/août et l'épreuve au mois de novembre est beaucoup trop courte pour permettre d'amener l'étalon au niveau d'un petit military réduit.

L'épreuve de saut en liberté trouve sa place dans un tel test bien que les remarques concernant le saut en liberté faites au chapitre 1 restent valables. Notons que ces dernières années l'épreuve d'attelage s'est faite à 4 1/2 ans pour décharger cette première épreuve de performance. La réussite de cette épreuve est la condition sine qua non pour recevoir l'autorisation provisoire de saillie.

3.6 Epreuve de performances II pour étalons de 5 1/2 ans

3.6.1 Généralités

L'étalon ne reçoit la permission définitive de saillir que lorsqu'il a subi et réussi avec succès l'épreuve à l'âge de 5 1/2 ans. Cet examen permet de revoir une seconde fois l'étalon et de juger son extérieur, sa descendance, sa propre endurance, son caractère ainsi que ses capacités génétiques (1 génération de poulains) comme étalon reproducteur pendant et après son développement physique et psychique. Cette épreuve se déroule sur deux jours consécutifs; elle est également divisée en plusieurs parties.

3.6.2 Epreuve de dressage

a) Le but est d'apprécier l'étalon aux trois allures de base sous le cavalier.

b) Les exigences sont les suivantes: l'étalon doit avoir une bonne préparation de base et pouvoir présenter un programme de dressage de niveau L4. Les figures seront montées selon le choix du cavalier. Les chevaux seront aussi montés par les experts. Les trois allures de base seront démontrées au rythme de travail, moyen et allongé pour le pas; au rythme de travail et moyen pour le trot et le galop. Parmi les figures, on doit voir des changements de main, des petites et des grandes voltes, des transitions aux trois allures, des arrêts, un reculer, des demi-tours sur les hanches et des changements de galop de ferme à ferme.

c) L'appréciation se fonde sur les 5 critères suivants: pas, trot, galop, franchise et soumission, note des juges.

3.6.3 Epreuve de terrain

a) Le but est de présenter l'étalon dans le terrain, afin de juger ses capacités physiques.

b) On exige d'eux qu'ils effectuent un cross du degré d'un military L. L'ensemble commence par un trot de mise en condition, se poursuit par une partie centrale, le cross, et se termine par un examen clinique.

Parcours de trot: Distance de 5000m à 200 m/min

Parcours de cross: Distance de 4000m à 450 m/min
avec env. 23 obstacles fixes.

c) L'appréciation se fonde sur les critères suivants: courage, adresse, manière de galoper, temps.

3.6.4 Epreuve de saut

a) Le but de ce parcours de saut est de démontrer si l'étalon est capable, à la suite des efforts fournis la veille, d'effectuer une épreuve de saut le deuxième jour des épreuves. Ceci est un test de condition, sans chronomètre, ainsi qu'un test des moyens de saut.

b) Le niveau de difficulté de ce parcours est de degré II (env. 110 cm) sur des obstacles variés, combinaisons, obstacles de terre. L'appréciation des moyens de saut se mesure sur une combinaison de gymnastique avec augmentation successive de la hauteur.

c) L'appréciation se fonde sur les 4 critères suivants: style de saut, adresse, obéissance et agilité, capacité de saut ou moyens.

3.6.5 Epreuve d'attelage

Cette épreuve se déroule depuis quelques années à l'âge de 4 1/2 ans.

a) Le but est le test du caractère.

b) L'étalon attelé à une voiture de dressage doit parcourir calmement et sûrement un trajet au pas et au trot, en effectuant des arrêts et des départs.

c) L'appréciation se fonde sur les 4 critères suivants: arrêt et immobilité, départs, pas et trot selon le déroulement des mouvements, tenue et maniabilité.

3.6.6 Examen clinique

a) Le but de cet examen sert de complément à l'examen de la condition et de la constitution de l'étalon.

b) L'appréciation des valeurs physiologiques se fonde sur les notes suivantes: pulsations cardiaques, fréquence respiratoire, température rectale, analyse de sang.

3.6.7 Remarques

Les deux épreuves de performances ont subi trop de changements ces dernières années ce qui provoque une confusion. Les dernières directives publiées et distribuées par le haras fédéral sont datées de 1981 et ne sont plus tout à fait valables.

D'une manière générale deux critiques sont formulées pour cette EP II.

1) Il ne faudrait pas que cette deuxième épreuve soit une formalité, mais réellement une dernière possibilité de sélection des meilleurs étalons.

2) Les épreuves de performances sur deux jours sont problématiques, car les étalons sont de vrais athlètes et peuvent connaître une méforme. Un examen sur plusieurs jours serait souhaitable.

3.7 Le testage des performances pour les juments

Il manque indiscutablement dans notre pays un testage sérieux des performances des juments destinées à l'élevage. La sélection s'arrête au niveau du modèle et des allures, et une jument peut recevoir la dénomination " de sélection " sans avoir accompli une seule performance ou même, à la rigueur, ne jamais avoir été débourrée.

Le haras fédéral a mis sur pied, il y a quelques années, une épreuve de performance pour ses juments qui comprenait:

a) Une note d'entraînement reposant sur des critères comme le nombre de foulées et leur longueur au pas, au trot, et au galop, le tempérament, le caractère, la constitution, la volonté au travail, la maniabilité.

b) Une note de saut en liberté au manège fondée sur trois critères: habileté, courage et moyens.

c) Une note de dressage formée par l'appréciation du pas, du trot, du galop, de l'aisance sous la selle et de l'impression générale.

d) Une note de saut fondée sur le style, l'aisance sous la selle, le courage et les moyens.

Cette épreuve de performance a malheureusement été supprimée au profit de l'épreuve d'aptitude et de l'épreuve de formation. Ces deux examens, comme déjà mentionné plus haut, ne représentent vraiment qu'un minimum d'exigences requises pour un cheval de selle et donc a fortiori pour une jument de sélection pour chevaux de concours hippique.

Il faudra à l'avenir se consacrer d'avantage à la performance de la jument, à son enregistrement, à son interprétation et éventuellement recréer une véritable épreuve de performance pour jument comme elle est organisée pour les étalons.

Les épreuves "promotion CH" basées sur le modèle français des "cycles pour 4 et 5 ans" est un véritable banc d'essai pour les chevaux d'obstacle et devrait contribuer à sélectionner les pouliches pour l'élevage, sur la base de leurs aptitudes de saut.

3.8 Mode d'approbation des étalons en France

3.8.1 Généralités

La France n'a pas d'épreuve de performance pour ses étalons. Les propriétaires qui veulent une autorisation de saillie se rendent à un concours central de modèle et allures pour étalons avec leur produit alors âgé de 3 ans. Par la suite, la démarche est différente de la nôtre et nous allons en donner les modalités. Elles font l'objet d'un décret (No 76-1025 du 8 novembre 1976, relatif à la monte publique des étalons des espèces équinnes et asines), de deux arrêtés (29 décembre 1976 et 12 octobre 1981, relatifs à la monte également) et à cinq annexes.

3.8.2 Références zootechniques minimales pour l'agrément d'un étalon à la monte publique

A cet endroit, nous nous contentons de considérer les races destinées à produire un cheval de saut (pur sang, anglo-arabe et selle français).

a) Pour la race pur sang

Avoir obtenu un prix en course (plat ou obstacles) ou en épreuves nationales de saut d'obstacles ou en concours complet d'équitation.

b) Pour les anglo-arabes et selles français

1. Avoir obtenu une prime au moins égale à la moitié de la prime maximale dans un concours-épreuve "national d'étalons".
2. Ou avoir obtenu les performances suivantes:

En épreuves de saut d'obstacles:

- Avoir, à 4 ans, effectué un parcours sans faute dans une des épreuves du concours central de la société hippique française ou ne pas avoir été crédité de plus de 8 points de pénalités au total de deux épreuves.
- Ou avoir, à 5 ans, été qualifié pour l'épreuve finale de saut d'obstacles du concours central de la société hippique française.
- Ou avoir, à 6 ans, été qualifié pour les épreuves d'élevage de la grande semaine hippique de Fontainebleau.
- Ou avoir, quel que soit l'âge, figuré dans les quarante premiers sur la liste (tous âges réunis) des palmarès annuels.

En concours complet d'équitation, avoir été classé avec un prix:

- Avant l'âge de six ans, 3 fois en deuxième série et supérieure.
- Avant l'âge de sept ans, 3 fois en troisième série ou supérieure.
- Ou avoir, quel que soit l'âge, figuré dans les quarante premiers (tous âges réunis) sur la liste des palmarès annuels.

En course de galop:

- En plat, à trois ans, avoir figuré parmi les 20 premiers sur les listes de palmarès annuels des anglo-arabes ou des selles français.
- En plat, à quatre ans, avoir figuré dans les 20 premiers des palmarès annuels communs aux anglo-arabes et selle français.
- En obstacle, avoir figuré dans les 30 premiers sur les listes des palmarès annuels des chevaux de quatre, cinq ou six ans et plus.

L'agrément est annuel et doit être renouvelé chaque année pour les étalons privés. Il peut être retiré en cours de saison et n'est valable que pour une circonscription. Les étalons acquis par l'administration des haras sont agréés d'office et ceci jusqu'à leur réforme. Ils doivent cependant répondre aux mêmes critères zootechniques et sanitaires que les étalons des particuliers.

Pour le choix des étalons, l'administration des haras a développé un système d'achat-contrat dont voici la description: au lieu d'acheter comme avant tous les jeunes étalons à trois ans sur des critères de modèle et allures exclusivement, certains sont placés sous contrat. Ils doivent se soumettre pendant leur année de quatre ans à une série d'épreuves de concours hippique où ils doivent faire la démonstration de leurs aptitudes. Ils sont ensuite achetés par les haras nationaux en fonction de leurs performances. Ce système vise à tester les étalons dans un circuit d'épreuves publiques, tout en évitant qu'ils échappent à l'élevage.

Nous constatons donc que, chez nos voisins français, la performance est automatiquement testée par l'entremise d'une infrastructure zootechnique plus développée que la nôtre. A cet endroit deux remarques:

- Le nombre de chevaux et, par là, le nombre de candidat élève-étalon est bien plus élevé que chez nous et permet ainsi de jouer le jeu de l'offre sans avoir besoin d'acheter des produits à l'étranger, comme nous devons le faire. La littérature et l'histoire ne précisent pas combien d'étalons potentiels échappent ainsi à ce mode de sélection.
- L'infrastructure informatique introduite depuis 1972 en France permet actuellement, à l'aide d'indices pour les étalons et les juments, de disposer de données zootechniques complètes, précises, mises à jour annuellement et surtout à disposition de l'éleveur 24 heures sur 24; le SIRE (système d'indexation répertoriant les étalons) est disponible depuis 2 ans déjà sur le système videotexte "Minitel".

Le système de contrat-achat pour le testage des étalons privés, que la confédération ne voudrait pas acheter dans un premier temps nous semble être une excellente solution, adaptable à notre pays et à son infrastructure, et permettrait ainsi un éventail plus large d'étalons potentiels.

Le mode d'approbation français se passe donc d'épreuves de performances avec toute la subjectivité qu'elles peuvent comporter et qui est loin de faire l'unanimité.

Le système français est passablement controversé, particulièrement en ce qui concerne les cycles classiques des 4 ans. En effet, la course aux parcours sans fautes pour des jeunes chevaux montés par des cavaliers professionnels incite le recours à des méthodes de manipulation (doping !) qui n'ont plus rien à voir avec la sélection.

3.9 Mode d'approbation des étalons en Allemagne fédérale

3.9.1 Généralités

Dans ce pays, le mode d'approbation ressemble au nôtre. En premier lieu, le poulain mâle est jugé à six mois sur la base de son extérieur et de son ascendance. Les allemands reconnaissent cependant que ce procédé n'est pas idéal et peu sûr, mais il permet la prise du signalement et une première identification de l'animal.

Dans un deuxième temps, le jeune étalon est approuvé comme élève-étalon (Körung). Les critères sont sensiblement les mêmes que chez nous, à savoir, l'extérieur, les allures de base, les aplombs et l'ascendance. Cette approbation a lieu en automne et les sujets sont âgés de deux ans et demi.

Puis vient le troisième degré de sélection: l'épreuve de performance en station, et finalement, le testage de la descendance.

3.9.2 Epreuves de performances en station

Il existe en Allemagne fédérale deux systèmes de testage fondamentaux:

- les systèmes de testage de longue durée comme celui de Warendorf (2 ans) ou celui de Celle (11 mois).
- les systèmes de testage de courte durée (100 jours), comme ils sont pratiqués actuellement le plus souvent.

Les épreuves de longue ou de courte durée se composent toujours d'une série de tests préliminaires et d'un examen final.

L'importance des tests par rapport à l'examen est de 40% contre 60%. Les étalons forment un groupe tout au long des épreuves de manière à permettre des comparaisons. Ces épreuves visent à mettre en relief le caractère, le tempérament, le coeur, l'aptitude générale à la selle et à l'obstacle et, d'une manière générale, les moyens de l'étalon.

3.9.3 Le système de testage de Celle

Nous nous permettons d'expliquer plus en détail ce système, car il a fait l'objet d'études sérieuses (Bade et coll., 1975) et sert aujourd'hui de référence pour l'élevage du Hannover. Après une sélection à 6 mois puis surtout à deux ans et demi sur la base de l'extérieur et des origines, 60 poulains sont admis au haras de Celle pendant 11 mois et sont ensuite soumis à 3 ans et demi à un examen final d'une durée de quelques jours. Quatorze critères sont alors mesurés.

Au cours d'une épreuve attelée à un sulky, on note:

1. Le temps réalisé sur 2000 m au trot.
2. La longueur de la battue au trot.
3. Le temps mis sur 1000 m au pas.
4. La longueur de la battue du pas.

Au cours d'une épreuve de terrain, on note:

5. Le temps réalisé sur 6000 m de parcours.
6. Le style de galop.
7. Le style de franchissement des obstacles(12).
8. Le temps réalisé, en fin de parcours, sur 2000 m de piste supplémentaire au galop de chasse.
9. Le nombre de battues au galop de chasse sur 100 m

Au cours d'une épreuve de traction d'un traîneau sur sol meuble, on note:

10. Le temps mis pour parcourir 100 m avec 1250 kg de résistance à la traction.
11. La longueur du pas en traction déduite du nombre de foulées sur 100 m
12. Le style de traction où l'on apprécie le coeur des chevaux

Puis sous la forme d'une épreuve d'aptitude pour chevaux de selle, on note les étalons sur leur marche aux trois allures, l'impression générale qu'ils dégagent, la facilité sous la selle au cours d'une reprise de dressage d'un degré facile et d'un parcours d'obstacle de degré II, ce qui donne finalement:

13. La note d'aptitude à la selle.

Enfin, on tient compte des observations effectuées au cours de la période de testage. Le sang, la constitution, l'absorption de nourriture, l'état d'embonpoint, le coeur, la manière de travailler, les dispositions au saut et au dressage et les aptitudes générales aux performances sont synthétisées par:

14. La note d'entraînement.

Bade et ses collaborateurs en 1975 sont les premiers à avoir estimé l'héritabilité et les corrélations phénotypiques et génétiques de ces 14 critères. Nous reviendrons plus en détail sur les conclusions des travaux de Bade lors de l'explication et de la discussion des résultats de nos épreuves de performances.

Une première constatation doit être faite à cet endroit. La durée de ces épreuves d'étalons est beaucoup plus longue que chez nous; il ne faut cependant pas confondre épreuve et préparation. Chez nous, la préparation est individuelle, alors qu'en Allemagne fédérale elle est commune et semblable pour un même groupe d'étalons. Cela représente l'énorme avantage de connaître plus en détail chaque produit et de pouvoir le juger d'une manière plus objective, de disposer de données zootechniques et cliniques très riches. Le désavantage est naturellement le prix d'une telle infrastructure.

Des études pour une optimisation des programmes de testage ont démontré que les allemands vont tendre à utiliser le système de testage de courte durée (100 jours)(Bruns, 1977).

Dans la généralisation de ce genre de test, Bade et coll.(1980), insistent sur l'infrastructure de testage qui doit permettre de préparer de façon homogène un nombre suffisamment important de chevaux pour autoriser sans crainte la comparaison. On estime, en effet, pour éviter de trop grandes fluctuations des moyennes de lots qui ne doit pas descendre au dessous de 15 étalons par lot. La préparation doit être intensive et suffisamment longue, mais en aucun cas inférieure à 100 jours, afin d'éliminer les effets du milieu antérieur et permettre une expression maximale des différences d'aptitudes entre étalons.

