



Processus de sélection et estimation des valeurs d'élevage du franches-montagnes

Autrices et auteur

Julie Perey, Markus Neuditschko, Corinne Boss et Inès Lamon



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'économie,
de la formation et de la recherche DEFR
Agroscope

Impressum

Éditeur	Haras national suisse HNS Les Longs-Prés 1580 Avenches www.agroscope.ch
Renseignements	Julie Perey, julie.perey@agroscope.admin.ch
Photo de couverture	Christelle Althaus, Haras national suisse HNS
Traduction	Service linguistique Agroscope
Download	www.agroscope.ch/transfer
Copyright	© Agroscope 2025
ISSN	2296-7230

Exclusion de responsabilité:
Les informations contenues dans cette publication sont destinées uniquement à l'information des lectrices et lecteurs. Agroscope s'efforce de fournir des informations correctes, actuelles et complètes, mais décline toute responsabilité à cet égard. Nous déclinons toute responsabilité pour d'éventuels dommages en lien avec la mise en œuvre des informations contenues dans les publications. Les lois et dispositions légales en vigueur en Suisse s'appliquent aux lectrices et lecteurs; la jurisprudence actuelle est applicable.

L'essentiel pour la pratique

- Les objectifs d'élevage doivent être définis sur la base des paramètres actuels de la population et des valeurs d'élevage. Il est important à ce propos de se concentrer sur certains caractères que l'on souhaite améliorer de manière ciblée par la sélection. Ces objectifs doivent être formulés quantitativement afin de pouvoir évaluer le progrès d'élevage après une période déterminée. Idéalement, ces caractères présentent une forte héritabilité, garantissant une probabilité élevée de transmission par la sélection. Tout caractère devrait également avoir une variance phénotypique, d'origine génétique, suffisante afin de permettre une sélection ciblée.
- Pour éviter de grandes différences dans les notes attribuées, il est recommandé de former un nombre restreint de juges de race, tout en leur confiant l'évaluation d'un plus grand nombre de chevaux au cours de la saison d'élevage. Une formation approfondie des juges est essentielle.
- La description linéaire doit se limiter à quelques caractères soigneusement choisis afin de garantir la clarté et la précision. Les caractères correspondants doivent en outre présenter une variance phénotypique marquée.
- Des outils tels que le «Horse shape space model» et «EquiMoves®» devraient être utilisés aussi bien dans la formation initiale et continue des juges de race que comme base de données objective pour l'échelle d'évaluation de la description linéaire. En outre, il est recommandé d'utiliser ces outils de manière complémentaire lors des concours d'élevage, en particulier pendant le test en station.

Table des matières

Résumé	4
1 Sélection et estimation des valeurs d'élevage du franches-montagnes	5
1.1 Processus de sélection.....	5
1.2 Estimation des valeurs d'élevage	6
2 Subjectivité dans l'évaluation des chevaux	9
2.1 Situation initiale	9
2.2 Recherche de solutions	11
3 Bibliographie.....	14
4 Listes des figures	15
5 Liste des tableaux	15

Résumé

L'élevage du franches-montagnes repose sur des pratiques d'élevage établies de longue date et des processus de sélection définis. Ainsi, depuis plus de 100 ans, les meilleurs chevaux sont soigneusement sélectionnés pour la reproduction afin de réaliser, au fil des générations, des progrès en termes de conformation, de performances et de caractère, tout en préservant la diversité génétique du franches-montagnes, dernière race de chevaux suisse.

L'estimation des valeurs d'élevage, qui consiste à calculer l'expression de caractères sélectionnés chez l'individu par rapport à la population, permet de suivre les progrès en matière de sélection et de formuler un but d'élevage réalisé par la suite grâce à des accouplements ciblés entre animaux reproducteurs.

Les valeurs d'élevage pour le modèle et les allures (type, conformation et allures) constituent un critère de sélection important dans l'élevage chevalin et sont évaluées en grande partie sur la base d'appréciations subjectives par des juges de race. Dans le cadre de la description linéaire, une liste exhaustive de caractères phénotypiques (visibles à l'œil nu) est observée. L'objectif de la description linéaire consiste à mettre en évidence l'expression d'un caractère par rapport à la population et au but d'élevage.

Les résultats de la description linéaire et de l'estimation de la conformation montrent souvent très peu de variation, comme l'a démontré une étude de Gmel *et al.* (2020): toute l'échelle de notes n'est pas exploitée, les juges attribuent souvent la note optimale et évitent les extrêmes. Cette étude a également montré que les mêmes caractères sont souvent évalués et décrits de manière très différente par les divers juges. Étant donné que ces descriptions sont utilisées pour calculer l'héritabilité des caractères, c'est-à-dire la mesure dans laquelle un caractère peut être influencé par la sélection, de si grandes différences dans la saisie peuvent fournir des informations erronées en termes de progrès zootechnique.

Le but d'élevage très largement formulé pour le franches-montagnes décrit peu de caractères mesurables permettant d'évaluer le progrès zootechnique. La formulation d'un but d'élevage pouvant être évalué quantitativement après un certain temps à l'aide des valeurs d'élevage est donc une mesure urgente pour l'élevage du franches-montagnes.

Pour pouvoir formuler un tel but d'élevage, il faut étudier l'héritabilité et donc l'effet qu'on peut obtenir avec la sélection des caractères actuellement utilisés comme valeurs d'élevage chez le franches-montagnes. Tous les caractères ne peuvent pas être influencés par la sélection, de sorte que la sélection en fonction de ces derniers est moins importante pour l'élevage.

Afin de pouvoir noter aussi précisément que possible les caractères pertinents pour la sélection, il est possible d'utiliser des outils permettant de les mesurer de manière objective («Horse shape space model» et «EquiMoves®»). Ces outils peuvent être utilisés pour la formation des juges de race ou, dans la mesure où ils sont applicables, lors des concours d'élevage. Afin d'éviter de grandes différences dans les notes attribuées, il est recommandé de former un nombre restreint de juges, tout en leur confiant l'évaluation d'un plus grand nombre de chevaux au cours de la saison d'élevage.

