



41^{ème} Journée de la Recherche Équine
Jeudi 12 mars 2015

Validation de tests de tempérament adaptés aux conditions de terrain et relation avec l'utilisation pour le CSO

Par

L. Lansade¹²³⁴, P. Philippon¹²³⁴, L. Hervé¹²³⁴, O. Cosson⁵, J.M. Yvon¹²³⁴, M. Vidament¹²³⁴

¹INRA, UMR85 Physiologie de la Reproduction et des Comportements, 37380 Nouzilly, France;

²CNRS, UMR7247 Physiologie de la Reproduction et des Comportements, 37380 Nouzilly, France;

³Université François Rabelais de Tours, Tours, France;

⁴IFCE, 37380 Nouzilly, France;

⁵IFCE, 61310 Le Pin au Haras, France.

Résumé

Cette étude visait à mettre au point de nouveaux tests permettant de caractériser le tempérament, rapidement et sans infrastructure dédiée, lors des concours de Modèle et Allures. Des mesures de comportement ont été réalisées lors des ateliers habituels du concours et lors d'ateliers spécifiques (tests d'objet nouveau, de surface nouvelle et de soudaineté, tests de sensibilité tactile). Afin de valider ces nouvelles mesures, nous avons cherché les corrélations avec des tests de tempérament précédemment validés scientifiquement (N=24). Ces nouvelles mesures, notamment celles réalisées lors des ateliers spécifiques, donnent des informations cohérentes sur le tempérament des chevaux par rapport aux tests de tempérament déjà validés, et permettent de mesurer en particulier l'émotivité et la sensibilité. Le second objectif était de déterminer les liens entre ces mesures et le comportement des chevaux entraînés pour les cycles classiques en CSO (2 études indépendantes N=24 et N=15). Les résultats ont montré que les chevaux émotifs sont les plus difficiles mais étonnamment, ils ont de meilleurs classements, car ils font tomber moins de barres.

Mots clés : éthologie, comportement, personnalité, équitation, compétition de sauts d'obstacles

Summary

The aim of this study was to develop new tests to characterize temperament, easily and without specific equipment, during breeding evaluation of young horses. Behavioral measurements were made during typical parts of breeding evaluation of young jumping horses and during specific tests (novel object test, novel area test, suddenness test and sensitivity tests). To validate these new tests, correlations with a temperament tests previously validated were searched (N=24). These new measures, and especially those done during the specific tests, were correlated to the temperament tests, and permitted to evaluate mainly the dimensions of fearfulness and the tactile sensitivity. The second aim was to determine the relationships between these new measures and the behaviours of the horses trained for show jumping competition (2 independent experiments, N=24 and N=15). Results showed that the most fearful individuals were more complicated to be ridden, but surprisingly they had the fewest penalties in all competitions, because they are more careful.

Key-words: ethology, behaviour, personality, equitation, show jumping competition