3.10 Remarques

Avant d'aborder la partie purement scientifique de ce travail, plusieurs réflexions doivent être faites, notamment sur le système de sélection dans notre pays.

- Le système de pointage à six mois, lié aux primes, est loin d'être satisfaisant, car les différences sont trop grandes à l'intérieur de la même population de poulains, certains aplombs peuvent encore être corrigés et d'autres défauts peuvent apparaître. On pourrait imaginer un classement en deux catégories: suffisant et insuffisant. Les insuffisants seraient alors éliminés d'office et les suffisants se présenteraient à une année et demi. Le point de plus qu'obtient la mère lorsqu'elle possède un poulain de 80 points peut tout aussi bien se donner une année plus tard. Le but de l'opération est de différer d'une année l'intensité de sélection et de disposer d'un choix plus large à une année et demi, dans la mesure où les poulains mâles ne seraient pas castrés.
- A une année et demi, les aplombs sont donnés, la hauteur au garrot, les allures et la démarche sont déjà bien développées, de manière à autoriser une sélection plus importante mais plus justifiable.
- A deux ans et demi, une nouvelle sélection peut être opérée sur la base des aplombs, de la croissance.
- Pour les juments dites de sélection, on peut se demander la raison de cette dénomination alors qu'aucune performance n'a été démontrée et qu'elles peuvent ne pas être débourrées.
- Pour l'approbation des étalons à 3 ans, le système du concours central où l'on pourrait voir les étalons sous la selle aux trois allures de base, sans parler encore de dressage et éventuellement au couloir, est bon. Ils devraient recevoir, à ce moment l'autorisation provisoire de saillie pour deux saisons.
- L'épreuve de performances I est beaucoup trop difficile et devrait être supprimée, ou alors différée d'une année, et ne comporter que certaines bases de dressage, d'attelage et de saut sous la forme d'un test de conduite, comme le test "Caprilli". Cela n'empêcherait pas les jeunes étalons de faire leurs armes sur le circuit public des épreuves "promotion CH" qui sont bien organisées et finalement prévues à cet effet.

- L'épreuve de performances II pourrait alors, conservée sous sa forme actuelle, revêtir le caractère qu'elle devrait avoir et fonctionner comme dernier palier de sélection et ne plus être une formalité, ce dont elle n'a que trop souvent donné l'impression.
- Il serait, de plus excellent dans l'idée de pouvoir comparer les performances des étalons du haras et de ceux appartenant à des privés d'effectuer ces épreuves, ou tout au moins certaines parties sur un terrain neutre, ou alors d'effectuer tous ensemble la phase de préparation.
- Les épreuves d'aptitude et de formation remplissent bien leurs fonctions dans le but de promouvoir le cheval de selle suisse, elles ne sont cependant pas suffisantes pour relever des prédispositions à l'obstacle. Celles-ci ne sont mises en évidence que dans les épreuves "promotion CH".

Enfin, les deux extrêmes, que sont les systèmes de sélection français et allemands, devraient nous permettre de choisir un mode de sélection et d'approbation adaptés à nos contingences, tout en nous donnant la possibilité de produire un cheval de sport suisse qui puisse se battre à armes égales avec ses compatriotes européens.

CHAPITRE 4

MATERIEL ET METHODES

Chapitre 4

M A T E R I E L E T M E T H O D E S

4.1 Description du matériel

Le biais de l'informatique étant inéluctable lors d'analyses de ce genre, nous nous sommes procurés le matériel suivant:

4.1.1 Provenance des données, qualité du matériel et compatibilité

- données et résultats des chevaux suisses à l'ASEA (Association Suisse d'équitation et d'attelage)
- données et performances des étalons à la section du cheval du haras fédéral

La qualité du matériel était insuffisante, inhomogène, incomplète. Il a nécessité plus d'une année de saisie de données complémentaires afin de devenir utilisable pour nos travaux.

La compatibilité des différents ordinateurs fut également difficile à réaliser, et a demandé patience et persévérance.

4.1.2 Critères saisis

a) Echelon de l'identité du cheval CH:

- numéro d'identité ASEA (différent du numéro d'identité du haras fédéral !)
- nom
- sexe
- année de naissance
- nom du père
- nom de la mère

Nous avons fortement regretté que l'ASEA n'ait pas enregistré le père de la mère, donnée qui dans des analyses génétiques aurait été très utile. Il est d'autre part très étonnant de constater que l'ASEA travaille avec son numéro d'identité, et le haras fédéral avec un autre numéro si bien qu'aucun des deux établissements n'est en mesure de retrouver un cheval dans le matériel informatique de l'autre.

b) Echelon de la performance du cheval CH:

- lieu de la manifestation
- date
- catégorie de l'épreuve
- gain
- rang

Il est à noter, à cet endroit, que seuls les gains jusqu'au dixième rang sont enregistrés et que nous ne possédons aucun renseignement sur le nombre de départs qu'un cheval prend par année, s'il ne figure pas parmi les dix premiers d'une épreuve.

c) Echelon de l'identité de l'étalon:

- nom
- race
- hauteur au garrot
- tour de sangle
- tour de canon
- année de naissance
- nom du père
- nom de la mère
- nom du père du père
- nom du père de la mère

d) Echelon de la performance de l'étalon

Résultats de la première épreuve de performances:

- note de dressage
- note de terrain
- note du kilomètre lancé
- note finale (tenant compte de la note clinique)
- rang
- année de réussite
- hauteur au garrot à 3 1/2 ans

Résultats de la deuxième épreuve de performances:

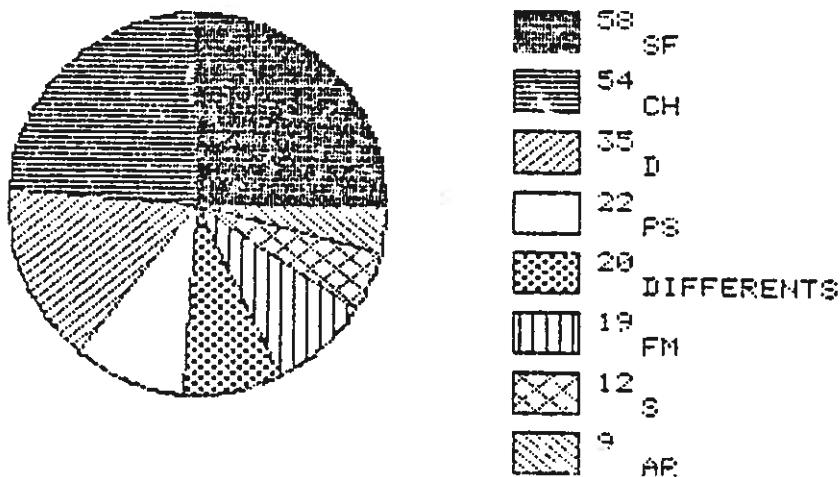
- note de dressage comprenant
 - note de pas
 - note de trot
 - note de galop
 - note de franchise et soumission
 - impression générale du juge
- note de terrain comprenant
 - note de courage
 - note d'adresse dans le terrain
 - note pour la manière de galoper

- note d'attelage
- note de saut comprenant
 - note de style
 - note d'adresse sur l'obstacle
 - note d'attention
 - note de moyens
- note finale (tenant compte de la note clinique)
- rang
- année de réussite

Ces résultats ont été collectés pour 227 étalons nés jusqu'en 1976, partant du principe qu'il fallait 5 ans à un étalon pour être définitivement approuvé, 1 année pour la gestation, et 4 ans à un jeune cheval pour se présenter la première fois dans un concours, soit au total 10 années.

Une répartition des étalons saillissant en Suisse et répartis selon leurs pays d'origine est proposée dans le diagramme ci-dessous:

Tableau 1: Etalons de l'élevage suisse par nombre et origine



e) Echelon des saillies:

- année de saillie
- nombre de poulains mâles et femelles confondus produits une année plus tard

f) Afin de combler certaines lacunes informatiques, ont été encore saisis par l'entremise du questionnaire placé en annexe (annexe 9):

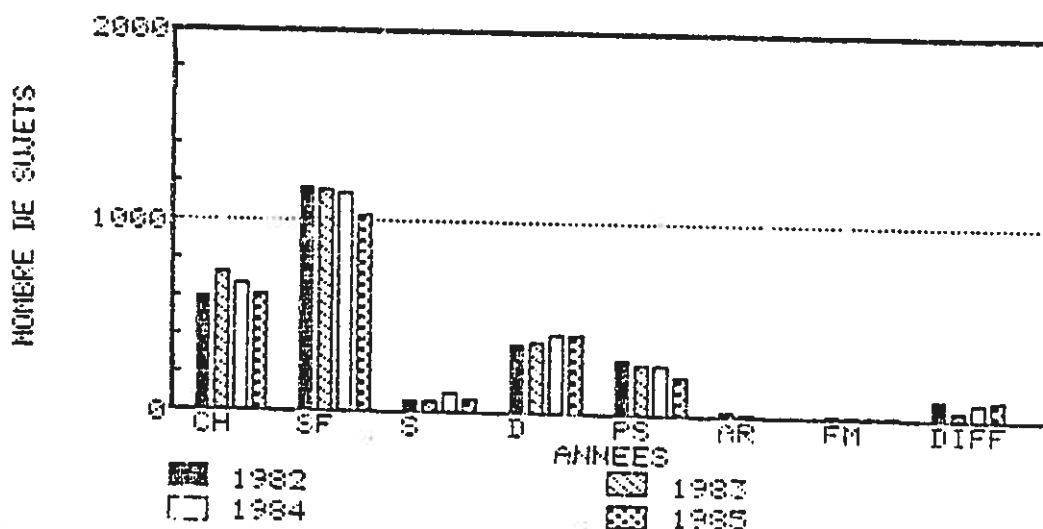
- le nombre de départs effectifs par saison
- le nombre de classements parmi les dix premiers pendant cette même saison.

Ce questionnaire a été distribué à des cavaliers de tout niveaux, montant des chevaux de toutes classes d'âge, et ayant été classés dans toutes catégories. Trente réponses furent récoltées.

4.1.3 Description du matériel

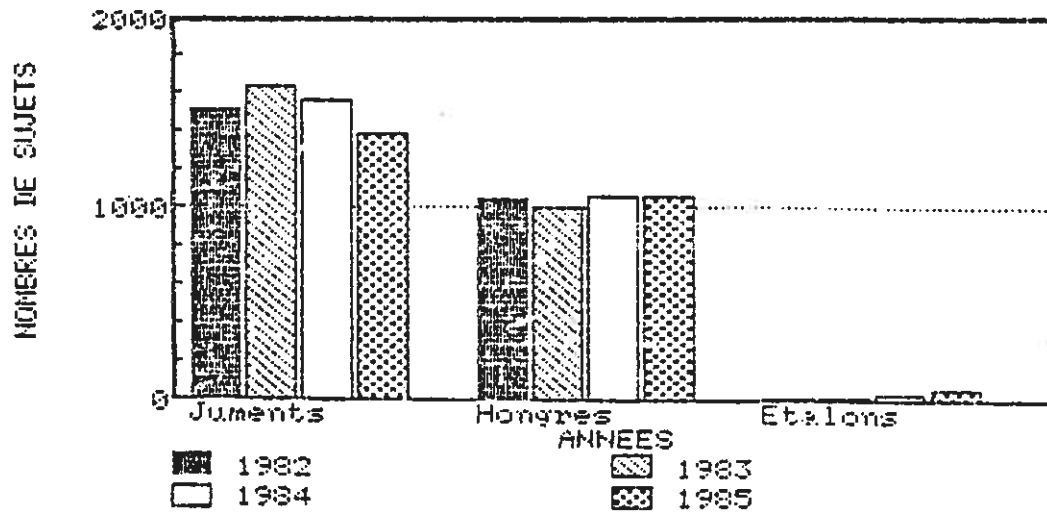
Le matériel contient 157'798 données.
 Pour les années 1982 à 1985 nous avons enregistré les classements sous forme de rang et de gain. Ces performances ont été réalisées par 2930 chevaux suisses.

Tableau 2: Nombres de chevaux suisse en relation avec la race de l'étalon géniteur



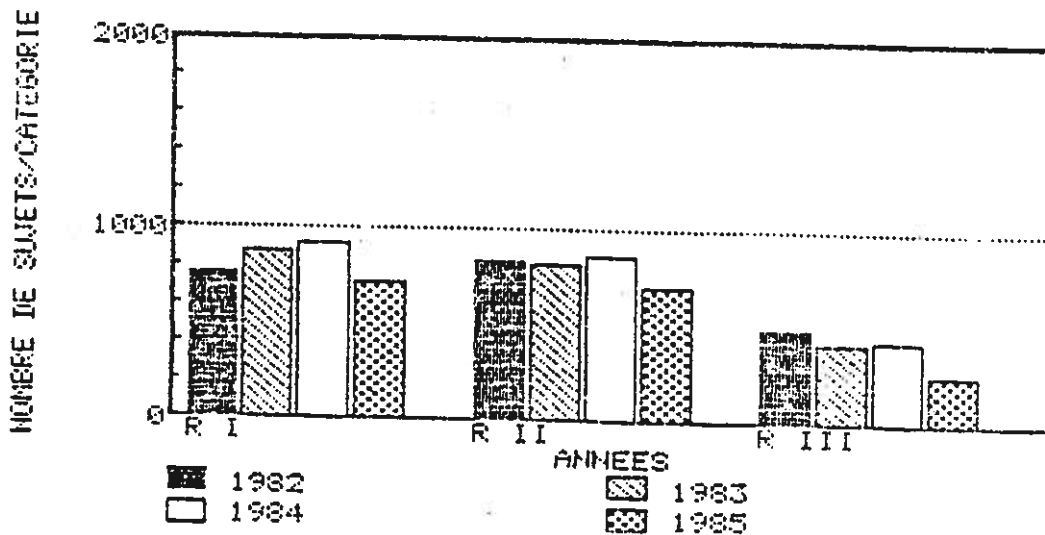
Nous constatons dans le tableau 2, qu'annuellement plus de 1100 produits (en moyenne) ayant des résultats dans les concours hippiques en suisse ont une origine française, suivis par ceux ayant une origine suisse (650 en moyenne) et allemandes (400 en moyenne).

Tableau 3: Répartition des sujets CH en concours hippique selon leurs sexe:



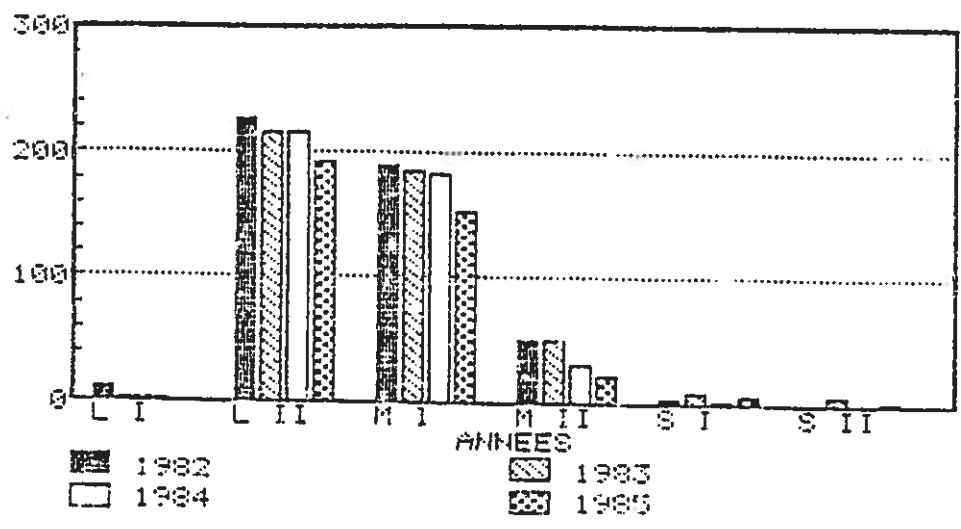
Nous constatons dans le tableau 3 que les juments sont très bien représentées, (1500 en moyenne par année) suivies par les hongres, (1050) et qu'une toute petite quantité d'étalons figure dans ce lot.

Tableau 4: Distribution des catégories régionales



La distribution logique du tableau 4 montre une participation élevée dans les catégories R I et R II et moins élevée dans la catégorie R III (la plus difficile).