Les recommandations destinées à la pratique formulées dans cette publication ont pour but de permettre aux éleveurs de franches-montagnes de procéder à une appréciation objective et précise du type morphologique, afin d'obtenir des valeurs d'élevage pouvant être utilisées pour formuler et poursuivre un but d'élevage clairement défini.

1 Sélection et estimation des valeurs d'élevage du franches-montagnes

Le franches-montagnes est la dernière race chevaline suisse et également le dernier représentant des chevaux de trait légers en Europe occidentale. Considéré comme un cheval polyvalent, il est utilisé aussi bien pour l'équitation et l'attelage que comme compagnon de loisirs. La Fédération suisse du franches-montagnes (FSFM) définit le programme d'élevage et de sélection. L'estimation des valeurs d'élevage est effectuée pour la FSFM par la Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires (HAFL).

1.1 Processus de sélection

Depuis plus de 100 ans, la Fédération suisse du franches-montagnes (FSFM) sélectionne les franches-montagnes selon un processus de sélection défini (fig. 1) afin de choisir les meilleurs représentants de la race pour la prochaine génération.

Selon l'art. 6, al. 2 du programme d'élevage (en vigueur depuis le 01.01.2020), le but actuel de l'élevage FM est le suivant: «Le cheval FM doit être noble, typé, de taille moyenne, correct, performant, sociable et bien adapté au marché; il doit être moyennement lourd, disposer d'une impulsion naturelle, avec des allures souples, correctes et sûres. Vu son excellent caractère, sa prédisposition aux performances, son aptitude à l'attelage et à l'équitation ainsi que sa fécondité, sa robustesse, sa précocité et sa sobriété, le cheval FM est très polyvalent; il convient aussi bien pour le sport, les activités de loisirs et l'équithérapie que pour l'agriculture et l'armée.» (FSFM, 2020).

Les étapes suivantes font partie du processus de sélection et de catégorisation des chevaux FM:

- Inscription du poulain nouveau-né dans le livre généalogique: section «pure race» ou «croisements» en fonction de son origine.
- Concours de poulains: appréciation du type, de la conformation et des allures à l'âge de 6 mois.
- Sélection nationale des étalons à Glovelier: appréciation du type, de la conformation et des allures des élèves-étalons âgés de 2,5 à 3 ans. Pré-sélection pour le test en station.
- Test en station: entraînement à l'équitation et à l'attelage puis test final des élèves-étalons. La réussite du test en station signifie l'approbation de l'étalon.
- Test en terrain: évaluation du modèle et des allures, y compris description linéaire ainsi que test d'équitation et d'attelage à l'âge de 3 ans pour les juments, les hongres et les étalons non approuvés. Inscription et catégorisation dans le livre généalogique en Classe B ou C.

Dans le cadre de la sélection nationale des étalons à Glovelier, les élèves-étalons doivent avoir atteint un minimum de 21 points au total lors de l'évaluation des modèles et allures afin de se qualifier pour le test en station. Si certains caractères morphologiques définis sont insuffisants, par exemple un tour de canon de moins de 20 cm, les élèves-étalons sont exclus avant la présentation.

Le test en station d'une durée de 40 jours comprend l'entraînement à l'équitation et à l'attelage de l'élève-étalon, l'évaluation du comportement et un examen clinique. Cet examen porte sur la boiterie ainsi que sur l'os naviculaire, le larynx, l'appareil reproducteur, etc. La réussite du test en station équivaut à l'approbation et l'étalon peut dès lors être proposé à la reproduction. Les étalons reproducteurs doivent être présentés une fois par an devant un comité composé de juges afin de pouvoir saillir la saison suivante.

Les juments d'élevage doivent avoir passé un test en terrain pour être classées dans le livre généalogique sur la base de leurs résultats.

Seuls les descendants d'un étalon approuvé et d'une jument inscrite dans le livre généalogique peuvent être désignés comme «franches-montagnes pure race». Les autres accouplements sont inscrits dans la section «croisements » du livre généalogique.

Les franches-montagnes inscrits dans la section «FM Pure race» sont classés dans la Classe B ou C en fonction de leurs notes et de leurs performances. Les notes utilisées à cet effet sont attribuées au cheval lors des tests mentionnés ci-dessus. L'évaluation est effectuée par des juges de race ayant suivi une formation spécifique (FSFM, 2025).