Introduction

L'étude prospective « EQUI2030 » menée conjointement par l'INRA et l'IFCE a mis l'accent sur la nécessité d'une caractérisation précoce des chevaux, en particulier de leur comportement, afin d'améliorer l'adéquation entre la production et la demande des utilisateurs. Il apparaît en effet que les aptitudes d'un cheval pour une utilisation tant sportive que de loisir, sont en partie reliées à ses caractéristiques de tempérament (Lloyd *et al.*, 2007). De plus, toutes utilisations confondues, le principal critère d'achat d'un équidé est son caractère (Heydemann and Grosbois, 2006). Le tempérament est aussi cité comme premier critère de choix d'un cheval de centre équestre, avant sa morphologie ou son prix (Buckley *et al.*, 2004). Il commence également à être pris en compte par les cavaliers de compétition qui privilégiaient jusqu'alors le physique du cheval. Des *Tests de Tempérament Complets* ont été créés en 2005, et permettent d'évaluer cinq grandes dimensions : la peur/émotivité, la réactivité vis-à-vis des humains, le niveau d'activité locomotrice, la motivation sociale et la sensibilité sensorielle (Lansade and Bouissou, 2008; Lansade *et al.*, 2008a, b; Lansade *et al.*, 2008d). Ces dimensions peuvent être prédites dès l'âge de 8 mois et sont stables sur plusieurs années. Elles sont également reliées aux capacités d'apprentissage du cheval et à son utilisation pour l'équitation (Lansade *et al.*, 2013; Lansade *et al.*, 2008c; Lansade and Simon, 2010; Valençon *et al.*, 2013). Si ces *Tests de Tempérament Complets* réunissaient la plupart des critères de validité : stabilité entre situations et dans le temps des mesures, évaluation de dimensions indépendantes entre elles et relations avec le comportement quotidien des chevaux, ils restent assez longs et coûteux à mettre en place, en particulier car ils requièrent l'installation d'une aire de test spécifique (série de plusieurs boxes démontables). Des tests plus faciles à utiliser sur le terrain, réalisables lors des grands rassemblements de chevaux, comme lors des concours d'élevage de Modèle et Allures permettraient d'augmenter les possibilités de caractérisation du comportement. En nous basant sur les observations comportementales et les tests qui avaient déjà été réalisés en France ou à l'étranger (Burger *et al.*, 2004; Graf *et al.*, 2014; Lansade and Bouissou, 2008; Lansade *et al.*, 2008a, b; Lansade *et al.*, 2008d; Le Scolan *et al.*, 1997; Visser *et al.*, 2001), nous avons développé de nouveaux tests, appelés *Tests de Tempérament Simplifiés*. Au lieu de tester les chevaux en liberté dans un box de test, ces nouveaux tests permettaient de caractériser le comportement des chevaux lorsqu'ils étaient tenus en main par leur propriétaire, et dans des lieux variés (carrière, prairie ...). Nous avons dans un premier temps vérifié que ces tests répondaient aux 3 critères de validation d'un test de tempérament : stabilité entre situations des mesures, stabilité dans le temps et évaluation de dimensions indépendantes entre elles. Nous avons ensuite déterminé si ces tests étaient reliés aux comportements des chevaux à l'entraînement pour le CSO et en compétitions de cycle classique. Deux expériences indépendantes ont été réalisées pour répondre à ces objectifs.

1. Matériel et Méthodes

1.1. Expérience 1 : Tests réalisés en conditions expérimentales

1.1.1. Animaux

En février 2013, 24 chevaux de l'école du Haras du Pin ont été soumis aux *Tests de Tempérament Complets* déjà validés scientifiquement. Puis, un mois plus tard, ils ont été soumis aux *Tests de Tempérament Simplifiés* nouvellement développés. Parmi ces chevaux, 16 étaient âgés de 4 ans et les 8 autres de 5 ans. Il y avait 21 chevaux de race Selle Français, 2 chevaux de race hollandaise et un Anglo-arabe. Leurs conditions d'hébergement étaient identiques : ils étaient logés en boxes individuels et lâchés en liberté dans des paddocks en herbe ou en sable 2 à 3 fois par semaine. Ils étaient nourris aux granulés et à l'orge trois fois par jour et au foin deux fois par jour. Ces chevaux avaient tous été débouffés à l'âge de 3 ans. Ils étaient entraînés quotidiennement puis ils ont été sortis régulièrement en compétitions de CSO, à partir de mars 2013.

1.1.2. Tests de Tempérament Complets déjà validés

Ces tests permettent de mesurer cinq dimensions du tempérament : peur/émotivité, grégarité, sensibilité sensorielle, réactivité à l'Homme et activité locomotrice. Les tests de tempérament (9 au total) se déroulent sur une aire de test fermée (8,1m x 2,7m), pendant une durée d'environ 20 à 30 minutes. Pour le détail de ces tests, se reporter au lien suivant : www.haras-nationaux.fr/information/accueil-equipaedia/comportement-ethologie/appreciation-du-comportement-et-du-temperament/tests-de-temperament.html, ou à la référence suivante (Lansade *et al.*, 2008c).