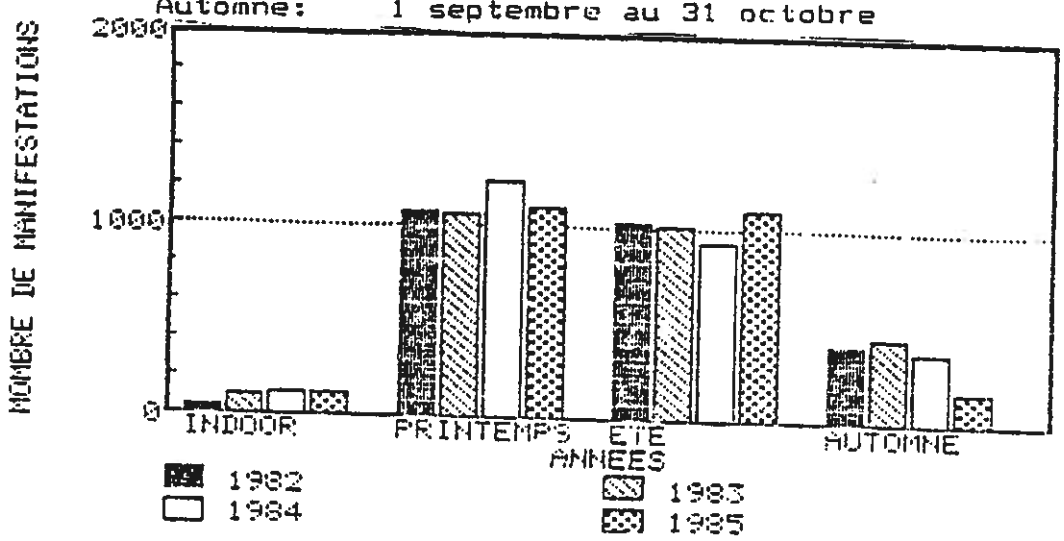
NOMBRE DE SUJETS/CATEGORIE :



Dans le tableau 5, nous voyons que seules les catégories L II et M I sont bien fréquentées par les chevaux suisses, raison pour laquelle nous avons laissé de côté les résultats de L I (6), ceux de M II (30), ceux de S I (8) et ceux de S II (3).

Tableau 6: Répartitions des manifestations selon les saisons de l'année:

Indoor: 1 novembre au 15 mars
 Printemps: 16 mars au 30 juin
 Eté: 1 juillet au 31 août
 Automne: 1 septembre au 31 octobre



Conformément au tableau 6, la saison proprement dite commence à la mi-mars et se termine en octobre.

4.2 Méthodes

La plupart des analyses ont été effectuées avec la série de programme de statistique SAS (Statistical Analysis System, 1982). L'analyse de variance fut exécutée à l'aide de la méthode des moindres carrés. L'estimation de paramètres génétiques tels que l'héritabilité, la répétabilité, la corrélation phénotypique et génétique a été faite grâce aux programmes de Harvey (1986).

Avant l'analyse génétique proprement dite, nous avons étudié de près les notes des épreuves d'étalons, leurs interdépendances, leurs moyennes, leurs écarts-types, les effets de race, de sexe, la relation avec les paramètres morphologiques, afin de cerner un peu mieux le matériel des étalons et de pouvoir se prononcer sur le bien-fondé des critères appréciés.

Dans un deuxième temps nous avons analysé les résultats des chevaux suisses en fonction de leur âge, de leur sexe, du lieu de la manifestation, de la saison, de la catégorie en utilisant le gain et le rang. Nous avons calculé ensuite l'héritabilité et la répétabilité.

Dans un troisième temps, nous avons examiné la relation qu'il pouvait y avoir entre les notes finales des épreuves d'étalons et les résultats de leurs sujets en concours hippique.

Nous avons finalement tenté d'estimer des paramètres que le matériel informatique ne pouvait nous livrer, tels que l'estimation du nombre de départs par rapport au nombre de classements, ainsi que la proportion des sujets retrouvés en concours hippique par rapport au nombre de poulains nés d'un même étalon.

4.2.1 Exemple du modèle statistique pour estimer les facteurs d'influence dans les épreuves d'étalons

Ci-dessous, figure un exemple d'un modèle utilisé pour l'analyse des données des EP:

$$Y_{ijn} = \bar{u} + R_i + A_j + b(H - \bar{H}) + f(S - \bar{S}) + g(C - \bar{C}) + e_{ijn} \quad (1)$$

Y_{ijn} : ijn -ième note de dressage, de pas, de trot, de galop, de franchise, du juge, de terrain, de courage, de manière de galoper, d'adresse dans le terrain, de saut, de style, de moyens, d'attention, d'adresse à l'obstacle et de la note finale.

\bar{u} : moyenne générale

R_i : effet de la i -ème race (fixe)

A_j : effet de la j -ième année de réussite (fixe)

b, f, g : coefficients partiels de régression

H : hauteur au garrot de l'étalon

\bar{H} : moyenne des hauteurs au garrot

S : tour de sangle de l'étalon

\bar{S} : moyenne des tours de sangle

C : tour de canon de l'étalon

\bar{C} : moyenne des tours de canon

e_{ijn} : erreur

4.2.2 Exemple du modèle permettant d'estimer les paramètres génétiques

Le modèle suivant a été utilisé pour calculer l'héritabilité et la répétabilité du rang, du gain et de la somme de gain annuelle logarithmée:

$$Y_{ijklm} = u + R_i + b_{ij} + c_{ijk} + A_l + e_{ijklm} \quad (2)$$

Y_{ijklm} : $ijklm$ -ième observation

u : moyenne générale

R_i : effet de la i -ième race (fixe)

b_{ij} : effet du j -ième étalon à l'intérieur de la i -ième race (aléatoire)

c_{ijk} : effet du k -ième descendant à l'intérieur du j -ième étalon et à l'intérieur de la i -ième race (aléatoire)

A_l : effet de la l -ième année de réussite de EP II

e_{ijklm} : erreur

Ce sont ces deux modèles de bases que nous avons utilisés pour estimer les facteurs influençant les épreuves d'étalons d'une part et le gain, ainsi que le rang d'autre part, puis finalement les paramètres génétiques.

Ces deux modèles ont été adaptés selon le matériel à disposition et / ou le but de l'analyse.

CHAPITRE 5

RESULTATS ET DISCUSSION

Chapitre 5

R E S U L T A T S E T D I S C U S S I O N

5.1 Evolution des groupes de descendants

Il nous a paru intéressant de connaître la relation qu'il existait entre le nombre de poulains nés vivants d'un même étalon et le nombre de sujets que l'on retrouvait effectivement classés dans nos compétitions de concours hippique.

Grâce à la conjonction des cartes de saillie que possède la section d'élevage du haras fédéral d'Avenches et les renseignements obtenus des fichiers de l'association suisse d'équitation et d'attelage (ASEA) nous avons pu élaborer les tableaux 7 à 11 ci-après.

Nous avons considéré lors de notre étude les années 1982 à 1985. Trois groupes ont été formés:

- Groupe 1: sujets de 3 étalons possédant une descendance confirmée en saut d'obstacle
- Groupe 2: sujets de 4 étalons possédant une descendance moyenne en saut d'obstacle
- Groupe 3: sujets de 3 étalons possédant une descendance de faible qualité en saut d'obstacle

Nous avons considéré les sujets aux âges de 5 à 8 ans au sein de chaque année (tableau 7 à 11). Un nombre relativement restreint de groupes de descendants a été analysé, car ces données ne figuraient pas dans notre matériel informatique et que l'assemblage de ces données nous a pris beaucoup de temps. Nous sommes conscient du fait que vu les grandes variations, une analyse portant sur un plus gros matériel serait nécessaire.

Ces tableaux se lisent de la manière suivante: le premier chiffre est le nombre de sujets classés en concours hippique à l'âge et en l'année en question; le deuxième chiffre indique le nombre de poulains nés vivants susceptible d'être retrouvés à cet âge et l'année en question dans les compétitions. Le chiffre du bas donne le rapport du premier chiffre par rapport au second.

Tableau 7 à 11: Relation entre le nombre de poulains nés vivants et le nombre retrouvé classés dans les compétitions

Tableau 7: Année 1982

	Age en années			
	5	6	7	8
Groupe 1	19/49 0.39	11/36 0.31	19/35 0.54	15/41 0.37
Groupe 2	38/108 0.35	29/127 0.23	12/117 0.10	12/57 0.21
Groupe 3	5/27 0.19	0/31 0	6/43 0.14	7/47 0.15
Total 1982	52/184 0.28	40/194 0.21	37/195 0.19	34/145 0.23

Tableau 8: Année 1983

	Age en années			
	5	6	7	8
Groupe 1	3/61 0.05	27/49 0.55	4/36 0.11	18/35 0.51
Groupe 2	11/89 0.12	38/108 0.35	26/127 0.20	10/117 0.08
Groupe 3	1/23 0.04	0/27 0	0/31 0	9/43 0.21
Total 1983	15/173 0.09	65/184 0.35	30/194 0.15	37/195 0.19

Tableau 9: Année 1984

	Age en années			
	5	6	7	8
Groupe 1	11/40 0.28	19/61 0.31	26/49 0.53	21/36 0.53
Groupe 2	8/99 0.08	20/89 0.20	53/108 0.49	34/127 0.27
Groupe 3	6/17 0.35	9/23 0.39	3/27 0.11	3/31 0.10
Total 1984	25/156 0.16	30/173 0.17	82/184 0.45	58/194 0.30

Tableau 10: Année 1985

	Age en années			
	5	6	7	8
Groupe 1	27/29 0.93	19/40 0.48	18/61 0.30	20/49 0.41
Groupe 2	11/86 0.13	12/99 0.12	20/89 0.22	35/108 0.32
Groupe 3	0/16 0	5/17 0.29	4/23 0.17	3/27 0.11
Total 1985	38/131 0.29	36/156 0.23	42/173 0.24	58/184 0.32

Tableau 11: Années confondues

	Age en années			
	5	6	7	8
Groupe 1	60/179 0.34	76/186 0.41	67/181 0.37	74/161 0.46
Groupe 2	68/382 0.18	99/423 0.23	111/441 0.25	91/409 0.22
Groupe 3	12/83 0.14	14/98 0.14	13/124 0.16	22/148 0.15
Total	140/644 0.22	189/707 0.27	191/746 0.26	187/718 0.26

Tableau 12: Pourcentage de descendants classés en concours âgés de 5 à 8 ans

Groupe d'étalons	Nombre de sujets vivants de 4 ans de saillie	Pourcentage de descendants classés en concours de 5 à 8 ans (intervalle: 4ans)	
1	A	118	50.9 %
	B	68	10.3 %
	C	105	60.0 %
2	M	49	65.3 %
	N	215	21.4 %
	O	221	21.7 %
	P	198	21.7 %
3	W	59	13.6 %
	X	77	15.6 %
	Y	68	22.1 %

Un premier aperçu dans les tableaux 7 à 11 nous montre que même si le groupe 2 est formé des sujets de 4 étalons, en

moyenne le nombre de sujets nés vivants est plus élevé que dans le groupe 1 et le groupe 3 et ceci au cours des 4 années considérées. Par classe d'âge la moyenne (de la relation en question) des 5 ans se trouve plus basse que celles des 6,7 et 8ans, respectivement 0.22, 0.27, 0.26 et 0.26.

Dans le tableau 12, nous avons une grande variation dans le nombre de descendants nés. Ceci est dû, en partie, à la popularité de certains étalons, au bassin de saillie et à la qualité de la jumenterie correspondante, à l'ascendance, aux résultats des EP I et II.

La grande différence entre les pourcentages des descendants classés (de 10.3 % à 65.3 %) peut être expliquée en partie par la qualité des étalons en question et par le nombre élevé de descendants non classés qui pourraient posséder les étalons W, X et Y.

La relation qui nous intéressait étaient cependant la suivante: tous âges et toutes années confondues, nous avons en moyenne un rapport de 0.25, soit 1 sujet retrouvé classé dans les concours hippiques pour 4 poulains nés vivants d'un même étalon.

5.2 Analyse de l'épreuve de performances I pour étalons

Nous n'avons trouvé que 58 étalons de 4 races qui possédaient toutes les notes de l'épreuve de performances I. Ces notes sont celles de dressage, de la phase de terrain, du kilomètre lancé, de l'attelage et la note finale, qui tient compte du tout et de l'examen clinique. Le saut en liberté ne faisait alors pas encore partie de cette épreuve pour les étalons ayant réussi cette épreuve avant 1976.

Les 58 étalons se répartissent ainsi:

17 étalons suisses
22 étalons selles français
9 étalons suédois
10 étalons allemands

La moyenne des hauteurs au garrot mesurée à 3 ans et demi est de

166.0 cm (écart-type: 3.2 cm).

La moyenne des hauteurs au garrot est déjà relativement haute quand on sait que le but d'élevage prévoit un minimum de 164 cm au garrot pour un étalon adulte. Cela tendrait à dire que lors de la sélection des candidats, on a choisi des sujets de bon format.

Ces données ont été traitées par une analyse de variance (modèle 1 adapté, cf annexe 1)

Tableau 13: Moyennes des notes de l'EP I

Note	Moyenne	Ecart-type
Dressage	7.28	1.01
Phase de terrain	7.89	0.94
Kilomètre lancé	8.45	1.37
Attelage	7.48	1.47
Note finale	7.99	0.62

Tableau 14: Résultats des tests de signification des analyses de variance de l'EP I

Source de variation	DL	Dres- sage	Phase de terrain	Km lancé	Atte- lage	Note finale
Race	3	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Année	4	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<u>Régressions:</u>						
Garrot	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Garrot entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Variation résiduelle	46	0.90	0.93	1.85	1.98	0.37
<hr/>						
CD		0.29	0.16	0.20	0.26	0.24
<hr/>						
n.s.	P > 0.05		**		P < 0.01	
*	P < 0.05		***		P < 0.001	

Dans le tableau 13, les moyennes des notes des épreuves individuelles sont toutes situées entre 7.28 et 8.45. Le kilomètre lancé occupe dans ce cas la première place avec une moyenne de 8.45, le dressage, la moins bonne, avec 7.28. La variation la plus grande est observée pour la note d'attelage. Le note finale est plus homogène car elle représente la somme de 4 critères qui se compensent mutuellement.

Dans le tableau 14, les années ont été couplées par paires. Les calculs d'analyse de variance nous montrent qu'à une exception près, aucune des notes n'est influencée par les effets considérés dans le modèle 1 (race, année et hauteur au garrot). Nous constatons que pour le dressage une différence significative existe entre les 4 races. Les comparaisons des races entre elles nous indiquent que les étalons "selle français" sont significativement inférieurs en dressage à l'âge de 3 ans et demi (tableau 15).

Tableau 15: Comparaison entre races pour la note de dressage

Comparaison	Différence entre les races	Test de signification
CH contre SF	0.27	*
S contre SF	0.50	**
D contre SF	0.23	*

Les autres comparaisons ne sont pas significatives.

Ces comparaisons sont intéressantes à plus d'un titre, car elles expliquent les faits suivants:

- Que le selle français est moins bon en dressage s'explique par le fait que ces chevaux sont importés au début de l'été de leurs 3 ans et que 4 à 6 mois plus tard ils doivent déjà subir cette EP I alors qu'ils sont à peine acclimatés.

- Le suédois est par contre excellent en dressage ce qui n'étonnera personne, car ce sont ses allures qui ont toujours été son point fort.

- Le suisse et l'allemand se trouvent dans la bonne moyenne et terminent cette épreuve avec une note finale légèrement au dessus de la moyenne.

L'année de réussite de l'épreuve n'a aucune influence, ce qui tendrait à dire que les experts attribuent des notes d'après des critères qui sont semblables d'années en années.

La hauteur au garrot n'a que très peu d'influence à ce niveau: ceci est étonnant et difficilement explicable.

5.3 Analyse de l'épreuve de performances II pour étalons

Nous avons analysé 90 étalons provenant de quatre races différentes soit, les selles suisses, les selles français, les suédois et les allemands.

Les 90 étalons se répartissent ainsi:

31 étalons suisses
34 étalons selles français
11 étalons suédois
14 étalons allemands

Pour les mensurations corporelles, les moyennes et les écarts-types suivants ont été calculés:

Hauteur au garrot (HG): 166.8 cm (écart-type: 2.64 cm)

Tour de sangle (TS): 193.6 cm (écart-type: 4.25 cm)

Tour de canon (TC): 21.49 cm (écart-type: 0.46 cm)

Ces données ont été traitées par une analyse de variance (modèle 1, cf annexe 2).