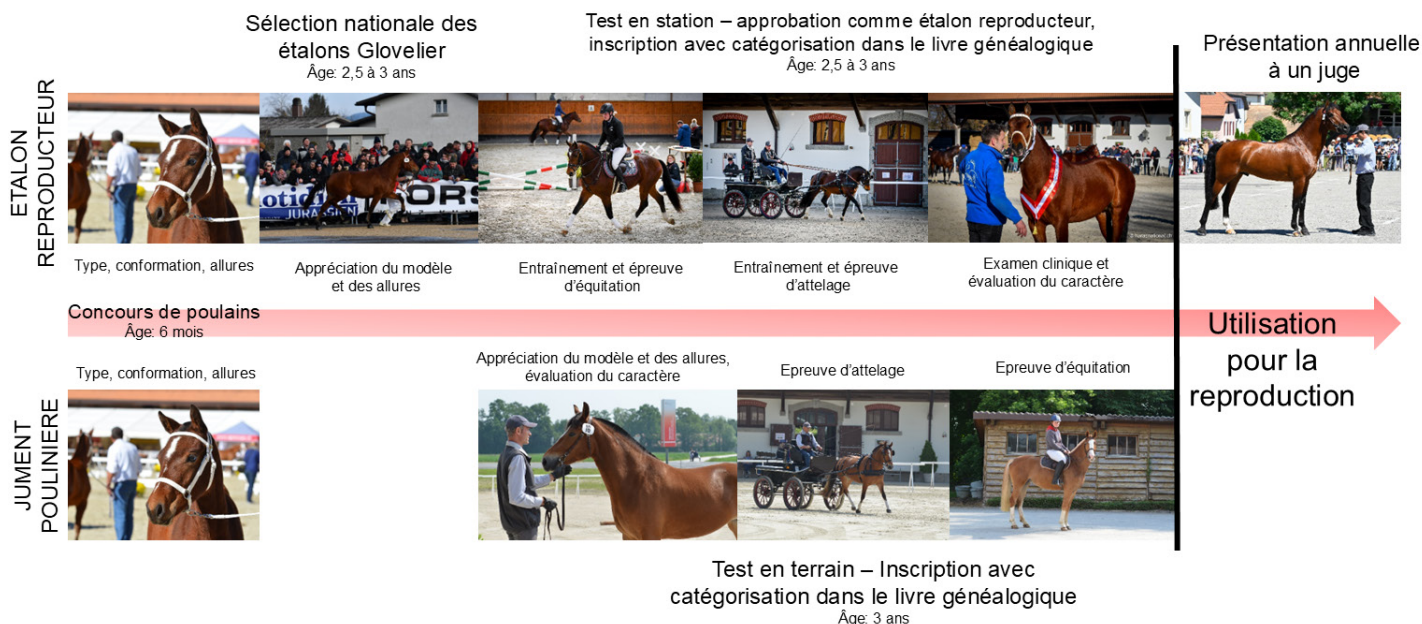


Figure 1: Processus de sélection des étalons et des juments dans l'élevage du franches-montagnes. Les élèves-étalons sont présentés à la sélection nationale des étalons à l'âge de 3 ans. Les étalons ayant obtenu les meilleurs résultats lors de la pré-sélection effectuent ensuite le test en station d'une durée de 40 jours et, en cas de réussite du test, ils sont approuvés. Les juments sont également présentées à l'âge de 3 ans à la main pour l'appréciation du modèle et des allures ainsi qu'à l'attelage et à l'équitation. Selon les notes obtenues, elles sont inscrites dans différentes catégories du livre généalogique.

1.2 Estimation des valeurs d'élevage

Les animaux reproducteurs sont classés et sélectionnés pour des accouplements visant à obtenir des descendants intéressants présentant de nouvelles combinaisons génétiques. Celles-ci favorisent le progrès génétique et contribuent à atteindre le but d'élevage. Un animal reproducteur doit donc transmettre des variantes génétiques favorables aux caractères souhaités. À cet effet, on utilise des valeurs d'élevage calculées pour certains caractères. À l'aide des valeurs d'élevage, il est possible de formuler des buts d'élevage en déterminant les caractères qui doivent être favorisés ou diminués au sein de la race (Equigarde®, 2024/2025).

Par définition, la valeur d'élevage est une mesure de l'expression moyenne attendue d'un caractère chez les descendants d'un animal donné par rapport à la moyenne de la population. L'estimation de la valeur d'élevage d'un individu est effectuée selon le modèle animal BLUP (*best linear unbiased prediction*), qui tient compte des performances propres ainsi que des valeurs d'élevage des parents, des frères et sœurs, d'autres parents et, le cas échéant, des descendants (fig. 2a) (Equigarde®, 2024/2025).

Au total, 43 caractères sont pris en compte lors de l'estimation de la valeur d'élevage des franches-montagnes: 12 caractères en lien avec l'équitation et l'attelage (caractères de performance), 28 caractères liés à l'évaluation du modèle et des allures et trois caractères liés aux marques blanches.

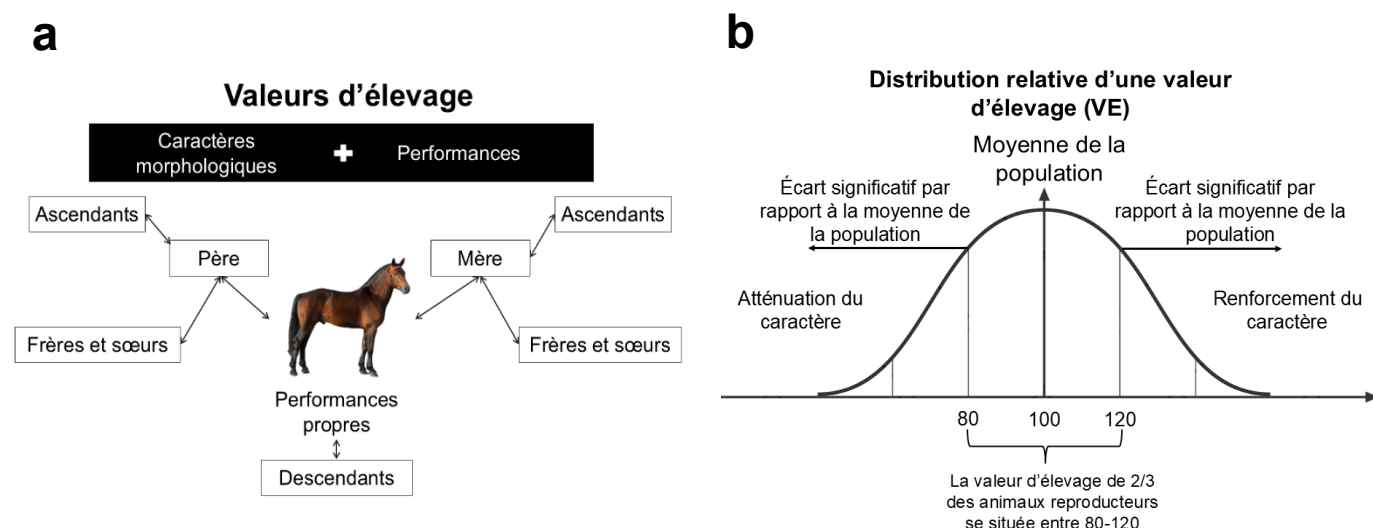


Figure 2: Calcul et utilisation des valeurs d'élevage du franches-montagnes. a) Le calcul des valeurs d'élevage d'un individu se compose de ses performances propres et de celle de ses plus proches parents. b) Les valeurs d'élevage représentent l'écart d'un individu par rapport à la moyenne de la population pour le caractère donné. La moyenne de la population est de 100.

La valeur d'élevage d'un individu est toujours relative à la population actuelle, car elle représente l'écart par rapport à la moyenne de la population d'élevage. Les valeurs d'élevage sont généralement standardisées et exprimées sous la forme d'un indice.