1.1.3. Tests de Tempérament Simplifiés

Les *Tests de Tempérament Simplifiés* se sont déroulés dans une carrière extérieure, en présence d'au moins un autre cheval. Ils se composaient de 4 tests spécifiques et d'observations comportementales réalisées lors des 3 épreuves habituelles du concours. Les tests spécifiques correspondaient à des adaptations des *Tests de Tempérament Complètes* aux conditions de terrain. La principale différence est que ces tests sont réalisés alors que le cheval est tenu au licol par son propriétaire ou cavalier, contrairement au *Test de Tempérament Complet* où le cheval testé est en liberté dans la structure de test. Chaque propriétaire ou cavalier a présenté entre 4 et 5 chevaux. Les chevaux ont été testés individuellement, dans les mêmes conditions expérimentales. L'expérimentateur ainsi que les notateurs étaient identiques pour tous les chevaux et formés à la réalisation et à la notation des tests.

Tests spécifiques de sensibilité tactile. Le cheval était tenu en main par son propriétaire ou cavalier. Quatre filaments de Von Frey étaient appliqués perpendiculairement à la base du garrot, jusqu'à ce que le fil de nylon se courbe. Une note était attribuée au cheval en fonction du frémissement du muscle peaucier en réponse aux différents stimuli tactiles (0 = Pas de frémissement et 1 = Frémissement). Puis, deux stimulations tactiles ont été réalisées le long de l'axe hanche-grasset à l'aide d'un instrument de 3 cm de largeur. L'expérimentateur devait remonter l'instrument de bas en haut le long de cet axe, en appliquant une pression régulière sur le cheval. Une note était attribuée au cheval en fonction de l'intensité de sa réponse.

Test spécifique de l'objet inconnu. Le cheval était conduit en longe pour faire le tour d'un objet inconnu (toile en plastique rouge et grise de 1,30m de largeur, 1,70m de hauteur et 0,70m de profondeur). La longe devait rester lâche pour que le cheval soit libre de ses mouvements. La distance d'éloignement entre le cheval et l'objet était relevée.

Test spécifique de la surface inconnue. Des granulés étaient présentés au cheval dans une auge tenue en hauteur par l'expérimentateur. Puis, l'auge était positionnée au centre d'une surface inconnue posée au sol (bâche de 3m x 3m). Tant que la longe restait lâche, la personne qui tenait le cheval avançait jusqu'au milieu de la surface. Dès qu'elle se tendait, il arrêta d'avancer. On notait les temps pour que le cheval pose un pied sur la surface inconnue. Le test avait une durée maximum de 3 minutes, au-delà, le test était arrêté.

Test spécifique de soudaineté. L'expérimentateur se plaçait à 5 m du cheval, toujours tenu en main par son meneur, la longe lâche. Lorsque le cheval était immobile et face à l'expérimentateur, ce dernier ouvrait et refermait rapidement un parapluie noir, puis le cachait derrière son dos. La distance de fuite était relevée. Le test était répété une seconde fois, mais avec une distance de 3 m entre l'expérimentateur et le cheval testé.

Observations comportementales lors des épreuves du concours d'élevage : Épreuve du toisage. Le cheval était tenu en main tandis que l'expérimentateur venait mesurer la hauteur au garrot du cheval à l'aide d'une toise. La durée pour toiser le cheval ainsi que le nombre de pas étaient relevés.

Observations comportementales lors des épreuves de concours d'élevage : épreuve du modèle. Devant une personne du jury, chargée de noter par ailleurs sa conformation et ses allures, le cheval tenu en main réalisait un premier arrêt (1min), un aller-retour au pas, suivi d'un aller-retour au trot et enfin un deuxième arrêt (30sec). On donnait une note en fonction du niveau d'activité du cheval pendant les allers-retours (0 : il ralentissait, 1 : il maintenait son allure, 2 : il accélérât) et le nombre de pas faits par le cheval durant les 2 arrêts.

Observations comportementales lors des épreuves de concours d'élevage : épreuve de saut en liberté dans le rond d'Havrincourt. Le cheval était lâché en liberté dans un rond d'Havrincourt (carrière en sable ovale de 18m x 36m) pendant 30 secondes avant le début d'une épreuve de saut en liberté. L'activité (l'allure à laquelle le cheval se déplaçait majoritairement : pas, trot ou galop) et s'il allait ou non spontanément sauter l'obstacle présent étaient relevés.