Nous pouvons remarquer que la différence entre la moyenne de la hauteur au garrot à 5 ans et demi et celle de 3 ans et demi n'est que de 0.8 cm.

Tableau 16: Corrélations entre les mensurations corporelles

Mensurations	r	Coefficient de régression
Hauteur au garrot et tour de sangle	0.36	0.52 cm TS / cm HG
Hauteur au garrot et tour de canon	0.46	0.08 cm TC / cm HG
Tour de sangle et tour de canon	0.39	0.04 cm TC / cm TS

Tableau 17: Moyennes des notes obtenues dans l'EP II

Critère	Moyenne	Ecart-type
Dressage	6.52	1.01
pas	6.58	1.33
trot	6.58	1.30
galop	6.96	1.31
note du juge	6.12	1.37
franchise et soumission	6.28	1.29
Phase de terrain	7.75	1.09
courage	7.60	1.26
adresse sur l'obstacle	7.23	1.30
manière de galoper	7.22	1.33
Saut	7.34	1.17
style	7.36	1.31
adresse	7.08	1.31
attention	7.56	1.48
moyens	7.71	1.34
Note finale	7.55	0.64

Il est intéressant de constater que les moyennes sont un peu plus basses que celle de l'EP I, mais que les écart-types et les variations sont du même ordre de grandeur. Comme dans l'EP I, c'est en dressage que les notes sont les plus sévères.

Tableau 18: Résultats des tests de signification des analyses de variance de l'EP II

a) Dressage

Source de variation	DL	Dres- sage	Pas	Trot	Galop	Note juge	Franchise soumission
Race	3	*	n.s.	n.s.	*	**	*
Année	6	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Régressions:							
HG	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
HG entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TS	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TS entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TC	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TC entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Variation résiduelle	68	0.91	1.82	1.71	1.62	1.23	1.52
CD		0.32	0.22	0.23	0.28	0.43	0.38

b) Phase de terrain

Source de variation	DL	Phase de terrain	Courage	Adresse	Manière de galoper
Race	3	*	*	n.s.	n.s.
Année	6	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<u>Régressions:</u>					
HG	1	n.s.	n.s.	n.s.	*
HG entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TS	1	*	**	**	*
TS entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TC	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TC entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Variation résiduelle	68	1.11	1.51	1.75	1.71
CD		0.29	0.27	0.21	0.26

c) Saut

Source de variation	DL	Saut	Style	Adresse	Attention	Moyens
Race	3	n.s.	*	n.s.	n.s.	*
Année	6	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
<u>Régressions:</u>						
HG	1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
HG entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
TS	1	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
TS entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
TC	1	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
TC entre races	3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Variation résiduelle	68	1.25	1.59	1.67	1.57	1.82
CD		0.30	0.30	0.25	0.36	0.33

d) Note finale

Source de variation	DL	Note finale de l'EP II
Race	3	n.s.
Année	6	n.s.
<u>Régressions:</u>		
HG	1	n.s.
HG entre races	3	n.s.
TS	1	*
TS entre races	3	n.s.
TC	1	n.s.
TC entre races	3	n.s.
Variation résiduelle	68	0.40
CD		0.26

Dans le tableau 18 nous constatons que

- la race a une influence significative sur les notes de dressage, de galop, d'impression du juge, de franchise et soumission, de phase de terrain, de courage, de style, de moyens et de saut.
- la hauteur au garrot est positivement corrélée avec la note "manière de galoper", un cm de plus au garrot améliore la note en moyenne de 0.15. L'influence de la HG sur l'attention n'est pas la même dans les 4 races. Les CH et les SF sont influencés négativement, tandis que le Suédois l'est positivement.
- le tour de sangle a un effet négatif sur les notes de phase de terrain, de courage, d'adresse sur l'obstacle, de manière de galoper, d'attention et dans la note finale. La note finale régresse en moyenne de -0.06 par cm de tour de sangle en plus. Pour les autres notes, les coefficients de régressions varient entre -0.11 et -0.17.
- le tour de canon ne joue un rôle que dans la note d'attention et le coefficient de régression est positif (1.26/ cm TC).

Comme dans l'analyse de EP I, l'année de réussite n'a aucune influence sur les notes de EP II.

Les coefficients de détermination varient entre 0.21 et 0.43 et sont supérieurs à ceux de l'analyse d'EP I.

En extrapolant quelque peu nous pouvons cerner un critère par discipline, à savoir qu'en dressage c'est la race qui est prépondérante alors que dans le terrain cela serait plutôt le tour de sangle qui semble important.

Tableau 19: Comparaison des races entre elles

Critère	Différence	Test de signification
Race suisse par rapport à la race française		
Phase de terrain	-0.29	**
Courage	-0.28	*
Race suisse par rapport à la race suédoise		
Dressage	-0.35	**
Impression juge	-0.52	***
Franchise/soumission	-0.50	**
Style	0.43	*
Race suisse par rapport à la race allemande		
Phase de terrain	-0.38	*
Race selle français par rapport à la race suédoise		
Dressage	-0.33	**
Galop	-0.38	*
Impression juge	-0.44	**
Franchise/soumission	-0.41	*
Courage	0.33	*
Style	0.39	*
Moyens	0.38	*
Race selle français par rapport à la race allemande		
Galop	-0.57	**
Race suédoise par rapport à la race allemande		
Style	-0.57	*
Moyens	-0.57	*

Comme pour une grande partie des critères, l'effet de la race est important. Dans le tableau 19, nous avons comparé les races entre elles et ne sont représentées que les comparaisons significatives. Les résultats peuvent être résumés comme suit:

-Le selle suisse par rapport au selle français et à l'allemand se comporterait moins bien dans la phase de terrain.

-En dressage, les selles suisses ainsi que les selles français sont moins bons que les suédois

-Les qualités de saut du selle français sont significativement meilleures que des suédois.

Nous remarquons qu'au niveau du dressage les suédois sont indubitablement ceux qui font les meilleurs épreuves, suivis des allemands, des suisses et des selles français. La note du galop est intéressante à suivre car l'on constate que les français sont nettement moins bons que les autres races alors que les allemands ont les meilleurs notes.

En revanche, les selles français font toujours preuve d'un excellent comportement dans le terrain. Les notes de saut nous démontrent que les suédois sont significativement moins bons que les autres races (style, moyens).

Dans le tableau 20 figurent les corrélations résiduelles entre les différentes notes; celles-ci ont été estimées par des analyses de variance et de covariance (modèle 1). Toutes les corrélations sont positives, il n'existe de ce fait pas de relations antagonistes entre les différents critères de l'EP II. Il n'existe pas non plus de relations très étroites qui nous permettrait de supprimer certains critères. Il est logique que toutes les notes principales, soient plus étroitement corrélées avec les notes qui les composent.

Les corrélations entre les critères de la phase de terrain sont relativement élevées (0.50 à 0.71); il en va de même pour les critères du saut (0.38 à 0.70). Dans l'examen de dressage, ces relations sont en général un peu moins corrélées.

Il est intéressant de remarquer que la note de galop est étroitement associée à l'adresse sur l'obstacle ainsi qu'à la manière de galoper dans la phase de terrain. Nous constatons aussi que les critères de la phase de terrain sont bien en relation avec ceux du saut (exception pour la manière de galoper).

Tableau 20: Corrélations entre les différentes notes

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	.70	.73	.77	.78	.74	.27	.29	.45	.41	.37	.35	.36	.21	.31	.65
2		.42	.47	.39	.26	.20	.11	.20	.42	.16	.20	.14	.14	.08	.36
3			.45	.38	.43	.20	.20	.32	.27	.37	.29	.32	.21	.42	.55
4				.56	.43	.28	.26	.47	.48	.19	.20	.27	.01	.18	.51
5					.71	.17	.30	.31	.22	.33	.30	.32	.31	.24	.50
6						.11	.21	.34	.12	.34	.30	.28	.14	.23	.50
7							.80	.70	.79	.31	.35	.28	.28	.30	.58
8								.71	.55	.42	.35	.37	.40	.39	.56
9									.59	.40	.34	.38	.27	.40	.61
10										.29	.40	.25	.26	.26	.57
11											.84	.85	.70	.73	.64
12												.70	.48	.53	.59
13													.53	.61	.55
14														.38	.43
15															.60

$r > 0.24$ alors $P < 0.05$; $r > 0.31$ alors $P < 0.01$

Légende:

1	Dressage	11	Saut
2	Pas	12	Style
3	Trot	13	Adresse sur l'obstacle
4	Galop	14	Attention
5	Note du juge	15	Moyens
6	Franchise et soumission	16	Note finale
7	Phase de terrain		
8	Courage		
9	Adresse sur l'obstacle		
10	Manière de galoper		

5.4 Analyse de la relation entre le nombre de départs effectifs et le nombre de classements

Une grosse lacune nous est apparue au niveau de la saisie des données effectuées par l'ordinateur de l'ASEA. En effet, le règlement de l'ASEA ne prévoit le classement que de 30% des partants effectifs d'une épreuve mais seuls les dix premiers classements et leurs gains sont enregistrés. On ne peut connaître, dès lors, le nombre de départs effectifs qu'un cheval a pu prendre au cours d'une saison de concours et donc nous ne possédons aucune information sur ses départs et résultats non classés.

Il est par conséquent délicat de travailler avec la pointe d'un iceberg pour établir des évaluations génétiques. Comme le matériel n'existait que sous cette seule et unique forme, nous avons dû nous en contenter et exécuter nos analyses statistiques et génétiques en tenant compte de cet état de fait.

Il nous a cependant semblé important de réaliser une estimation de cette relation à l'aide d'un sondage par un questionnaire (Annexe 9) qui prenait en compte le nombre de départs effectifs par saison par paire cavalier-cheval (cheval ayant été monté par le même cavalier au cours de la saison) et le nombre de classements parmi les dix premiers. Ce questionnaire fut distribué à des cavaliers de tous niveaux et de toutes catégories, montant des chevaux de tous niveaux et de tout âges.

Nous avons cependant réussi à répartir les paires cavaliers - cheval en trois groupes distincts, à savoir:

- Groupe 1: bons cavaliers, licences nationales, montant des chevaux dans des catégories M et S.
- Groupe 2: bons cavaliers, licences régionales et /ou nationales montant des chevaux dans les catégories R III et/ou LI et LII.
- Groupe 3: cavaliers moins expérimentés, licence régionale, montant des chevaux dans des catégories RI et RII.

L'échantillonnage à l'intérieur de ces trois groupes peut être considéré comme représentatif.

Tableau 21: Résultats du sondage dans les 3 groupes de paires cavalier-cheval

No	Nbre de départs	Nbre de classements	Différence	Rapport class/dép.
Groupe 1:				
1	36	26	10	0.72
2	26	18	8	0.69
3	21	14	7	0.67
4	22	16	6	0.73
5	20	14	6	0.70
6	18	10	8	0.56
7	18	11	7	0.61
8	16	9	7	0.56
9	16	6	10	0.38
10	16	8	8	0.50
Moyenne:	20.9	13.2	7.7	0.61
			Ecart-type:	0.11
Groupe 2:				
11	16	6	10	0.38
12	14	10	4	0.71
13	12	10	2	0.83
14	18	7	11	0.39
15	12	2	10	0.17
16	13	3	10	0.23
17	12	8	4	0.67
18	8	6	2	0.75
19	8	1	7	0.13
20	6	4	2	0.67
Moyenne:	11.9	5.7	6.2	0.49
			Ecart-type:	0.26
Groupe 3:				
21	3	3	0	1.00
22	6	3	3	0.50
23	6	0	6	0.00
24	5	0	5	0.00
25	3	1	2	0.33
26	3	0	3	0.00
27	4	0	4	0.00
28	6	2	4	0.33
29	6	3	3	0.50
30	6	2	4	0.33
Moyenne:	4.8	1.4	3.5	0.30
			Ecart-type:	0.32

Au vu des résultats de cette enquête (tableau 21), nous pouvons constater que le groupe 1 a une moyenne de départs de 20.9 soit près du double de celle du groupe 2 et quatre fois celle du groupe 3. Les cavaliers expérimentés partent donc plus en concours que les autres, ce qui est la logique même.

Le rapport du nombre de classements par opposition au nombre de départs effectifs est intéressant à relever, il est de:

- 0.61 pour le groupe 1, à savoir 2 classements pour 3 départs effectués,
- 0.49 pour le groupe 2, à savoir 1 classement pour 2 départs effectués,
- 0.30 pour le groupe 3, à savoir 1 classement pour 3 départs effectués.

De plus nous remarquons que dans les groupes 2 et 3 l'écart-type est deux, respectivement trois fois plus élevé que dans le groupe 1, ce qui montre que plus la paire cavalier-cheval est expérimentée, plus la variation du rapport en question est petite.

Nous pouvons tout de même en confondant les groupes obtenir une estimation globale de la relation qui nous intéressait lors de ce sondage et qui représente une moyenne de 0.47 et un écart-type de 0.27, soit près d'un classement pour deux départs effectifs.

5.5 Analyse des résultats de chevaux suisses dans les concours hippiques de 1982 à 1985

Il nous a paru intéressant dans un premier temps de mettre en relation le gain et le rang de la descendance de chaque étalon avec les notes des épreuves d'étalons.

Dans un second temps nous avons analysé par année l'influence de la saison, de la catégorie, du canton de la manifestation et du sexe du sujet sur sa performance.

Lors d'une troisième analyse, nous avons tenté d'estimer une valeur d'héritabilité pour l'aptitude au gain, au rang et à la somme des gains annuellement logarithmée, valeurs qui jusqu'ici n'avaient jamais été calculées pour l'élevage suisse. Nous avons également calculé la répétabilité des performances chez les sujets suisses.

5.5.1 Analyse des performances des sujets suisses en fonction des notes obtenues aux épreuves d'étalons par leur père

Nous avons utilisé pour cette étude les notes de l'épreuve de performances II pour étalons de 5 ans et demi qui sont plus complètes, plus détaillées en ce qui concerne l'aptitude à l'obstacle, et certainement plus représentatives des aptitudes et qualités de l'étalon géniteur.

Nous avons exécuté trois analyses en prenant successivement les notes principales de ces épreuves soit, la note de dressage, la note de la phase de terrain, la note de saut, puis les notes partielles qui composaient ces notes principales et, finalement, la note finale de l'EP. Nous avons constaté qu'il existait peu de différences entre les deux premières analyses et avons choisi délibérément de ne montrer et discuter que l'analyse comprenant les notes principales, ainsi que celle traitant de la note finale. Nous avons examiné l'influence de chaque note, de la race de l'étalon géniteur, de ses mensurations morphologiques, (hauteur au garrot, tour de sangle, et tour de canon) et finalement l'année de réussite de son épreuve de performances.

Aux fins de cette étude nous avons utilisé 6330 performances représentées chaque fois par un rang, un gain et le logarithme de la somme du gain annuelle. Ces données ont été traitées par une analyse de variance (modèle 1 adapté, annexes 3 et 4). Les résultats se trouvent rassemblés dans le tableau 22.

Tableau 22: Influence des résultats de l'EP II sur les performances: analyse de variance

		R A N G		G A I N (non log.)	
Source de variation	DL	Test de signif.	Coeff. de régression partiel	Test de signif.	Coeff. de régression partiel
<u>Notes principales</u>					
Race	5	n.s.		***	
Année	12	***		***	
<u>Régressions:</u>					
Dressage	L 1	n.s.		n.s.	
	Q 1	n.s.		n.s.	
Terrain	L 1	n.s.		*	3.08
	Q 1	n.s.		***	1.85
Saut	L 1	n.s.		***	4.50
	Q 1	n.s.		n.s.	0.27
Garrot	L 1	n.s.		n.s.	
	Q 1	n.s.		n.s.	
Sangle	L 1	n.s.		***	0.79
	Q 1	n.s.		n.s.	-0.01
Canon	L 1	*	0.31	***	-12.09
	Q 1	n.s.	-0.22	***	9.06
Variation résiduelle	6300	7.53		1876.7	
CD		0.01		0.05	
<u>Note finale:</u>					
Race	5	**		***	
Année	12	**		***	
<u>Régressions:</u>					
Note finale	L 1	n.s.		***	8.64
	Q 1	*		***	7.25
Garrot	L 1	n.s.		***	-1.17
	Q 1	n.s.		n.s.	-0.08
Sangle	L 1	*	-0.02	***	0.97
	Q 1	n.s.	0.00	n.s.	-0.02
Canon	L 1	*	0.26	***	-8.65
	Q 1	n.s.	-0.13	***	7.95
Variation résiduelle	6304	7.53		1883.3	
CD détermination		0.01		0.05	

a) Résultats par rapport au rang

Les deux analyses montrent qu'il n'y a que quelques résultats de l'EP II qui ont une influence significative sur les performances des descendants: l'année et la race du père. Le modèle n'arrive qu'à expliquer 1 % de la variation totale. Cette valeur, plus que modeste, est partiellement due à la distribution non normale de ces données.

b) Résultats par rapport au gain

La variation totale du gain peut être un peu mieux caractérisée par le modèle que celle du rang (5%). Le gain est encore plus fortement dépendant de la race de l'étalon géniteur et de l'année de réussite de l'EP. Nous avons été frappé par la très nette suprématie des descendants de pur sang. La note de la phase de terrain et celle du saut jouent un rôle important. La note finale influence aussi le gain, ce qui est tout à fait logique. L'aptitude au gain dépend également de tous les paramètres morphologiques.