La moyenne de la population est égale à 100. L'écart-type a été fixé à 20 points, ce qui signifie que 2/3 de tous les animaux reproducteurs de la population ont une valeur d'élevage comprise entre 80 et 120. Une valeur d'élevage inférieure ou supérieure à cette valeur indique un écart significatif (fig. 2b).

Exemple: Une valeur d'élevage de 125 pour le caractère «hauteur au garrot» ne correspond pas à une indication précise en cm, mais montre que ce cheval a une taille supérieure à la moyenne de la population d'élevage actuelle.

Depuis 2006, conformément au règlement sur l'estimation des valeurs d'élevage, une valeur d'élevage est déterminée pour 43 caractères chez le franches-montagnes. Ces valeurs sont ensuite mises à disposition des éleveurs afin qu'ils puissent comparer le potentiel des étalons et juments et procéder à un accouplement approprié. Ces données sont mises à jour, complétées et publiées chaque année. Procéder à une estimation annuelle des valeurs d'élevage des jeunes chevaux lors des concours d'élevage permet d'enregistrer un ensemble complet de données sur l'évolution des caractères au fil du temps. Chaque fois que la base de données est complétée, la répartition relative des valeurs d'élevage change!

Exemple: Un cheval reproducteur ayant de nombreuses marques blanches affiche une valeur d'élevage élevée pour le caractère «marques blanches». Ses descendants présentent toutefois très peu de marques blanches, raison pour laquelle sa valeur d'élevage affiche une valeur plus faible après l'ajout des données de ses descendants.

Les valeurs d'élevage sont complétées par un coefficient de détermination, qui indique leur fiabilité. Celle-ci varie en fonction du nombre de descendants: plus il y a de descendants, plus les informations disponibles sont nombreuses et, par conséquent, plus la fiabilité est élevée. Les valeurs d'élevage restent toutefois des estimations et il n'y a aucune garantie que le descendant présente exactement ces caractéristiques (Fédération suisse du franches-montagnes, 2024a).

Le génotype, c'est-à-dire l'ensemble des gènes d'un individu, résulte de la recombinaison du patrimoine génétique maternel et paternel et peut être influencé par des accouplements ciblés. Cependant, l'expression de ces caractères ne dépend pas uniquement du génotype, mais aussi de l'environnement (alimentation, élevage, entraînement, etc.) dans lequel le cheval se développe (fig. 3). L'interaction entre l'environnement et le génotype est appelée phénotype. Le phénotype comprend tous les caractères observables du cheval qui peuvent être vus, évalués, mesurés ou décrits (Equigarde®, 2024/2025).

Si les différences entre deux individus (appelées variance phénotypique) peuvent s'expliquer par leur patrimoine génétique différent, cela signifie que la génétique a une grande influence en ce qui concerne ce caractère. On parle alors de forte héritabilité. Dans le cas d'un caractère à faible héritabilité, deux individus possèdent un patrimoine génétique similaire, mais présentent une expression du phénotype très différente. Ces différences indiquent que les influences environnementales jouent un rôle important sur l'expression de ce caractère. **Les valeurs d'élevage ne fournissent aucune indication sur l'héritabilité du caractère.**



Figure 3: Interaction entre le phénotype, le génotype et l'environnement (adapté par Diane Decroux, Equigarde® 2024/2025)

Les valeurs d'élevage sont donc calculées sur la base de l'ascendance, des performances individuelles, des performances des parents et, le cas échéant, des descendants. Les données issues de l'évaluation du modèle et des allures ainsi que de la description linéaire sont donc importantes non seulement pour l'individu, mais aussi pour l'estimation des valeurs d'élevage des parents ou descendants. Les notes attribuées influencent les processus de sélection dans l'élevage, les opportunités de vente et fournissent des informations sur le progrès en matière d'élevage. Il est donc très important que ces évaluations soient aussi objectives et standardisées que possible.

2 Subjectivité dans l'évaluation des chevaux

2.1 Situation initiale

Lors des concours d'élevage organisés chaque année dans toute la Suisse pour les poulains et les chevaux de 3 ans, le modèle et les allures du franchises-montagnes sont évalués par un ou plusieurs juges de race. Les juges sont désignés par la FSFM et suivent une formation spécifique sur l'évaluation du modèle et des allures et sur la description linéaire. Ils participent chaque année à deux journées de formation continue, qui constituent également une occasion d'échanger et de s'accorder sur des critères d'évaluation uniformes. La FSFM a fixé un total de neuf juges de race fédéraux désignés par la fédération pour l'évaluation des chevaux lors des concours d'élevage. Ils sont parfois accompagnés de juges cantonaux (FSFM, 2025).

Tableau 1 Estimation des valeurs d'élevage du franchises-montagnes et méthode de relevé. L'évaluation du modèle et des allures et la description linéaire sont toutes deux effectuées par des juges de race formés et constituent des valeurs d'élevage indépendantes (FSFM, 2025).

Les 43 caractères pris en compte dans l'estimation des valeurs d'élevage	Méthode et lieu de relevé
12 caractères de performance (attelage et équitation) & de comportement	Test en terrain (possiblement résultats d'épreuves sportives) par le/la juge du test en terrain équitation/attelage
1 valeur d'élevage pour la toise	Mesure lors de la sélection d'étalons / test en terrain par le/la secrétaire du concours
3 caractères du modèle et des allures (type, conformation et allures)	Appréciation du modèle et des allures (concours de poulains, test en station, test en terrain) par le/la juge de race
24 caractères de la description linéaire	Description linéaire (test en terrain, test en station) par le/la juge de race
3 valeurs d'élevage pour les marques blanches	Contrôle et enregistrement du signalement lors du concours de poulains (contrôle lors du test en station/test en terrain) par le/la secrétaire du concours

On fait la distinction entre l'**appréciation du modèle et des allures** et la **description linéaire** (tabl. 1). Lors de l'appréciation du modèle et des allures, qui est effectuée à l'occasion des concours de poulains, de la sélection nationale des étalons à Glovelier (SNEG) et du test en terrain, une note de 1 à 9 est attribuée pour le type, la conformation et les allures (tabl. 1). La note 9 signifie «très bon» et correspond au but d'élevage. Ces notes sont basées sur l'évaluation visuelle par les juges de race présents. Ce type d'évaluation peut être influencé par divers facteurs, notamment les préférences individuelles, l'expérience et l'état d'attention du juge (Gmel *et al.*, 2020).