Pendant toute la durée des tests et des épreuves de concours, le nombre de hennissements, de défécations et la réactivité (attitude et éventuels mouvements vifs : écarts, ruades, cabrés, demi-tours...) du cheval étaient notés.

1.1.4. Étude du lien entre tempérament et comportement des chevaux lors de leur utilisation

Observations comportementales des chevaux à l'entraînement et en compétition

Les 24 chevaux précédemment soumis au *Test de Tempérament Simplifié* étaient montés par 8 cavaliers en formation « Valorisation et travail du jeune cheval » au Haras du Pin. Chaque cavalier avait la responsabilité de 3 à 4 chevaux pour toute la durée de la formation. Les chevaux ont été directement observés par un notateur au cours de quatre séances d'entraînement en février 2013. Ces séances se sont déroulées alternativement dans un manège couvert ou dans une carrière extérieure. Elles duraient 30 min et consistaient en des exercices simples au trot et au galop (transition d'une allure à l'autre, déplacements sur



des cercles, changements de direction). Chaque cheval a été observé lors de ces séances en méthode focale pendant 2 min. Six à huit chevaux s'entraînant ensemble, ces périodes ont été choisies aléatoirement au cours de la séance. Les chevaux ont aussi été filmés lors de leurs cinq premières sorties en concours « jeunes chevaux » entre début mars et fin avril 2013. Les films des concours ont été analysés sur la durée entière du parcours soit environ 1min30.

Des notes de 0 à 2 ont été attribuées au cheval pour chacun des comportements suivants : écarts, défenses, coups de tête, tire, repris par le cavalier, remise en avant, répond bien aux demandes du cavalier, postures d'alerte, actif, distrait/attentif, régulier dans l'allure. Une note de 0 était attribuée lorsque le comportement n'était jamais exprimé sur la période d'observation, une note de 1 était attribuée lorsque le comportement était exprimé la moitié du temps et une note de 2 était attribuée lorsque le comportement était exprimé sur toute la durée de l'observation. Lors des concours de CSO, en plus des comportements observés lors des séances d'entraînement, les comportements spécifiques au saut d'obstacles ont aussi été notés sur une échelle de 0 à 2 : hauteur de saut, refus, se déporte, interventions du cavalier. Un suivi des performances sportives des chevaux lors de leurs 5 premières compétitions a été réalisé : le nombre moyen de pénalités cumulées par chaque cheval a été relevé. En concours de CSO, les pénalités correspondent à des points attribués en fonction du nombre de barres que le cheval fait tomber et du nombre de fois où il refuse de sauter un obstacle.

1.2. Expérience 2 : Tests de Tempérament Simplifiés réalisés en conditions de terrain

1.1.1 Animaux

Dans le cadre d'une campagne de caractérisation du tempérament à grande échelle, des centaines de chevaux de sport âgés de 3 ans, ont été soumis au printemps 2013 aux *Tests de Tempérament Simplifiés*, lors de concours de Modèle et Allures. Quinze d'entre eux ont été observés l'année suivante lors de compétition de « Cycle Classique – 4 ans » afin d'évaluer les relations entre leur tempérament et leurs résultats sportifs.

Ces 15 chevaux de sport ont été testés lors de 8 concours différents de Modèle et Allures. Ces tests étaient les mêmes que ceux décrits précédemment à la différence qu'ils étaient réalisés dans les conditions de terrain : environnement des tests et notateurs différents à chaque concours (carrière ou manège, météo, environnement sonore, présence plus ou moins importante de congénères), ordre des tests variables, meneurs différents entre chaque individu testé, vécu des animaux différents (conditions d'hébergement et de travail différents). Enfin, le test de sensibilité tactile « stimulation de l'axe hanche/grasset » n'a pas été réalisé.

1.2.1. Observations comportementales des chevaux en compétition

Durant l'année de leurs 4 ans, ces chevaux ont été filmés lors de leur deuxième sortie en concours « Cycle Classique » entre mars et avril 2014. Les films ont été analysés et les chevaux ont été notés sur une échelle de 0 à 2, comme précédemment, suivant les comportements exprimés sur la durée du parcours de saut d'obstacles. Les pénalités totales, nombre de barres et de refus ont également été enregistrées.