Il est réjouissant de constater que la note finale de l'EP reflètent correctement les résultats de la descendance, malheureusement le pronostic n'est pas très fiable, car les coefficients de détermination sont bas (1% resp 5%).

c) Résultats par rapport à la somme des gains annuelle logarithmée (lsgax)

Nous avons également étudié ce critère souvent utilisé dans des travaux zootechniques de ce genre. Au total 1916 lsgax ont pu être examinés par une analyse de variance (modèle 1 adapté, annexe 3 et 4). Les résultats diffèrent en ce sens, qu'il n'y a que l'effet de la race et celui de la hauteur au garrot qui sont significatifs. Le coefficient de détermination est également faible (4%).

5.5.2 Analyse des performances des sujets suisses en fonction de la saison, du sexe et de l'âge du sujet, de la catégorie et du canton de la manifestation

Cette analyse a été faite pour les années 1982 à 1985 et nous a démontré que l'influence de la saison, du sexe et de l'âge n'étaient pas significatifs (annexe 5). Langlois et coll.(1974) ont trouvé un effet significatif de l'âge depuis l'introduction du "cycle classique des 4 ans" (1975). Dans les concours hippiques aucun effet du sexe n'a pu être mis en évidence. Celle de la catégorie est par contre hautement significative, ce qui est normal, car les gains sont plus élevés dans les catégories difficiles. Entre les cantons où se déroulent les manifestations, il y a homogénéité, de sorte qu'aucune influence significative n'a été décelée.

5.5.3 Estimation de l'héritabilité (h) et de la répétabilité (w)

Nous avons travaillé, pour cette analyse, avec tous les étalons possédant des descendants ayant à leurs actifs au moins 5 performances. (modèle 2, annexes 6 à 8). Nous avons procédé à cette estimation en séparant les performances récoltées dans les catégories régionales (R, annexe 7) de celles récoltées dans les catégories nationales (N, annexe 8). Nous avons également tenté d'estimer une héritabilité et une répétabilité sur la totalité des performances R et N (annexe 6)

a) Catégories régionales

Les estimations des paramètres se fondent sur 6416 performances réalisées par 587 chevaux descendant de 121 étalons, soit une moyenne de 4.9 descendants par père. (annexe 7)

$$\begin{array}{l} 2 \\ h \text{ du rang} = 0.08 (0.02) \\ R \end{array} \quad \begin{array}{l} w \text{ du rang} = 0.05 \\ R \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2 \\ h \text{ du gain} = 0.24 (0.04) \\ R \end{array} \quad \begin{array}{l} w \text{ du gain} = 0.22 \\ R \end{array}$$

b) Catégories nationales

Les estimations des paramètres se fondent sur 1160 performances réalisées par 96 chevaux descendant de 53 étalons, soit une moyenne de 1.8 descendants par père. (annexe 8)

$$\begin{array}{l} 2 \\ h \text{ du rang} = 0.04 (0.05) \\ N \end{array} \quad \begin{array}{l} w \text{ du rang} = 0.05 \\ N \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 2 \\ h \text{ du gain} = 0.14 (0.06) \\ N \end{array} \quad \begin{array}{l} w \text{ du gain} = 0.13 \\ N \end{array}$$

c) Catégories réunies

En rassemblant toutes ces performances nous obtenons une étude portant sur 122 étalons et 678 descendants, soit 5.6 descendants par étalon, représentant un volume de 7879 performances (annexe 6).

$$h_{\frac{2}{T}} \text{ du rang} = 0.07 (0.02) \quad w_{\frac{2}{T}} \text{ du rang} = 0.05$$

$$h_{\frac{2}{T}} \text{ du gain} = 0.20 (0.03) \quad w_{\frac{2}{T}} \text{ du gain} = 0.21$$

Nous pouvons remarquer que le nombre d'étalons, de descendants et donc de performances est sensiblement plus petit dans les catégories nationales, ce qui explique en partie une hérabilité et une répétabilité plus faible.

Nous observons que l'hérabilité du rang est toujours plus petite que l'hérabilité du gain, comme le décrit d'ailleurs la littérature (Bruns, 1986). Les erreurs standards des hérabilités du rang sont relativement plus élevées que celles du gain.

Les hérabilités des catégories régionales sont toutes supérieures à celles des catégories nationales. Ces différences s'expliquent notamment par le fait que le nombre de descendants et de pères est plus élevé dans les catégories régionales, ce qui provoque une plus grande variation génétique. Ces catégories régionales sont par contre fréquentées par des chevaux et des cavaliers dont le niveau de formation et d'entraînement est très hétérogène, ce qui rend l'identification des sujets génétiquement supérieurs très difficile.

La répétabilité des performances est basse. Elle est du même ordre de grandeur que l'hérabilité, ce qui ne correspond pas à ce que l'on trouve dans des études analogues, où la répétabilité est nettement supérieure. Ce phénomène est dû au fait que la variation entre étalons est relativement grande, comparée à celle entre individus du même père. Nous n'avons pas d'explication pour cette relation disproportionnée.

Lors d'une analyse supplémentaire, nous avons estimé ces paramètres pour la somme de gain annuelle logarithmée. Nous avons effectué ces analyses en n'utilisant que des étalons ayant cinq descendants (modèle 2, annexe 6). L'analyse de variance se porte alors sur 72 étalons, 947 descendants (13.2 descendants par étalon). Les paramètres estimés sont les suivants:

$$\begin{array}{lcl} 2 & & \\ h & = & 0.06 \text{ (0.05)} \\ \text{lsgax} & & \\ & & w & = & 0.34 \\ & & \text{lsgax} & & \end{array}$$

La répétabilité pour la somme de gain annuelle logarithmée, calculée comme Langlois et coll., 1974, est nettement plus élevée et se rapproche de celle des français (0.55). Elle est plus élevée que l'héritabilité.

L'héritabilité, par contre, est nettement inférieure à celle calculée par Langlois et coll. (1974) (0.17). L'erreur standard est grande.

CHAPITRE 6

CONCLUSIONS

Chapitre 6:

C O N C L U S I O N S

Le but fixé a été rempli, à savoir l'analyse pour la première fois en suisse du matériel chevalin sportif dans le domaine du saut d'obstacle. Cette analyse est essentielle si nous voulons dans l'avenir pratiquer une sélection efficace et fiable.

Un des premiers problèmes sur lequel il faudra nous pencher, sera indubitablement la saisie des identités et des performances, qu'elles soient des sujets eux-mêmes, de leurs ascendances ou de leurs descendance. Cette saisie doit être faite de manière intégrale et exhaustive. Elle doit se faire à l'aide des moyens informatiques dont nous disposons aujourd'hui, car le traitement ne pourra se réaliser que par ce moyen.

Les différents organismes (ASEA, FSEC et Haras fédéral) auraient tout intérêt à unir leurs forces et à se transmettre mutuellement des données afin de se répartir les tâches.

Ces trois organismes doivent posséder dans leur matériel informatique un point commun avec les deux autres organismes, car les trois travaillent avec un seul et même objet: le cheval. Il doit être caractérisé par un numéro d'identité que tous les chevaux suisses possèdent, ainsi l'ASEA s'occuperait des performances sportives et le haras fédéral, en collaboration avec la FSEC, pourraient s'adonner aux problèmes d'élevage.

Seul un travail commun et étroit donnera la possibilité à des généticiens de mettre sur pied un programme pour estimer une valeur d'élevage et des indices de sélection, valeurs indispensables à une amélioration génétique de notre race chevaline.

Le paragraphe 5.1 nous a permis d'estimer le nombre de sujets qu'il fallait posséder d'un étalon pour se permettre de porter un jugement fiable sur la valeur d'élevage. Ces résultats se trouvent dans le tableau 23.

Tableau 23: Nombre de classés, de poulains vivants et de saillies en fonction de la fiabilité

Fiabilité en %	Nombre de classés	Nombre de poulains nés	Nombre de saillies
40	13	52	70
60	29	116	155
80	76	304	405

Ce tableau découle des faits suivants: nous avons estimé qu'en moyenne 1 descendant sur 4 se retrouvait dans les concours hippiques en Suisse. Nous avons utilisé notre hérédabilité estimée de 0.20 et un taux de fertilité connu pour le selle suisse de 0.66 (Berthold, thèse Zürich, 1985). Si l'on considère qu'un étalon reçoit son autorisation provisoire de saillie à l'âge de 3 ans et demi, il peut commencer à saillir à 4 ans. On ne peut donc le juger correctement comme père (fiabilité:40%) que vers l'âge de onze ans et comme père de mère vers quinze ans.

Dans le paragraphe traitant de l'EP I, nous avons remarqué que cette épreuve était trop difficile pour de jeunes étalons de 3 ans et demi, qui souvent n'ont la selle que depuis quelques mois. Les animaux importés tards comme les étalons français font d'une manière générale une épreuve de performance assez médiocre. Afin de juger des qualités d'un sauteur, le saut en liberté a été introduit, ce qui en soit est une excellente chose. Les remarques formulées au chapitre 1 restent cependant valables, à savoir que les étalons devraient se présenter dans le couloir "vert" et non entraînés, afin que les réactions puissent être correctement analysées par un collège de juges qu'il faudrait former à cet effet. La sélection à cet endroit ne devrait pas être trop sévère, de manière à ne pas condamner des sujets encore trop jeunes. La période de deux ans séparant les deux EP devrait être utilisée pour récolter un maximum d'informations, que ce soit dans le domaine des performances propres, ascendance ou dans le domaine de la descendance. A cet effet, nous préconisons un nombre de saillies limitées par étalon (env. 40), et ce sur des juments choisies (accouplement dirigé). Les élèves étalon devraient pouvoir profiter de l'occasion qui leur est offerte, par l'entremise des épreuves pour chevaux indigènes "Promotion CH", de montrer leurs qualités dans les mêmes épreuves que le reste de la population équine indigène.

Nous pensons qu'il serait bon de maintenir la discipline de l'attelage, car elle restera toujours une démonstration assez fidèle du caractère d'un animal.

Au sujet de l'EP II, nous trouvons réjouissant que les

résultats du gain de la descendance soient corrélés positivement avec les notes des diverses disciplines en général et avec la note finale de l'EP, en particulier, ce qui démontre que nous sommes dans la bonne direction. Il faut cependant relativiser ces résultats optimistes car ils n'expliquent qu'une très petite part de la variation observée (CD:0.01 à 0.05).

Nous ne devons cependant pas oublier qu'actuellement il s'agit de la dernière échéance pour exclure un étalon de l'élevage. Il est donc nécessaire d'être particulièrement sévère à ce moment. Nous pourrions, comme alternative, utiliser le système français qui octroie une autorisation de saillie annuelle et qui, au vu des performances, est renouvelable.

Les résultats du tour de sangle sont ambigus car les notes de l'EP II de l'étalon régressent légèrement lorsque la mensuration augmente (chap. 5.3), tandis que les étalons avec un bon "coffre" possèdent en moyenne, des descendants avec un gain légèrement supérieur (chap. 5.5.1). Le tour de canon semble être le critère le plus important pour les notes qui caractérisent l'aptitude à l'obstacle. On le retrouve de manière significative en relation avec l'adresse sur le saut, l'attention, les moyens de saut et la note de saut générale. Parmi les races d'origine qui caractérisent la provenance de nos étalons, on remarquera aisément que la race selle français prend une bonne longueur d'avance sur toutes les notes représentant les qualités d'un bon sauteur. Tâchons donc de conserver les vieilles souches françaises.

D'une manière générale, nous considérons que la durée de ces EP restent extrêmement courte et que sans adopter les méthodes allemandes d'un testage sur 100 jours (ce que les installations suisses ne sauraient supporter actuellement), il serait bon d'opter pour une solution plus longue avec une période d'entraînement commune à tous les candidats aux EP (de l'ordre d'une semaine) dans un endroit que l'on désignerait neutre. Il serait également judicieux, afin de porter un jugement convenable sur les qualités d'équitation d'un étalon, qu'il soit monté par un collège de cavaliers de différents styles, niveaux et capacités. L'influence du cavalier restera cependant toujours difficile à déterminer et à quantifier. Rappelons ici, que les résultats des performances propres sont très importants, car ils représentent les critères de sélection les plus représentatifs.

Dans le paragraphe se rapportant à l'estimation du nombre de classements par rapport au nombre de départs effectifs, nous possédons quelques relations intéressantes quant à l'avenir d'un cheval en relation avec le niveau de son cavalier. Nous constatons qu'en Suisse nous travaillons au niveau de la compétition avec les cavaliers et leurs niveau d'équitation (licence R ou N), alors qu'en France, ils travaillent avec le niveau du cheval et particulièrement avec les âges, ce qui donne à la population équine française une homogénéité que

nous ne possédons pas. Les bons chevaux sont donc en majorité montés par de bons cavaliers, ce qui rend les comparaisons nettement plus faciles.

Tous les problèmes qui entourent la monte de jeunes sujets par des professionnels (chevaux forcés, manipulés ou dopés) doivent restés présents dans nos esprits.

Lors de l'analyse des résultats des sujets suisses par rapport aux notes de l'EP II de leurs géniteurs, nous avons constaté que le gain logarithmé et que la somme de gain annuelle logarithmée pouvaient être utilisés comme critère indicatif de la valeur à l'obstacle d'un sujet, mais le coefficient de détermination doit nous inciter à la prudence (4-5%).

Pour la première fois, une estimation d'héritabilité et de répétabilité a pu être réalisée sur la population suisse équine. Nous avons constaté que l'héritabilité estimée pour le gain logarithmé (0.14 - 0.24) se trouve être dans le même ordre de grandeur que les valeurs obtenues dans les pays voisins, ce qui est réjouissant. Ces valeurs doivent être interprétées prudemment, car notre matériel de base ne se compose que de chevaux classés et n'est donc pas un échantillon très représentatif de la population. En effet, un étalon possédant une descendance faible en saut d'obstacle n'a que 30% de ses sujets classés, alors que l'étalon possédant une descendance confirmée à l'obstacle, possède 60% de ses sujets classés dans les concours hippiques.

Un autre problème perturbe l'évaluation génétique; il est en effet impossible de tenir compte de l'influence du cavalier et / ou du niveau d'entraînement du cheval. Comme les chevaux sont pour la majeure partie montés par les mêmes cavaliers, le potentiel génétique du cheval et le niveau du cavalier restent inséparablement confondus.

La répétabilité calculée pour la somme de gain annuelle logarithmée (0.34) est supérieure à l'héritabilité, mais reste cependant plus basse que la valeurs obtenue par Langlois et coll., 1974 (0.55). Nous attribuons cette différence à un manque d'homogénéité dans nos compétitions helvétiques. En effet, par rapport à la France, une importance plus grande est donnée à la répartition des cavaliers par niveau.

Nous terminerons ces lignes en rappelant que seul un rassemblement de toutes les indications d'un individu, qu'elles soient zootechniques ou sportives, contribueront tout au long de sa carrière (pointage, épreuve d'aptitude, épreuve de formation, épreuve promotion CH, épreuve de performance,...) à déterminer de manière fiable la valeur génétique d'un étalon. Dans un proche avenir, notre devoir se résumera à améliorer la collecte de ces données ainsi que d'organiser leur stockage et leur interprétation.