La description linéaire est également effectuée par les juges de race et est réalisée dans le cadre du test en station et du test en terrain. Il s'agit d'une liste de plus de 20 caractères, chacun étant évalué sur une échelle allant de 1 à 9. La description linéaire a été introduite afin de réduire la subjectivité dans l'évaluation des chevaux. Les notes 1 et 9 représentent des extrêmes biologiques prédéfinis: pour la longueur de l'épaule, on évalue si elle est courte ou longue, pour l'inclinaison de l'épaule, si elle est droite ou inclinée. Non seulement la conformation, mais aussi les allures et le format du cheval sont évalués.

Contrairement à l'appréciation du modèle et des allures, l'échelle de description linéaire repose sur la moyenne de la population. Bien qu'elle soit exprimée sous forme d'échelle, il s'agit d'une description des caractères et non d'une évaluation. 5 correspond à la valeur moyenne, 1 et 9 sont les valeurs extrêmes. Selon le caractère, un 9 ne doit pas nécessairement correspondre au but d'élevage. Les valeurs optimales sont définies pour chaque caractère (Burren *et al.*, 2015; FSFM, 2025).

Tableau 2 Comparaison des échelles «Appréciation du modèle et des allures» et «Description linéaire»

Échelle Appréciation du modèle et des allures	Échelle Description linéaire
9 = très bon = but d'élevage	9 = ++++ valeur extrême
8 = bon	8 = +++
7 = assez bon	7 = ++
6 = satisfaisant	6 = +
5 = suffisant	5 = valeur moyenne
4 = insatisfaisant	4 = -
3 = insuffisant	3 = --
2 = mauvais	2 = ---
1 = très mauvais	1 = ---- valeur extrême

Dans le cadre d'une étude dans laquelle sept juges de race formés ont évalué 24 étalons franches-montagnes au pas et au trot (appréciation du modèle et des allures), il est apparu que la plupart des juges n'utilisaient pas l'ensemble des notes de l'échelle. Les données se regroupaient autour de la moyenne et présentaient des écarts-types très faibles. La note la plus fréquemment attribuée était 7, pour les 14 caractères évalués. Un seul juge a utilisé toutes les notes l'échelle et a attribué à la fois un 1 et un 9 (Gmel *et al.*, 2020).

Des tendances similaires peuvent être observées dans la répartition des notes lors de la description linéaire. Dans le cas des caractères dont la note optimale est 5, c'est également cette note qui a été attribuée le plus souvent. Ces caractères présentaient une faible variation dans les notes attribuées, ce qui va de pair avec une faible utilisation de l'ensemble des notes de l'échelle. Autrement dit, cela signifierait que la majorité des chevaux âgés de 3 ans correspond déjà au but d'élevage.

Pour les caractéristiques de performances la note 9 correspond dans la majorité des cas au but d'élevage. Une distribution asymétrique vers la droite a été constaté dans les notes octroyés pour ces valeurs d'élevage: une grande partie des chevaux a obtenu donc une note proche ou la note correspondante au but d'élevage. Avec de telles évaluations asymétriques, ces caractères ont une très faible fiabilité pour la sélection, car selon ces distributions, tous les chevaux correspondent déjà au but d'élevage pour ce caractère (Burren *et al.*, 2015).

Des statistiques récentes issues de l'élevage des franches-montagnes confirment cette tendance: si l'on prendre l'exemple des notes attribuées lors des concours de poulains au cours des dix dernières années, il ressort que les trois critères obtiennent une note moyenne de 7 et présentent une faible dispersion (fig. 4) (Perey *et al.*, 2025).

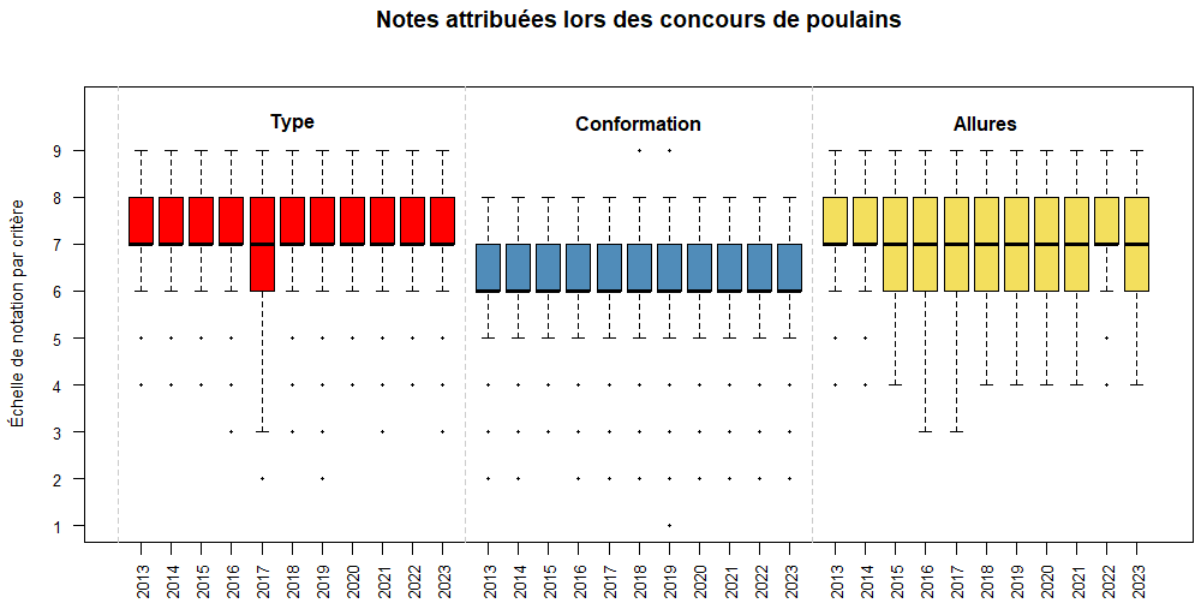


Figure 4: Notes attribuées lors des concours de poulains entre 2013 et 2023, classées par critères. Les boxplots montrent la répartition des notes; les points isolés sont des valeurs aberrantes (Perey *et al.*, 2025).