1.3. Analyses statistiques

L'Analyse des données a été réalisée avec le logiciel XLStats 2013 (Addinsoft Software, Paris, France). Étant donné l'effectif et la distribution des données, les tests statistiques réalisés pour cette étude étaient non paramétriques. Le niveau de significativité de toutes les analyses statistiques était fixé à 5%. Des corrélations de Spearman ont été effectuées entre les variables mesurées lors des *Tests de Tempérament Simplifiés*, et entre ces variables et les variables équivalentes mesurées lors des *Tests de Tempérament Complets* (Exp. 1). Pour étudier les relations entre le tempérament et le comportement lors de leur utilisation, nous avons réalisé des Analyses en Composantes Principales (ACP). Les facteurs 1 et 2 sont présentés dans les résultats ainsi que les variables contribuant le plus à ces 2 facteurs (ceux qui ont une contribution supérieure à 100/nombre de variables incluses dans l'analyse). L'ACP 1 a été réalisée avec les variables mesurées lors des *Tests de Tempérament Simplifiés* réalisés en conditions expérimentales et lors des observations comportementales des chevaux en séances d'entraînement (moyenne des comportements observés lors des quatre séances d'entraînement – Exp. 1). Puis, deux autres ACP ont été réalisées avec les variables des *Tests de Tempérament Simplifiés* réalisés en conditions expérimentales et les comportements et performances relevés lors des concours de CSO (moyenne des 5 premiers concours). La performance des chevaux était, pour l'ACP 2 considérée comme le nombre moyen de pénalités cumulées sur un parcours et pour l'ACP 3 comme le nombre moyen de barres tombées et le nombre de refus (Exp. 1). Enfin, une 4^{ème} ACP a été effectuée entre les variables des *Tests de Tempérament Simplifiés* réalisés en conditions de terrain et les variables relevées lors de leur deuxième sortie en compétition de « Cycles Classiques » (Exp.2).



2. Résultats

2.1. Expérience 1

2.1.1. Corrélations au sein du Test de Tempérament Simplifié

Les deux tests d'émotivité (surface et soudaineté) sont corrélés entre eux : le temps nécessaire au cheval pour poser un pied sur la surface inconnue est significativement corrélé avec l'intensité de son sursaut lors du test de soudaineté ($r=0,42$; $p=0,04$). Mais, il n'y a aucune corrélation significative entre ces tests et le test de l'objet inconnu. Les deux tests de sensibilité tactile (test des filaments de Von Frey et test de stimulation de l'axe hanche-grasset) sont également corrélés entre eux ($r=0,50$; $p=0,01$). Comme attendu, aucune corrélation significative n'a été mise en évidence entre ces 2 tests de sensibilité tactile et les tests d'émotivité (test de la surface inconnue, de l'objet inconnu et de soudaineté) : ces tests mesurent bien deux dimensions indépendantes.

2.1.2. Étude du caractère multidimensionnel et de la stabilité dans le temps et entre situations des réponses aux Tests de Tempérament Simplifiés

Des corrélations ont été cherchées entre les mesures réalisées lors des *Tests de Tempérament Complets* et les *Tests de Tempérament Simplifiés* correspondants, réalisés à 1 mois d'intervalle (tableau 1). Ces corrélations sont significatives pour les deux tests de sensibilité (tests des filaments de Von Frey et test de stimulation de l'axe hanche-grasset), ainsi que pour deux des trois tests d'émotivité (test de soudaineté et test de surface inconnue). Le test d'objet inconnu n'est pas corrélé entre les deux types de tests.