R E S U M E

Résumé

Le but de ce travail est d'analyser la population équine suisse en matière de saut d'obstacle à l'aide des données existantes. Il tente d'expliquer dans un premier temps le geste à l'obstacle, sa structure, son développement, sa trajectoire, ainsi que ses qualités et ses défauts.

Dans un second temps, on y trouvera une description complète du mode de sélection, étape par étape, du cheval de sport suisse, mâle et femelle, tout en conservant l'optique d'une sélection de l'aptitude au saut. Une comparaison avec les systèmes allemands et français y figure également.

Lors d'un troisième temps, différentes études statistiques ont été effectuées. L'analyse des épreuves de performances d'étalons à l'âge de 3 ans et demi (58 étalons) et 5 ans et demi (90 étalons) démontre que la race (origine) et les mensurations corporelles (garrot, sangle et canon) influencent l'une ou l'autre des notes de performance. De légères tendances favorables ont été constatées entre les performances des descendants et les notes obtenues aux épreuves d'étalons par leurs pères.

Le nombre de sujets classés en concours par rapport au nombre de poulains nés vivants d'un étalon a été estimé à 1 sur 4. Une héritabilité pour le gain logarithmé a été estimée: 0.24 pour les catégories régionales, 0.13 pour les catégories nationales et 0.20 pour les deux catégories réunies (leurs répétabilités étant respectivement de 0.22, 0.13, 0.21). La répétabilité de la somme de gain annuelle logarithmée est de 0.34 (héritabilité: 0.06).

Le rapport entre le nombre de départs et le nombre de classements a été estimé à $\frac{2}{3}$ pour des cavaliers confirmés, $\frac{1}{2}$ pour des cavaliers moins confirmés, $\frac{1}{3}$ pour des cavaliers débutants dans les compétitions.

Parmi les conclusions, se trouvent également certaines propositions découlant des critiques objectives qui ont été formulées tout au long de cette thèse, notamment dans le domaine de la saisie de données afin de permettre, un jour l'estimation d'une valeur d'élevage.

L I T T E R A T U R E

Littérature

Anonyme:

- Bulletin officiel de l'association suisse d'équitation et d'attelage de 1980 à 1986.
- Les indices de sélection, CEREOPA, 1984.
- Le cheval, techniques d'élevage, CEREOPA, 111-127, 1984.
- Ce que vous avez toujours voulu savoir sur les indices de sélection en compétitions équestres, SIRE, 1986.
- Ordonnance fédérale sur l'élevage chevalin du 12 novembre 1980, de l'office fédéral de l'agriculture.
- Directives publiées par la section de l'élevage du cheval du haras fédéral pour les épreuves d'étalons, 1981.
- Journal officiel du ministère de l'agriculture de la république française, no 171 du 25 juillet 1986.
- Catalogue des étalons de la fédération suisse d'élevage chevalin, 1984.
- Règlements de l'association suisse d'équitation et d'attelage, 1985-1988.
- Règlements d'épreuves de la fédération suisse d'élevage chevalin, 1986.
- Statistical Analysis System (SAS). SAS user's guide. SAS institute inc., Cary, North Carolina, 1982.

Arnason Th., Hugason K. and Norell L.

Optimum plans for three-stage selection of stallions. 37.th annual meeting of the european association for animal production, Budapest, Hungary, 1986.

Bade B.

Organisation und Durchführung der Leistungsprüfungen in der Pferdezucht in der Bundesrepublik Deutschland. Züchtungskunde 52, 383-392, 1980.

Bade B., Glodek P. und Schormann H.

Die Entwicklung von Selektionskriterien für die
Reitpferdezucht

I. Genetische Parameter für Kriterien der
Eigenleistungsprüfung von Junghengsten auf Station.
Züchtungskunde 47, 67-77, 1975.

II. Genetische Parameter für Kriterien der Nachkommenprüfung
von Hengsten im Feld.

Züchtungskunde 47, 154-163, 1975.

III. Konstruktion von Selectionsindices für
eigenleistungsgeprüfte Junghengste.

Züchtungskunde 47, 163-171, 1975.

Bade B., Bruns E. und Rauls B.

Estimation of genetic parameter for traits from stationary
performance testing of stallions.

35th Annual Meeting of the EAAP, The Hague, 1984.

Blain J-J.

L'inné et l'acquis dans le comportement locomoteur du cheval
de sport.

Thèse Alfort (1980).

**Brandenburger C., Droz J-P., Joss F., Salzmann R., Wäfler P.
und Wohlfender P.**

L'élevage du cheval.

Centrale des moyens d'enseignement agricole, Zollikofen, 1985.

Bruns E.

Problematik der Zuchtwertshätzung von Reitpferden in der
Bundesrepublik Deutschland.

Züchtungskunde 58, 399-408, 1986.

Butler von I. und Pirchner F.

Korrelationen zwischen Dressur-, Spring-, und
Geländeleistungen bei Reitpferden.

36. Jahrestagung der EVT Studienkommissionen,
Thessaloniki, Griechenland, 1985.

Domon I. et Poncet P-A.

CH comme cheval.

Ed, Marcel Favre, 1986.

Dufosset J-M.

Le cheval de selle: origine, définition, morphologie et
aptitude à l'obstacle.

Thèse Alfort, 1984.

Duzek J.

Héritabilité de la conformation et des allures chez le
cheval, 1970.

Cité d'après Lamarche 1977.

Fabiani M.

Etude de quelques caractères de grands chevaux gagnants entre 1950 et 1971 et résultats pour une approximation de l'évaluation de l'aptitude au saut d'obstacle (1975).
Cité d'après Lamarche, 1977.

Falconer D.S.

Einführung in die quantitative Genetik
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 1984.

Harvey W.R.

User's guide for LSML86.
Ohio State University, 1986.

Langlois B.

Cheval de loisir et de sport: aptitude et sélection.
13ème journées du Grenier de Theix, 1981.

Langlois B.

Estimation de la valeur génétique des chevaux de sport d'après les sommes de gains gagnées dans les compétitions équestres françaises.
Ann. Génét. Sél. anim. 12, 15-31, 1980.

Langlois B.

La génétique appliquée à l'amélioration des productions chevalines françaises.
Colloque du cheval, Québec, 1986.

Langlois B.

Les indices de sélection des chevaux de sport en France.
Brochure publiée par CNRZ, Jouy-en-Josas, 1986.

Langlois B.

Des principes de sélection et de production du cheval de sang en France.
Brochure publiée par CNRZ, Jouy-en-Josas, 1979.

Langlois B.

Aspects spécifiques d'amélioration génétique des chevaux de pur sang.
Courses et élevage, 145-151, 1983.

Langlois B.

Interprétation statistique et génétique des gains des chevaux dans les compétitions équestres françaises.
Livestock Production Science 2, 191-204, 1975.

Langlois B.

Les gains des chevaux dans les compétitions officielles peuvent-ils servir à l'amélioration génétique des races de sport ?
CEREDPA, journée d'étude, 1975.

Langlois B.

La sélection du cheval de selle français.
Publication du CNRZ, Jouy-en-Josas, 1983.

Langlois B.

Problematik der Zuchtwertschätzung von Reitpferden in
Frankreich.
Züchtungskunde 58, 409-419, 1986.

Langlois B. Minkema D. and Bruns E.

Genetic Problems in Horse Breeding
Livestock Production Science 10, 69-81, 1983.

**Langlois B., Lamarche L., Froidevaux J., Legault C. et P.,
Tassencourt L. et Thérét M.**

Analyse des liaisons entre la morphologie et l'aptitude au
galop au trot et au saut d'obstacle chez le cheval.
Ann. Génét. Sél. anim. 10, 443-474, 1978.

Lamarche L.

Etude de la liaison entre la morphologie et l'aptitude au
saut d'obstacles chez le cheval de sport.
Mémoire de fin d'étude, 1977.

Löwe H. und Meyer H.

Pferdezucht und Pferdefütterung.
Verlag Eugen Ulmer, 130-234, 1979.

Marcenac L.N. Aublet H. et D'Authéville P.

Encyclopédie du cheval.
Maloine éditeurs, 1980.

Meinardus H., Miesner K. and Bruns E.

Analysis of field performance testing of mares.
37ème réunion annuelle de la FEZ, Budapest, 1986.

Neisser E.

Corrélation entre phénotype et performance chez le cheval de
sport.
Archiv für Tierzucht, 19, 51-60, 1976.

Nissen T., Kalm E. und Gramann G.

Analyse der Stationsprüfung holsteiner Warmblutstuten von
1983-1986.
37ème réunion annuelle de la FEZ, Budapest, 1986.

Prüting G.G.

Springsport Technik.
Mosaik Verlag, 1983.

Rossier E. et Boue M.

Utilisation des indices de sélection.
L'Eperon, 136, 282-283, 1978.

Sasimowski E.

Sportwettbewerbe als eine Form der züchterischen
Leistungsprüfungen der Reitpferde.
37. Jahrestagung der Europäischen Vereinigung für
Tierproduktion, Budapest, Ungarn, 1986.

Schmitz K.

Warmbluthengste.
Travail de diplôme EPFZ, 1979.

Schwark H.J.

Pferdezucht.
Neumann-Neudamm Verlag, 276-321, 1984.

Tavernier A.

Effet du type génétique sur les performances dans les
compétitions équestres françaises.
37ème réunion annuelle de la FEZ, Budapest 1986.

Tavernier A.

Avantages du BLUP en modèle individuel pour la qualification
des juments.
37ème réunion annuelle de la FEZ, Budapest 1986.

Thein P.

Handbuch Pferd.
BLV verlagsgesellschaft, 25-48, 1984.

Thiedemann F.

Das Springpferd.
Habereck Verlag, 100-153, 1979.

Thiedemann F.

Meine Pferde - mein Leben.
Wilhelm Limpert Verlag, 1961.

R E M E R C I E M E N T S

Remerciements:

Nous ne pourrions pas clore ce travail sans remercier chaleureusement toutes les personnes qui de près ou de loin nous ont permis de réaliser cette thèse; qu'ils trouvent ici l'expression de nos sincères remerciements.

Le Professeur Claude Gaillard, Institut de zootechnie de l'université de Berne, pour son énorme soutien tout au long de ce travail,

Le Professeur Heinz Gerber, Clinique de médecine équine de l'université de Berne, pour son soutien lors de l'acceptation du sujet et de ses conseils lors de la correction,

Le Dr med.vet. Pierre-André Poncet, directeur du Haras fédéral, pour sa compréhension lors de la rédaction et ses conseils lors de la correction,

M. Jürg Danuser, Université de Berne, pour son soutien informatique précieux,

M. René Pezold, Mme Brigitte Gass, Mlle Margrith Rupprechter, ASEA, pour leur patience et bonne volonté lors du transfert des données,

Mlle Elisabeth Kohli, FSEC, pour son aide lors de recherches dans ses fichiers,

M. Ueli Schenk, Fiduciaire FIDES, pour le prêt de son ordinateur lors du transfert des données,

M. Ernst, NCR, Berne, pour les heures passées à rendre IBM-compatible ce qui ne l'était pas.

A N N E X E S

Annexe 1: Analyse de variance de l'EP I

DRESIX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	58	58.573793			
TOTAL REDUCTION	12	17.323119	1.443593	1.610	0.1222
MU-YM	1	0.280522	0.280522	0.313	0.5787
RACE	3	11.122291	3.707564	4.134	0.0112
ANNEE1	4	4.156128	1.039032	1.159	0.3414
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.000515	0.000515	0.001	0.9810
RACE RL GARROT	3	1.116435	0.372145	0.415	0.7430
REMAINDER	46	41.250674	0.896754		
MEAN =	7.28966	ERROR STANDARD DEVIATION =	0.94697	CV =	12.99
					R SQUARED = 0.296
					R = 0.544

CROSSI

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	58	51.285690			
TOTAL REDUCTION	12	8.388072	0.699006	0.750	0.6965
MU-YM	1	0.090093	0.090093	0.097	0.7573
RACE	3	1.395140	0.465047	0.499	0.6850
ANNEE1	4	3.335825	0.833956	0.894	0.4751
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.345873	0.345873	0.371	0.5455
RACE RL GARROT	3	0.713794	0.237931	0.255	0.8573
REMAINDER	46	42.897618	0.932557		
MEAN =	7.89138	ERROR STANDARD DEVIATION =	0.96569	CV =	12.24
					R SQUARED = 0.164
					R = 0.404

KILANX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	58	107.380690			
TOTAL REDUCTION	12	22.094458	1.841205	0.993	0.4700
MU-YM	1	3.135536	3.135536	1.691	0.1999
RACE	3	4.781456	1.593819	0.860	0.4688
ANNEE1	4	7.502051	1.875513	1.012	0.4113
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	3.107230	3.107230	1.676	0.2019
RACE RL GARROT	3	4.667420	1.555807	0.839	0.4794
REMAINDER	46	85.286232	1.854049		
MEAN =	8.45862	ERROR STANDARD DEVIATION =	1.36163	CV =	16.10
					R SQUARED = 0.206
					R = 0.454

Annexe 1: Analyse de variance de l'EP I (suite)

ATTELX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	58	123.982759			
REDUCTION	12	32.819873	2.734989	1.380	0.2099
MU-YM	1	0.071140	0.071140	0.036	0.8506
RACE	3	2.649583	0.883194	0.446	0.7215
ANNEE1	4	14.783362	3.695840	1.865	0.1328
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.714382	0.714382	0.360	0.5512
RACE RL GARROT	3	2.208847	0.736282	0.372	0.7739
REMAINDER	46	91.162885	1.981802		
MEAN =	7.48276	ERROR STANDARD DEVIATION =	1.40776	CV =	18.81
					R SQUARED = 0.265
					R = 0.515

NOFIX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	58	2225.724138			
REDUCTION	12	537.356467	44.779706	1.220	0.2989
MU-YM	1	31.095969	31.095969	0.847	0.3621
RACE	3	232.406043	77.468681	2.111	0.1118
ANNEE1	4	183.215348	45.803837	1.248	0.3041
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	40.673448	40.673448	1.108	0.2980
RACE RL GARROT	3	26.000975	8.666992	0.236	0.8707
REMAINDER	46	1688.367671	36.703645		
MEAN =	79.93103	ERROR STANDARD DEVIATION =	6.05835	CV =	7.58
					R SQUARED = 0.241
					R = 0.491

Annexe 2: Analyse de variance de l'EP II

DRES2X

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	91.920556			
TOTAL REDUCTION	22	29.932501	1.360568	1.493	0.1068
MU-YM	1	1.337750	1.337750	1.467	0.2299
RACE	3	8.012878	2.670959	2.930	0.0392
ANNEE2	6	6.767472	1.127912	1.237	0.2984
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.162770	0.162770	0.179	0.6739
RACE RL GARROT	3	1.920445	0.640148	0.702	0.5574
SANGLE B LINEAR	1	0.060190	0.060190	0.066	0.7980
RACE RL SANGLE	3	0.831314	0.277105	0.304	0.8239
CANONX B LINEAR	1	0.253101	0.253101	0.278	0.6000
RACE RL CANONX	3	4.970620	1.656873	1.818	0.1506
REMAINDER	68	61.988054	0.911589		

MEAN = 6.52778 ERROR STANDARD DEVIATION = 0.95477 CV = 14.63 R SQUARED = 0.326 R = 0.571

PASX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	159.788889			
TOTAL REDUCTION	22	35.906867	1.632130	0.896	0.5997
MU-YM	1	0.000147	0.000147	0.000	0.9928
RACE	3	5.373166	1.791055	0.983	0.4073
ANNEE2	6	14.046642	2.341107	1.285	0.2759
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.142401	0.142401	0.078	0.7806
RACE RL GARROT	3	1.009859	0.336620	0.185	0.9044
SANGLE B LINEAR	1	0.821558	0.821558	0.451	0.5042
RACE RL SANGLE	3	2.428799	0.809600	0.444	0.7257
CANONX B LINEAR	1	3.141893	3.141893	1.725	0.1935
RACE RL CANONX	3	0.765695	0.255232	0.140	0.9320
REMAINDER	68	123.882021	1.821794		

MEAN = 6.58889 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.34974 CV = 20.49 R SQUARED = 0.225 R = 0.474

Annexe 2: Analyse de variance de l'EP II (suite)