En outre, l'étude de Gmel *et al.* (2020) a révélé que la concordance entre les juges de race évaluant les mêmes chevaux était plutôt faible. Les juges semblent prendre en compte différents aspects de la locomotion, bien qu'ils notent le même caractère. L'étude cite les raisons suivantes pour expliquer ces différences (Gmel *et al.*, 2020):

- L'appréciation/la description linéaire comprend un trop grand nombre d'éléments pour les évaluer simultanément.
- Les échelles de l'appréciation du modèle et des allures ainsi que de la description linéaire ont des formes d'évaluation différentes, ce qui peut prêter à confusion.
- Dans le cas de chevaux déjà présélectionnés, des petites différences sont difficiles à évaluer, raison pour laquelle aucune note extrême n'est attribuée.
- Les valeurs optimales ne sont pas toujours clairement définies pour les différents caractères.

Il est donc difficile d'attribuer des notes qui reflètent le but d'élevage, ce dernier étant formulé de manière très large (Burren *et al.*, 2015).

La notation de la conformation et des allures a un impact important sur les processus de sélection ayant lieu très tôt dans la vie de l'animal reproducteur. La morphologie influence la santé, la longévité et les performances, mais aussi l'apparence et la prestance du cheval. L'appréciation de la conformation est donc une pratique de sélection importante pour garantir que les chevaux admis à la reproduction présentent de bonnes caractéristiques. Cependant, si les chevaux sont sélectionnés sur la base d'informations inexacts ou erronées, le progrès d'élevage souhaité ne peut pas être réalisé (Gmel *et al.*, 2020). Le chapitre suivant aborde les solutions qui permettent d'éviter la subjectivité et l'imprécision dans la sélection.

2.2 Recherche de solutions

Afin de réduire la subjectivité dans l'évaluation, plusieurs solutions peuvent être envisagées. Il est possible d'agir par le biais de la formation continue des juges de race, car leur évaluation joue un rôle très important pour l'élevage, mais aussi par une mesure quantifiable des caractères, qui peut être utilisée tant à des fins de formation que comme aide lors des concours d'élevage.

Les juges de race sont désignés par la Fédération suisse du franches-montagnes, qui assure également leur formation. Conformément au règlement, cette fonction est exercée par neuf juges au maximum, tous membres de la commission de sélection et de concours (FSFM, 2025).

L'élevage du franches-montagnes repose sur une petite population: chaque année, environ 700 chevaux âgés de trois ans sont évalués lors du test en terrain (Perey *et al.*, 2025). Chacun des neuf juges de race effectue en moyenne la description linéaire de 115 chevaux par an. Lors de certains concours, deux juges travaillent en même temps et évaluent les mêmes chevaux. Cette moyenne peut varier d'une année à l'autre en fonction du concours, du nombre de chevaux et de la disponibilité des juges bénévoles.

Pour pouvoir faire une comparaison, des données relatives à l'activité des classificateurs dans le domaine de l'élevage des bovins ont été obtenues auprès de Linear SA, entreprise créée par Holstein Switzerland et Swissherdbook pour effectuer les descriptions linéaires. Chaque année, 66 000 bovins sont décrits de manière linéaire par 18 classificateurs. Un classificateur évalue (avec la description linéaire) entre 2800 et 5500 bovins par an, toutes races confondues. Pour la race d'Hérens (1800 animaux évalués par an), seuls quatre classificateurs sont actifs, mais chaque classificateur évalue donc tout de même 450 animaux (Linear SA, 2025).

Dans le cas de la description linéaire, la plupart des caractères ne sont pas mesurés quantitativement. Une mesure quantitative donne une valeur absolue qui permet une comparaison directe avec la population. Certains caractères ne peuvent pas être mesurés quantitativement (par ex. la ligne du dos ou la musculature de l'encolure). Cependant, un bon nombre d'entre eux peuvent être quantifiés: la hauteur au garrot en est un exemple évident. Divers angles et parties du corps peuvent également être mesurés de manière quantitative (Gmel *et al.*, 2018).

Le «Horse shape space model» (fig. 5) sert précisément à mesurer et à enregistrer les caractères morphologiques de manière objective et standardisée. Ce modèle a été développé par Druml *et al.* (2015) pour les chevaux lipizzans, puis adapté aux franches-montagnes par Gmel *et al.* (2018) et complété par des mesures de certains angles. Sur les photos des différents chevaux, divers angles articulaires et parties du corps sont mesurés de manière analogue aux caractères utilisés pour une description linéaire. La figure 5 montre à titre d'exemple l'angle de l'articulation de l'épaule et du jarret. Les données collectées permettent de calculer pour chaque caractère comment un cheval se distingue par rapport à la moyenne de la population (Gmel *et al.*, 2018). Grâce au «Horse shape space model», chacune des notes possibles de 1 à 9 peut être associée à une définition précise du caractère. Par exemple, un angle des paturons ayant obtenu la note 4 peut alors être défini de manière distincte par rapport à un angle des

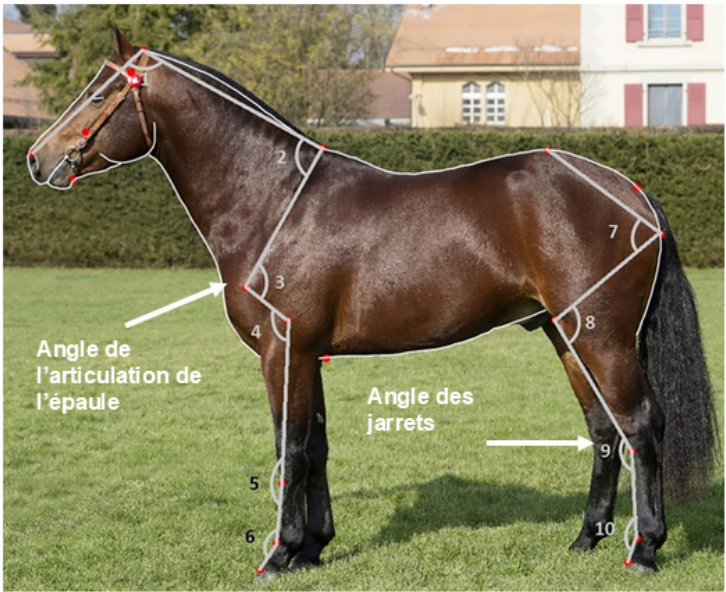
pâturons noté 5. Les notes peuvent ainsi être enregistrées de manière plus précise et sur une base quantitative. Le «Horse shape space model» apporte une aide précieuse pour la formation initiale et continue des juges de race (Flury, 2015).

Description linéaire du cheval FM

		extrem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	extrem
8.	Longueur de l'épaule Schulterlänge	courte kurz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	longue lang
9.	Inclin.de l'épaule Schulterneigung	droite steil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Inclinée schräg
16.	Angle des jarrets Sprunggelenkwinkelung	droit steil	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	coudé gewinkelt

Figure 5: Le «Horse shape space model» et son utilisation dans le processus de sélection. À l'occasion des concours d'élevage, la description linéaire est utilisée pour décrire certaines parties du corps, articulations, caractères morphologiques, etc., sur une échelle allant de 1 à 9. Cette évaluation est réalisée par des juges de race reconnus et formés par la FSFM. Grâce au «Horse shape space model», il est possible de calculer, à partir d'images, les angles entre certaines parties du corps, ce qui permet d'obtenir des données objectives pour l'évaluation de la conformation (Gmel et al. 2018).

Horse shape space model (Gmel et al., 2018)



Une solution existe également pour la mesure quantitative des caractéristiques liées aux allures du cheval: «EquiMoves®» permet de mesurer la locomotion à l'aide de capteurs fixés sur le cheval, par exemple la longueur de la foulée et l'engagement (Gmel et al., 2022a).

Ces outils ne visent pas à remplacer le travail des juges de race lors des concours d'élevage. Toutefois, la mesure objective des paramètres peut donner une indication sur le degré d'entraînement de l'œil d'un expert. Elle peut également servir d'aide lors des concours d'élevage et devrait être utilisée en particulier à des fins de formation.

«EquiMoves®» a donné des résultats fiables lors des mesures sur le terrain, mais nécessite un certain investissement en termes de personnel et de temps de mise en place, de sorte que l'utilisation de cet outil n'est rentable qu'à partir d'environ dix chevaux mesurés à la même manifestation. Autrement dit, ce système serait applicable dans le cadre d'un test en terrain avec un nombre suffisant de participants. Son utilisation est également recommandée pour les tests en station, car il s'agit d'une épreuve importante pour la sélection. En raison de leur nombre plus élevé de descendants, les étalons obtiennent plus rapidement des valeurs d'élevage fiables, susceptibles d'être utilisées pour formuler des buts d'élevage. Il est donc important que leur évaluation soit aussi précise et objective que possible (FSFM, 2024b).

Tant le «Horse shape space model» qu'«EquiMoves®» peuvent être utilisés dans le cadre de cours de formation destinés aux juges et servir de base de données objective pour établir une échelle d'évaluation des caractères. Grâce au perfectionnement des outils, par exemple par l'évaluation automatisée des images à l'aide de l'intelligence artificielle dans le «Horse shape space model» ou par l'utilisation d'un nombre réduit de capteurs sur le cheval - qui fournissent cependant davantage d'informations - dans «EquiMoves®», ceux-ci peuvent être utilisés de manière plus rentable et plus rapide.

Toutefois, avant de procéder à une évaluation, il est important de définir les caractères pertinents pour le but d'élevage et ceux qui doivent être améliorés par la sélection. Comme mentionné dans le premier chapitre, certains

caractères sont davantage influencés par des facteurs environnementaux (entraînement, élevage, etc.) et d'autres davantage par la génétique. La taille au garrot, par exemple, est un caractère à forte héritabilité. En revanche, de nombreux traits comportementaux évalués lors des tests en terrain ont une faible héritabilité.

Parmi les caractères morphologiques évalués dans la description linéaire, certains présentent une héritabilité élevée et d'autres une héritabilité faible. Les caractères qui présentent une héritabilité élevée sont plus intéressants pour les éleveurs, car ils peuvent être améliorés par des accouplements ciblés (Equigarde®, 2024/2025).

Les héritabilités actuelles des caractères se réfèrent à une population de référence des années 2004 à 2006, basée sur les descriptions linéaires faites par des juges de race (Burren *et al.*, 2015). Dans l'étude de Gmel *et al.* (2022), les héritabilités ont été estimées à l'aide de données obtenues par le «Horse shape space model» et «EquiMoves®» collectés sur 600 chevaux franches-montagnes. Pour certains caractères, les héritabilités estimées étaient plus élevées que celles évaluées à partir de la description linéaire des juges. La méthode objective utilisant le «Horse shape space model» et «EquiMoves®» peut donc être utile pour réaliser plus rapidement des progrès en matière d'élevage pour les caractères que l'on souhaite améliorer (Gmel *et al.*, 2022b).

La sélection n'est pertinente que pour les caractères présentant une certaine héritabilité. Il est important de saisir ces caractères de manière aussi objective et uniforme que possible afin de pouvoir les comparer à l'ensemble de la population et d'estimer des valeurs d'élevage aussi correctes que possible. À cet effet, il est important que le plus grand nombre possible de chevaux soit évalué par les mêmes juges de race bien formés.

Les valeurs d'élevage enregistrées ne peuvent être utilisées de manière ciblée que si le but d'élevage est clairement formulé et quantifié. Afin de pouvoir mesurer les progrès en matière d'élevage chez le franches-montagnes, il faut donc disposer d'un but d'élevage qui puisse être évalué quantitativement, qui se limite aux caractères pertinents et qui soit évalué après une certaine durée. Tant les éleveurs que les juges peuvent ensuite se baser sur ce but d'élevage pour sélectionner des chevaux en conséquence.