TROT

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	151.788889			
TOTAL REDUCTION	22	34.921318	1.587333	0.924	0.5662
MU-YM	1	0.066846	0.066846	0.039	0.8442
RACE	3	4.087046	1.362349	0.793	0.5050
ANNEE2	6	11.588942	1.931490	1.124	0.3579
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.410391	0.410391	0.239	0.6267
RACE	3	1.765072	0.588357	0.342	0.7971
RL GARROT	1	0.819928	0.819928	0.477	0.4921
SANGLE B LINEAR	3	5.648996	1.882999	1.096	0.3576
RACE	1	0.773745	0.773745	0.450	0.5045
CANONX B LINEAR	3	9.603624	3.201208	1.863	0.1426
RACE	68	116.867571			
REMAINDER					

MEAN = 6.58889 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.31097 CV = 19.90 R SQUARED = 0.230 R = 0.480

GALOPX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	154.900000			
TOTAL REDUCTION	22	44.683412	2.031064	1.253	0.2365
MU-YM	1	4.995095	4.995095	3.082	0.0837
RACE	3	18.022760	6.007587	3.706	0.0156
ANNEE2	6	6.064967	1.010828	0.624	0.7107
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	1.774272	1.774272	1.095	0.2991
RACE	3	6.475490	2.158497	1.332	0.2706
SANGLE B LINEAR	1	0.029171	0.029171	0.018	0.8937
RACE	3	4.229910	1.409970	0.870	0.4633
CANONX B LINEAR	1	0.108454	0.108454	0.067	0.7967
RACE	3	9.494967	3.164989	1.953	0.1278
REMAINDER	68	110.216588	1.620832		

MEAN = 6.96667 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.27312 CV = 18.27 R SQUARED = 0.288 R = 0.537

Annexe 2: Analyse de variance de l'EP II (suite)

		JUGE				FRANCH					
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	148.488889				TOTAL	90	167.655556			
TOTAL REDUCTION	22	64.677632	2.939892	2.385	0.0034	TOTAL REDUCTION	22	64.471422	2.930519	1.931	0.0206
MU-YM	1	1.772321	1.772321	1.438	0.2346	MU-YM	1	2.561185	2.561185	1.688	0.1983
RACE	3	16.781761	5.593920	4.539	0.0060	RACE	3	13.913770	4.637923	3.056	0.0337
ANNEE2	6	12.994082	2.165680	1.757	0.1212	ANNEE2	6	12.879599	2.146600	1.415	0.2218
REGRESSIONS						REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.799243	0.799243	0.648	0.4235	GARROT B LINEAR	1	0.001228	0.001228	0.001	0.9774
RACE RL GARROT	3	2.858986	0.952995	0.773	0.5160	RACE RL GARROT	3	3.189615	1.063205	0.701	0.5584
SANGLE B LINEAR	1	0.029477	0.029477	0.024	0.8776	SANGLE B LINEAR	1	0.108867	0.108867	0.072	0.7896
RACE RL SANGLE	3	2.607979	0.869326	0.705	0.5556	RACE RL SANGLE	3	3.529683	1.176561	0.775	0.5147
CANONX B LINEAR	1	3.694339	3.694339	2.997	0.0879	CANONX B LINEAR	1	2.365643	2.365643	1.559	0.2161
RACE RL CANONX	3	6.610105	2.203368	1.788	0.1562	RACE RL CANONX	3	9.386943	3.128981	2.062	0.1119
REMAINDER	68	83.811257	1.232518			REMAINDER	68	103.184134	1.517414		
MEAN =	6.28889	ERROR STANDARD DEVIATION =	1.11019	CV =	17.65	R SQUARED =	0.436	R =	0.660		
		JUGE				FRANCH					
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	167.655556				TOTAL	90	167.655556			
TOTAL REDUCTION	22	64.471422	2.930519	1.931	0.0206	TOTAL REDUCTION	22	64.471422	2.930519	1.931	0.0206
MU-YM	1	2.561185	2.561185	1.688	0.1983	MU-YM	1	2.561185	2.561185	1.688	0.1983
RACE	3	13.913770	4.637923	3.056	0.0337	RACE	3	13.913770	4.637923	3.056	0.0337
ANNEE2	6	12.879599	2.146600	1.415	0.2218	ANNEE2	6	12.879599	2.146600	1.415	0.2218
REGRESSIONS						REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.001228	0.001228	0.001	0.9774	GARROT B LINEAR	1	0.001228	0.001228	0.001	0.9774
RACE RL GARROT	3	3.189615	1.063205	0.701	0.5584	RACE RL GARROT	3	3.189615	1.063205	0.701	0.5584
SANGLE B LINEAR	1	0.108867	0.108867	0.072	0.7896	SANGLE B LINEAR	1	0.108867	0.108867	0.072	0.7896
RACE RL SANGLE	3	3.529683	1.176561	0.775	0.5147	RACE RL SANGLE	3	3.529683	1.176561	0.775	0.5147
CANONX B LINEAR	1	2.365643	2.365643	1.559	0.2161	CANONX B LINEAR	1	2.365643	2.365643	1.559	0.2161
RACE RL CANONX	3	9.386943	3.128981	2.062	0.1119	RACE RL CANONX	3	9.386943	3.128981	2.062	0.1119
REMAINDER	68	103.184134	1.517414			REMAINDER	68	103.184134	1.517414		
MEAN =	6.12222	ERROR STANDARD DEVIATION =	1.23183	CV =	20.12	R SQUARED =	0.385	R =	0.620		

Annexe 2: Analyse de variance de l'EP II (suite)

CROSS2

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	107.003222			
TOTAL REDUCTION	22	31.742500			
MU-YM	1	0.857205	1.442841	1.304	0.2017
RACE	3	12.592216	0.857205	0.775	0.3819
ANNEE2	6	6.141283	4.197405	3.792	0.0141
REGRESSIONS			1.023547	0.925	0.4829
GARROT B LINEAR	1	1.824559	1.824559	1.649	0.2035
RACE RL GARROT	3	7.408814	2.469605	2.231	0.0911
SANGLE B LINEAR	1	4.925042	4.925042	4.450	0.0386
RACE RL SANGLE	3	3.969521	1.323174	1.196	0.3180
CANONX B LINEAR	1	0.579816	0.579816	0.524	0.4717
RACE RL CANONX	3	1.909715	0.636572	0.575	0.6373
REMAINDER	68	75.260722	1.106775		

MEAN = 7.75444 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.05203 CV = 13.57 R SQUARED = 0.297 R = 0.545

MUTX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	142.619556			
TOTAL REDUCTION	22	39.621470			
MU-YM	1	1.063773	1.800976	1.189	0.2869
RACE	3	12.388881	4.129627	2.726	0.4049
ANNEE2	6	10.855869	1.809311	1.195	0.0500
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	5.297251	5.297251	3.497	0.0658
RACE RL GARROT	3	11.435002	3.811667	2.516	0.0644
SANGLE B LINEAR	1	11.541899	11.541899	7.620	0.0074
RACE RL SANGLE	3	7.241955	2.413985	1.594	0.1975
CANONX B LINEAR	1	0.306789	0.306789	0.203	0.6541
RACE RL CANONX	3	4.220494	1.406831	0.929	0.4334
REMAINDER	68	102.998085	1.514678		

MEAN = 7.60222 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.23072 CV = 16.19 R SQUARED = 0.278 R = 0.527

Annexe 2: Analyse de variance de l'EP II (suite)

SOURCE		D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
ADDRESS						
TOTAL		90	151.032889			
TOTAL REDUCTION		22	31.698072	1.440821	0.821	0.6900
MU-YM		1	0.000508	0.000508	0.000	0.9865
RACE		3	2.882656	0.960885	0.548	0.6555
ANNEE2		6	5.726303	0.954384	0.544	0.7730
REGRESSIONS						
GARROT B	LINEAR	1	1.116211	1.116211	0.636	0.4279
RACE	RL GARROT	3	1.897122	0.632374	0.360	0.7844
SANGLE B	LINEAR	1	12.665878	12.665878	7.217	0.0091
RACE	RL SANGLE	3	3.819689	1.273230	0.726	0.5436
CANONX B	LINEAR	1	2.409203	2.409203	1.373	0.2454
RACE	RL CANONX	3	3.499989	1.166663	0.665	0.5802
REMAINDER		68	119.334817	1.754924		
MEAN = 7.23111 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.32474 CV = 18.32 R SQUARED = 0.210 R = 0.458						

MANIEX

SOURCE		D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
ADDRESS						
TOTAL		90	158.246222			
TOTAL REDUCTION		22	42.044276	1.911103	1.118	0.3510
MU-YM		1	1.933779	1.933779	1.132	0.2912
RACE		3	7.871291	2.623764	1.535	0.2119
ANNEE2		6	17.262857	2.877143	1.684	0.1383
REGRESSIONS						
GARROT B	LINEAR	1	6.791721	6.791721	3.974	0.0502
RACE	RL GARROT	3	5.817017	1.939006	1.135	0.3416
SANGLE B	LINEAR	1	7.057017	7.057017	4.130	0.0460
RACE	RL SANGLE	3	1.893945	0.631315	0.369	0.7780
CANONX B	LINEAR	1	0.013284	0.013284	0.008	0.9300
RACE	RL CANONX	3	4.898368	1.632789	0.955	0.4204
REMAINDER		68	116.201946	1.708852		
MEAN = 7.22444 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.30723 CV = 18.09 R SQUARED = 0.266 R = 0.515						

Annexe 2: Analyse de variance de l'EP II (suite)

SAUTX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	121.843222			
TOTAL REDUCTION	22	36.789934	1.672270	1.337	0.1811
MU-YM	1	0.384274	0.384274	0.307	0.5812
RACE	3	6.894428	2.298143	1.837	0.1470
ANNEE2	6	3.588426	0.598071	0.478	0.8223
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.604440	0.604440	0.483	0.4893
RACE RL GARROT	3	4.580959	1.526986	1.221	0.3087
SANGLE B LINEAR	1	2.536068	2.536068	2.028	0.1590
RACE RL SANGLE	3	1.444277	0.481426	0.385	0.7672
CANONX B LINEAR	1	3.798934	3.798934	3.037	0.0859
RACE RL CANONX	3	6.721112	2.240371	1.791	0.1555
REMAINDER	68	85.053289	1.250784		

MEAN = 7.34556 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.11838 CV = 15.23 R SQUARED = 0.302 R = 0.549

STYLEX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	154.900000			
TOTAL REDUCTION	22	46.951786	2.134172	1.344	0.1768
MU-YM	1	0.000334	0.000334	0.000	0.9885
RACE	3	13.230946	4.410315	2.778	0.0470
ANNEE2	6	5.160135	0.860022	0.542	0.7746
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.717334	0.717334	0.452	0.5037
RACE RL GARROT	3	5.506149	1.835383	1.156	0.3331
SANGLE B LINEAR	1	0.004591	0.004591	0.003	0.9573
RACE RL SANGLE	3	3.572955	1.190985	0.750	0.5291
CANONX B LINEAR	1	2.693544	2.693544	1.697	0.1971
RACE RL CANONX	3	9.254862	3.084954	1.943	0.1293
REMAINDER	68	107.948214	1.587474		

MEAN = 7.36667 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.25995 CV = 17.10 R SQUARED = 0.303 R = 0.551

Annexe 2: Analyse de variance de l'EP II (suite)

SOURCE		D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
ADDRESS						
TOTAL		90	153.288889			
TOTAL REDUCTION		22	39.722669			
MU-YM		1	0.203332	0.253409	1.081	0.3881
RACE		3	6.544480	2.203332	0.122	0.7282
ANNEE2		6	4.613867	0.768978	1.306	0.2789
REGRESSIONS						
GARROT B LINEAR		1	0.253409	0.253409	0.152	0.6981
RACE RL GARROT		3	3.088045	1.029348	0.616	0.6106
SANGLE B LINEAR		1	1.394773	1.394773	0.835	0.3640
RACE RL SANGLE		3	0.176466	0.058822	0.035	0.9860
CANONX B LINEAR		1	5.939108	5.939108	3.556	0.0636
RACE RL CANONX		3	3.236925	1.078975	0.646	0.5919
REMAINDER		68	113.566220	1.670091		
MEAN = 7.08889 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.29232 CV = 18.23 R SQUARED = 0.259 R = 0.509						

SOURCE		D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
MOYENS						
TOTAL		90	160.488889			
TOTAL REDUCTION		22	53.734519			
MU-YM		1	1.117817	2.442478	1.556	0.0853
RACE		3	13.589903	4.529968	0.712	0.4017
ANNEE2		6	5.146037	0.857673	2.885	0.0413
REGRESSIONS						
GARROT B LINEAR		1	5.293463	5.293463	3.372	0.0707
RACE RL GARROT		3	3.287312	1.095771	0.698	0.5600
SANGLE B LINEAR		1	4.237745	4.237745	2.699	0.1050
RACE RL SANGLE		3	4.603342	1.534447	0.977	0.4100
CANONX B LINEAR		1	1.826946	1.826946	1.164	0.2845
RACE RL CANONX		3	6.438246	2.146082	1.367	0.2594
REMAINDER		68	106.754370	1.569917		
MEAN = 7.71111 ERROR STANDARD DEVIATION = 1.25296 CV = 16.25 R SQUARED = 0.335 R = 0.579						

Annexe 2: Analyse de variance de l'EP II (suite)

ATTENX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	196.100000			
TOTAL REDUCTION	22	72.046813	3.274855	1.795	0.0350
MU-YM	1	0.043779	0.043779	0.024	0.8774
RACE	3	8.207827	2.735942	1.500	0.2212
ANNEE2	6	15.145897	2.524316	1.384	0.2338
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	0.424612	0.424612	0.233	0.6310
RACE RL GARROT	3	20.769236	6.923079	3.795	0.0141
SANGLE B LINEAR	1	10.689304	10.689304	5.859	0.0182
RACE RL SANGLE	3	13.366724	4.455575	2.442	0.0705
CANONX B LINEAR	1	12.295671	12.295671	6.740	0.0115
RACE RL CANONX	3	7.820539	2.606846	1.429	0.2409
REMAINDER	68	124.053187	1.824312		
MEAN =	7.56667	ERROR STANDARD DEVIATION =	1.35067	CV = 17.85	R SQUARED = 0.367
					R = 0.606

NOEP2X

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	90	37.144000			
TOTAL REDUCTION	22	9.711323	0.441424	1.094	0.3748
MU-YM	1	0.000279	0.000279	0.001	0.9791
RACE	3	0.410271	0.136757	0.339	0.7994
ANNEE2	6	3.600889	0.600148	1.488	0.1956
REGRESSIONS					
GARROT B LINEAR	1	1.354014	1.354014	3.356	0.0713
RACE RL GARROT	3	1.662679	0.554226	1.374	0.2573
SANGLE B LINEAR	1	1.773447	1.773447	4.396	0.0397
RACE RL SANGLE	3	1.082331	0.360777	0.894	0.4507
CANONX B LINEAR	1	0.577386	0.577386	1.431	0.2357
RACE RL CANONX	3	1.636599	0.545533	1.352	0.2640
REMAINDER	68	27.432677	0.403422		
MEAN =	7.55333	ERROR STANDARD DEVIATION =	0.63515	CV = 8.41	R SQUARED = 0.261
					R = 0.511

Annexe 3: Analyse de variance du rang, du gain et du log de la somme de gain annuelle en fonction des critères morphologiques et des notes principales

SOURCE		D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
RANG						
TOTAL		6330	47942.717378			
TOTAL REDUCTION		30	489.345505	16.311517	2.166	0.0002
MU-YM		1	3.074281	3.074281	0.408	0.5229
RACE		5	73.263098	14.652620	1.945	0.0826
ANNEE2		12	253.764184	21.147015	2.808	0.0008
REGRESSIONS						
DRES2X B	LINEAR	1	1.181869	1.181869	0.157	0.6920
DRES2X B	QUAD	1	21.398570	21.398570	2.841	0.0919
CROSS2 B	LINEAR	1	0.020702	0.020702	0.003	0.9582
CROSS2 B	QUAD	1	3.252845	3.252845	0.432	0.5111
SAUTX B	LINEAR	1	17.211237	17.211237	2.285	0.1307
SAUTX B	QUAD	1	0.226640	0.226640	0.030	0.8623
GARROT B	LINEAR	1	1.573537	1.573537	0.209	0.6476
GARROT B	QUAD	1	0.513997	0.513997	0.068	0.7939
SANGLE B	LINEAR	1	12.368187	12.368187	1.642	0.2001
SANGLE B	QUAD	1	0.745544	0.745544	0.099	0.7531
CANONX B	LINEAR	1	38.301082	38.301082	5.085	0.0242
CANONX B	QUAD	1	16.403452	16.403452	2.178	0.1401
REMAINDER		6300	47453.371872			
MEAN = 5.36130 ERROR STANDARD DEVIATION = 2.74450 CV = 51.19 R SQUARED = 0.010 R = 0.101						