3 Bibliographie

- Burren, A., Bangerter, E., Hagger, C., Rieder, S. & Flury, C. (2015). Züchterische Auswertung beim Freiburger Pferd. Rapport final Haute école spécialisée bernoise, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires BFH-HAFL.
- Druml, T., Dobretsberger, M. & Brem, G. (2015). The use of novel phenotyping methods for validation of equine conformation scoring results. *Animal : an international journal of animal bioscience*, 9(6), 928–937. <https://doi.org/10.1017/S1751731114003309>
- Equigarde® (2024/25). Script accompagnant le cours « Élevage I ». Haute école spécialisée bernoise, Haute école des sciences agronomiques, forestières et alimentaires BFH-HAFL & Agroscope, Haras national suisse.
- Flury, C. (2015). Estimation des valeurs d'élevage 2015: Commencer la nouvelle saison de monte avec la version 2.0. Le Franches-Montagnes | Der Freiburger, 13^e année N° 168 (12/2015): p. 18-19
- Fédération suisse du Franches-Montagnes (n.d.) www.fm-ch.ch
- Fédération suisse du Franches-Montagnes (2020). Programme d'élevage (PE) du 14 mars 2013 (en vigueur dès le 01.01.2020). https://www.fm-ch.ch/sites/default/files/content/elevage/reglements_et_directives/programme_delevage_fsm_f_en_vigueur_des_2020_modif_en_rouge.pdf
- Fédération suisse du Franches-Montagnes (2009). Règlement sur l'estimation des valeurs d'élevage de la race du cheval des Franches-Montagnes. https://www.fm-ch.ch/sites/default/files/content/elevage/reglements_et_directives/rve_f.pdf
- Fédération suisse du Franches-Montagnes (2024a). Etalons – valeurs d'élevage 2024. <https://www.fm-ch.ch/fr/verband.html> : pp. 2-5
- Fédération suisse du Franches-Montagnes (2024b). Schlussbericht «Optimierung der Erfassung von Gangmerkmalen beim Freiburgerpferd». Destinataires du rapport OFAG.
- Gmel, A. I., Druml, T., Portele, K., von Niederhäusern, R. & Neuditschko, M. (2018). Repeatability, reproducibility and consistency of horse shape data and its association with linearly described conformation traits in Franches-Montagnes stallions. *PloS one*, 13(8), e0202931. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0202931>
- Gmel, A. I., Gmel, G., von Niederhäusern, R., Weishaupt, M. A. & Neuditschko, M. (2020). Should We Agree to Disagree? An Evaluation of the Inter-Rater Reliability of Gait Quality Traits in Franches-Montagnes Stallions. *Journal of equine veterinary science*, 88, 102932. <https://doi.org/10.1016/j.jevs.2020.102932>
- Gmel, A. I., Gmel, G., Weishaupt, M. A., & Neuditschko, M. (2022a). Gait quality scoring data of Franches-Montagnes stallions at walk and trot on a treadmill by experts of the breed and their reliability. *Data in brief*, 42, 108123. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2022.108123>
- Gmel, A. I., Burren, A. & Neuditschko, M. (2022b). Estimates of Genetic Parameters for Shape Space Data in Franches-Montagnes Horses. *Animals : an open access journal from MDPI*, 12(17), 2186. <https://doi.org/10.3390/ani12172186>
- Linear SA (2025). Communications personnelles sur le nombre de bovins évalués avec la description linéaire. N. Oulevey, mai 2025.
- Perey, J., Erb, S., Neuditschko, M., Lefranc, A.-C. & Lamon, I. (2025). Rapport sur l'évolution et l'état actuel du cheval de la race des Franches-Montagnes en Suisse. https://www.fm-ch.ch/sites/default/files/content/elevage/2026/rapport_sur_lelevage_fm_f_def.pdf

4 Listes des figures

Figure 1: Processus de sélection des étalons et des juments dans l'élevage du franches-montagnes. Les élèves-étalons sont présentés à la sélection nationale des étalons à l'âge de 3 ans. Les étalons ayant obtenu les meilleurs résultats lors de la pré-sélection effectuent ensuite le test en station d'une durée de 40 jours et, en cas de réussite du test, ils sont approuvés. Les juments sont également présentées à l'âge de 3 ans à la main pour l'appréciation du modèle et des allures ainsi qu'à l'attelage et à l'équitation. Selon les notes obtenues, elles sont inscrites dans différentes catégories du livre généalogique.6

Figure 2: Calcul et utilisation des valeurs d'élevage du franches-montagnes. a) Le calcul des valeurs d'élevage d'un individu se compose de ses performances propres et de celle de ses plus proches parents. b) Les valeurs d'élevage représentent l'écart d'un individu par rapport à la moyenne de la population pour le caractère donné. La moyenne de la population est de 100.7

Figure 3: Interaction entre le phénotype, le génotype et l'environnement (adapté par Diane Decroux, Equigarde® 2024/2025).8

Figure 4: Notes attribuées lors des concours de poulains entre 2013 et 2023, classées par critères. Les boxplots montrent la répartition des notes; les points isolés sont des valeurs aberrantes (Perey et al., 2025).10

Figure 5: Le «Horse shape space model» et son utilisation dans le processus de sélection. À l'occasion des concours d'élevage, la description linéaire est utilisée pour décrire certaines parties du corps, articulations, caractères morphologiques, etc., sur une échelle allant de 1 à 9. Cette évaluation est réalisée par des juges de race reconnus et formés par la FSFM. Grâce au «Horse shape space model», il est possible de calculer, à partir d'images, les angles entre certaines parties du corps, ce qui permet d'obtenir des données objectives pour l'évaluation de la conformation (Gmel et al. 2018).12

5 Liste des tableaux

Tableau 1 Estimation des valeurs d'élevage du franches-montagnes et méthode de relevé. L'évaluation du modèle et des allures et la description linéaire sont toutes deux effectuées par des juges formés et constituent des valeurs d'élevage indépendantes (FSFM, 2025).9

Tableau 2 Comparaison des échelles «Appréciation du modèle et des allures» et «Description linéaire»10