SOURCE		D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
GAIN						
TOTAL		6330	12462866.565719			
TOTAL REDUCTION		30	639814.415398	21327.147180	11.364	0.0000
MU-YM		1	3841.117299	3841.117299	2.047	0.1526
RACE		5	81161.544978	16232.308996	8.650	0.0000
ANNEE2		12	162110.546543	13509.212212	7.198	0.0000
REGRESSIONS						
DRES2X B	LINEAR	1	372.205011	372.205011	0.198	0.6561
DRES2X B	QUAD	1	2185.552018	2185.552018	1.165	0.2806
CROSS2 B	LINEAR	1	9246.197891	9246.197891	4.927	0.0265
CROSS2 B	QUAD	1	27217.527948	27217.527948	14.503	0.0001
SAUTX B	LINEAR	1	49148.257043	49148.257043	26.189	0.0000
SAUTX B	QUAD	1	710.215505	710.215505	0.378	0.5385
GARROT B	LINEAR	1	5085.496239	5085.496239	2.710	0.0998
GARROT B	QUAD	1	219.189877	219.189877	0.117	0.7325
SANGLE B	LINEAR	1	25898.662071	25898.662071	13.800	0.0002
SANGLE B	QUAD	1	722.713656	722.713656	0.385	0.5349
CANONX B	LINEAR	1	55821.357033	55821.357033	29.745	0.0000
CANONX B	QUAD	1	26262.649139	26262.649139	13.994	0.0002
REMAINDER		6300	11823052.150320			
MEAN = 70.90727 ERROR STANDARD DEVIATION = 43.32061 CV = 61.09 R SQUARED = 0.051 R = 0.227						

Annexe 3: Analyse de variance du rang, du gain et du log de la somme de gain annuelle en fonction des critères morphologiques et des notes principales (suite)

LSOAX					
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	1916	364.480812			
TOTAL REDUCTION	31	15.470629			
MU-YM	1	0.001350	0.499053	2.695	0.0000
RASSEN	5	2.490715	0.498143	2.690	0.0198
ANNEE2	13	3.139983	0.241537	1.305	0.2018
REGRESSIONS					
DRES2X B LINEAR	1	0.497624	0.497624	2.688	0.1013
DRES2X B QUAD	1	0.009200	0.009200	0.050	0.8236
CROSS2 B LINEAR	1	0.248322	0.248322	1.341	0.2470
CROSS2 B QUAD	1	0.091489	0.091489	0.494	0.4822
SAUTX B LINEAR	1	0.445685	0.445685	2.407	0.1210
SAUTX B QUAD	1	0.306470	0.306470	1.655	0.1984
GARROT B LINEAR	1	0.230492	0.230492	1.245	0.2647
GARROT B QUAD	1	0.060869	0.060869	0.329	0.5665
SANGLE B LINEAR	1	0.344248	0.344248	1.859	0.1729
SANGLE B QUAD	1	0.731812	0.731812	3.953	0.0469
CANONX B LINEAR	1	0.350166	0.350166	1.891	0.1692
CANONX B QUAD	1	0.056313	0.056313	0.304	0.5814
REMAINDER	1885	349.010184			

MEAN = 2.14181 ERROR STANDARD DEVIATION = 0.43029 CV = 20.09 R SQUARED = 0.042 R = 0.206

Annexe 4: Analyse de variance du rang, du gain et du log de la somme de gain annuelle en fonction des critères morphologiques et de la note finale

RANG

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	6330	47942.717378			
TOTAL REDUCTION	26	479.595690			
MU-YM	1	3.092529	18.445988	2.450	0.0001
RACE	5	131.677856	3.092529	0.411	0.5216
ANNEE2	12	203.866828	26.335571	3.498	0.0038
REGRESSIONS			16.988902	2.256	0.0076
NOEP2X B LINEAR	1	28.320058	28.320058	3.761	0.0525
NOEP2X B QUAD	1	40.665680	40.665680	5.401	0.0202
GARROT B LINEAR	1	8.385870	8.385870	1.114	0.2913
GARROT B QUAD	1	0.350778	0.350778	0.047	0.8291
SANGLE B LINEAR	1	36.820635	36.820635	4.890	0.0270
SANGLE B QUAD	1	0.023176	0.023176	0.003	0.9558
CANONX B LINEAR	1	34.263479	34.263479	4.551	0.0329
CANONX B QUAD	1	8.336982	8.336982	1.107	0.2927
REMAINDER	6304	47463.121687			

MEAN = 5.36130 ERROR STANDARD DEVIATION = 2.74391 CV = 51.18 R SQUARED = 0.010 R = 0.100

GAIN

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	6330	12462866.565719			
TOTAL REDUCTION	26	590830.113712			
MU-YM	1	3244.534460	22724.235143	12.066	0.0000
RACE	5	106554.808404	3244.534460	1.723	0.1894
ANNEE2	12	191142.483442	21310.961681	11.316	0.0000
REGRESSIONS			15928.540287	8.458	0.0000
NOEP2X B LINEAR	1	59203.632135	59203.632135	31.437	0.0000
NOEP2X B QUAD	1	27397.667729	27397.667729	14.548	0.0001
GARROT B LINEAR	1	22034.938131	22034.938131	11.700	0.0006
GARROT B QUAD	1	1243.460615	1243.460615	0.660	0.4165
SANGLE B LINEAR	1	41537.437652	41537.437652	22.056	0.0000
SANGLE B QUAD	1	1151.922944	1151.922944	0.612	0.4342
CANONX B LINEAR	1	35426.920771	35426.920771	18.812	0.0000
CANONX B QUAD	1	27122.324937	27122.324937	14.402	0.0001
REMAINDER	6304	11872036.452007			

MEAN = 70.90727 ERROR STANDARD DEVIATION = 43.39648 CV = 61.20 R SQUARED = 0.047 R = 0.218

Annexe 4: Analyse de variance du rang, du gain et du log de la somme de gain annuelle en fonction des critères morphologiques et de la note finale (suite)

LSGAX

SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB
TOTAL	1916	364.480812			
TOTAL REDUCTION	27	14.291635	0.529320	2.855	0.0000
MU-YM	1	0.065768	0.065768	0.355	0.5515
RASSEN	5	2.487104	0.497421	2.683	0.0200
ANNEE2	13	3.421887	0.263222	1.420	0.1416
REGRESSIONS					
NOEP2X B LINEAR	1	0.080306	0.080306	0.433	0.5105
NOEP2X B QUAD	1	0.077167	0.077167	0.416	0.5189
GARROT B LINEAR	1	0.715580	0.715580	3.860	0.0496
GARROT B QUAD	1	0.000014	0.000014	0.000	0.9930
SANGLE B LINEAR	1	0.151546	0.151546	0.817	0.3660
SANGLE B QUAD	1	0.380122	0.380122	2.050	0.1523
CANONX B LINEAR	1	0.196397	0.196397	1.059	0.3035
CANONX B QUAD	1	0.339852	0.339852	1.833	0.1759
REMAINDER	1889	350.189178	0.185383		

MEAN = 2.14181 ERROR STANDARD DEVIATION = 0.43056 CV = 20.10 R SQUARED = 0.039 R = 0.198

Annexe 5: Analyse de variance d'une des années considérées

		RANG					
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE	
RASSEN	6	55.217981	9.202997	0.864	0.5243	N:R	
N:R	104	1108.147245	10.655262	1.413	0.0045	REMAINDR	
SAISON	3	24.539825	8.179942	1.084	0.3549	REMAINDR	
SEXNUM	2	26.940008	13.470004	1.786	0.1679	REMAINDR	
CATEGN	5	20.582677	4.116535	0.546	0.7442	REMAINDR	
REGRESSIONS							
NAISSA B LINEAR	1	0.367093	0.367093	0.049	0.8254	REMAINDR	
REMAINDER	2329	17567.984219	7.543145				
		GAIN					
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE	
RASSEN	6	0.304729	0.050788	0.771	0.5942	N:R	
N:R	104	6.848627	0.065852	1.423	0.0038	REMAINDR	
SAISON	3	0.163259	0.054420	1.176	0.3174	REMAINDR	
SEXNUM	2	0.133405	0.066702	1.441	0.2369	REMAINDR	
CATEGN	5	19.405246	3.881049	83.841	0.0000	REMAINDR	
REGRESSIONS							
NAISSA B LINEAR	1	0.006899	0.006899	0.149	0.6995	REMAINDR	
REMAINDER	2329	107.810299	0.046290				

Annexe 6: Analyse de variance du rang, du gain logarithmé et du log de la somme de gain annuelle (lsrax)

		RANG				GLX				LSGAX			
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE	SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE
RASSEN	4	72.139316	18.034829	0.987	0.4175	N:R	RASSEN	4	3.239310	0.809827	2.233	0.0696	N:R
N:R	117	2137.806304	18.271849	1.877	0.0000	I:RN	N:R	117	42.431048	0.362659	2.402	0.0000	I:RN
I:RN	556	5412.821911	9.735291	1.336	0.0000	REMAINDER	I:RN	556	83.936524	0.150965	3.256	0.0000	REMAINDER
REMAINDER	7201	52465.652572	7.285884				REMAINDER	7201	333.866080	0.046364			
LSGAX													
RASSEN	4	3.698185	0.924546	2.897	0.0278	N:R	RASSEN	4	5.029712	1.257428	3.438	0.0147	N:R
N:R	72	22.977525	0.319132	1.333	0.0379	I:RN	N:R	50	18.289145	0.365783	1.498	0.0161	I:RN
I:RN	882	211.142379	0.239390	1.903	0.0000	REMAINDER	I:RN	819	199.943059	0.244131	1.983	0.0000	REMAINDER
REMAINDER	895	112.566347	0.125772				REMAINDER	850	104.655957	0.123125			
LSGAX													
RASSEN	4	3.697676	0.924419	2.792	0.0330	N:R	RASSEN	4	5.029712	1.257428	3.438	0.0147	N:R
N:R	67	22.179917	0.331044	1.375	0.0282	I:RN	N:R	50	18.289145	0.365783	1.498	0.0161	I:RN
I:RN	875	210.708355	0.240810	1.935	0.0000	REMAINDER	I:RN	819	199.943059	0.244131	1.983	0.0000	REMAINDER
REMAINDER	892	110.985622	0.124423				REMAINDER	850	104.655957	0.123125			

Annexe 7: Analyse de variance du rang et du gain logarithmé
pour les catégories régionales seules

		RANG							
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE			
RASSEN	4	72.139316	18.034829	0.987	0.4175	N:R			
N:R	117	2137.806304	18.271849	1.877	0.0000	I:RN			
I:RN	556	5412.821911	9.735291	1.336	0.0000	REMAINDR			
REMAINDER	7201	52465.652572	7.285884						
		GLX							
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE			
RASSEN	4	3.239310	0.809827	2.233	0.0696	N:R			
N:R	117	42.431048	0.362659	2.402	0.0000	I:RN			
I:RN	556	83.936524	0.150965	3.256	0.0000	REMAINDR			
REMAINDER	7201	333.866080	0.046364						
		DRX							
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE			
RASSEN	4	72.139316	18.034829	0.987	0.4175	N:R			
N:R	117	2137.806304	18.271849	1.877	0.0000	I:RN			
I:RN	556	5412.821911	9.735291	1.336	0.0000	REMAINDR			
REMAINDER	7201	52465.652572	7.285884						
		DGX							
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE			
RASSEN	4	0.438462	0.109616	0.958	0.4335	N:R			
N:R	117	13.390011	0.114445	1.872	0.0000	I:RN			
I:RN	556	33.999954	0.061151	1.350	0.0000	REMAINDR			
REMAINDER	7201	326.074617	0.045282						

Annexe 8: Analyse de variance du rang et du gain logarithmé pour les catégories nationales seules

		RANG							
SOURCE	D.F.	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARES	F	PROB	ERROR LINE			
GLX									
RASSEN	4	24.861031	6.215258	0.444	0.7765	N:R			
N:R	48	672.541576	14.011283	1.191	0.2819	I:RN			
I:RN	43	506.065857	11.768973	1.607	0.0085	REMAINDER			
REMAINDER	1064	7792.845329	7.324103						
DRX									
RASSEN	4	0.206042	0.051510	0.343	0.8474	N:R			
N:R	48	7.202558	0.150053	1.451	0.1085	I:RN			
I:RN	43	4.445714	0.103389	2.193	0.0000	REMAINDER			
REMAINDER	1064	50.167848	0.047150						
DGX									
RASSEN	4	24.861031	6.215258	0.444	0.7765	N:R			
N:R	48	672.541576	14.011283	1.191	0.2819	I:RN			
I:RN	43	506.065857	11.768973	1.607	0.0085	REMAINDER			
REMAINDER	1064	7792.845329	7.324103						
DGX									
RASSEN	4	0.109875	0.027469	0.281	0.8889	N:R			
N:R	48	4.692476	0.097760	1.254	0.2262	I:RN			
I:RN	43	3.350888	0.077928	1.651	0.0057	REMAINDER			
REMAINDER	1064	50.226937	0.047206						

Annexe 9: Questionnaire

Questionnaire / Fragebogen:

Nom du cavalier:

Name des Reiters:

Licence/Lizenz: R / N

Nom du cheval:

Name des Pferdes:

Nombre de départs en 82:
Anzahl Starts im 82:

Nombre de classements en 82:
Anzahl Klassierungen im 82:

Nombre de départs en 83:
Anzahl Starts im 83:

Nombre de classements en 83:
Anzahl Klassierungen im 83:

Nombre de départs en 84:
Anzahl Starts im 84:

Nombre de classements en 84:
Anzahl Klassierungen im 84:

Nombre de départs en 85:
Anzahl Starts im 85:

Nombre de classements en 85:
Anzahl Klassierungen im 85

Catégories montées:

Berittene Kategorien:

Les classements s'entendent parmi les dix premiers.
Unter Klassierungen versteht man die zehn Ersten.

Le cheval doit avoir été monté que par un seul cavalier tout
au long de la saison.

Das Pferd sollte im Laufe der Saison nur von einem einzigen
Reiter geritten werden.

Avec mes remerciements pour votre collaboration
Mit besten Dank Ihre wertvolle Mitarbeit

S.Montavon

Annexe 10: Tableau d'appréciation pour étalons

Table d'appréciation pour étalons et élèves-étalons / Beurteilungstabelle für Hengste und Hengstanwärter

Age Alter (ans) (Jahre)	III	II	I
7 ans et plus âgés jährig und älter	85/1000.- 86/1050.-	87/1100.- 88/1150.-	89/1200.- 90/1200.-
6 ans / jährig	84/900.- 85/1000.-	86/1050.- 87/1100.-	88/1150.- 89/1200.-
5 ans / jährig	84/900.- 85/1000.-	86/1050.- 87/1100.-	88/1150.- 89/1200.-
4 ans / jährig	83/800.- 84/900.-	85/1000.-	86/1050.-
3 ans / jährig	83/800.-	84/900.-	85/1000.-
2 1/2 ans / jährig	82/700.-	83/800.-	84/900.-
1 1/2 an / jährig	81/600.-	81/600.-	82/700.-

Haras fédéral - Eidg. Gestüt
Section Elevage du cheval - Sektion Pferdezücht

Tabelle d'appréciation pour juments et poulains / Beurteilungstabelle für Stuten und Fohlen

Age Alter (ans) (Jahre)	Groupes de qualité / pointage / Qualitätsklassen / Punktierung		
	III	II	I
<u>Juments/Stuten:</u>			
8 1/2 ans et plus âgées jährig und älter	84 85	86 87	88 89 90
7 1/2 ans / jährig	84 85	86 87	88 89
6 1/2 ans / jährig	83 84	85 86	87 88
5 1/2 ans / jährig	82 83	84 85	86 87
4 1/2 ans / jährig	82	83 84	85 86
3 1/2 ans / jährig	82	83 84	85
<u>Poulains / Fohlen</u>			
2 1/2 ans / jährig	82	83	84
1 1/2 an / jährig	80	81	82
1/2 an / jährig *	78	79	80

* seulement pointé/nur punktiert

Les sujets qui n'atteignent pas ces pointages ne sont pas primés
Die Pferde, die diese Punktzahlen nicht erreichen, sind nicht prämiert.