Tableau 1 : corrélations entre les variables mesurées lors des *Tests de Tempérament Complets* et les *Tests de Tempérament Simplifiés*

Table 1: Correlations between the behavioral parameters recorded during the Complete Temperament Test and the Simplified Temperament Test

	Variables mesurées lors des Tests de Tempérament Complets (J0)	Variables mesurées lors des Tests de Tempérament Simplifiés (J30)	coefficient de Spearman
Tests de sensibilité tactile			
Test des filaments de Von Frey	nombre de réponses	nombre de réponses	$r=0,65$, $p=0,001$
Test de stimulation de l'axe hanche-grasset	note	note	$r=0,42$, $p=0,04$
Tests d'émotivité			
Test de soudaineté	distance de fuite	distance de fuite	$r=0,63$, $p=0,001$
Test de surface inconnu	note sur la façon de passer	temps pour poser un pied	$r=0,50$, $p=0,01$
Test d'objet inconnu	temps de contact	temps pour contourner	NS

Des corrélations ont aussi été trouvées entre les observations comportementales réalisées lors des épreuves classiques du concours d'élevage et les *Tests de Tempérament Complets*. Les chevaux les plus réactifs lors du toisage (qui font le plus de mouvements vifs et sont les plus longs à toiser) sont ceux caractérisés comme les plus émotifs et les plus sensibles par les *Tests de Tempérament Complets* (ceux qui fuient le plus loin lors du test de soudaineté : $r=0,49$, $p=0,02$ et qui réagissent le plus au test de stimulation hanche-grasset : $r=0,42$, $p=0,04$). Les chevaux les plus réactifs lors de l'épreuve du modèle (qui font le plus de mouvements vifs et qui accélèrent lors des allers-retours) sont les chevaux les plus émotifs lors des *Tests de Tempérament Complets* (ceux qui mettent le plus de temps à poser un pied sur la surface inconnue : $r=0,51$, $p=0,01$, qui mettent le plus de temps à passer cette surface : $r=0,46$, $p=0,02$ et qui soufflent le plus lors des tests de tempérament : $r=0,75$, $p<0,0001$). Enfin, les chevaux les plus actifs lors des 30 premières secondes de l'épreuve de saut en liberté (qui se déplacent à la plus vive allure) sont les plus émotifs lors des *Tests de Tempérament Complets* (qui mettent le plus de temps à passer la surface inconnue : $r=0,44$, $p=0,03$).

2.1.3. Étude du lien entre tempérament et comportement des chevaux lors de leur utilisation

Relation entre tempérament et comportement des chevaux en séances d'entraînement

Le facteur 1 (F1) de l'ACP 1 explique 24% de la variabilité totale. Il montre que lors des entraînements, les chevaux les plus émotifs sont les plus difficiles à monter. En effet, les quatre variables de difficulté d'utilisation mesurées lors des séances d'entraînement (écarts, défenses, coups de tête, tire, repris par le cavalier) présentent des corrélations négatives avec F1 (corrélations respectives avec F1 : $r=-0,58$, $-0,67$, $-0,64$ et $-0,57$) tout comme les variables d'émotivité mesurées lors des *Tests de Tempérament Simplifiés*



(temps pour poser un pied sur la surface inconnue : $r=-0,49$ et distance de fuite lors du test de soudaineté : $r=-0,50$) ou lors des séances d'entraînement (postures d'alerte : $r=-0,78$). A l'inverse, la variable indiquant une facilité d'utilisation (répond bien aux demandes du cavalier) présente une corrélation positive avec ce même facteur ($r=0,87$). Le facteur 2 (F2) explique 14% de la variabilité totale et indique que les chevaux peu émotifs mais actifs sont les plus réguliers dans leurs allures lors des entraînements. En effet, la variable « régularité dans l'allure » est corrélée positivement avec ce facteur ($r=0,68$), tout comme les variables « nombre de pas lors des arrêts au modèle », « saute spontanément l'obstacle » et « activité lors des 30 premières secondes du saut en liberté » ($r=0,65, 0,75, 0,40$ respectivement). A l'inverse, la variable surface : temps pour poser un pied », indicatrice d'une haute émotivité est corrélée négativement avec F2 ($r=-0,46$).

Relation entre tempérament et comportement des chevaux en compétitions

Le premier facteur de l'ACP 2 explique 21% de la variabilité totale. Il montre que les chevaux les plus émotifs et les plus actifs lors des épreuves du modèle et pendant les 30 premières secondes du saut en liberté sont les plus difficiles à monter en compétitions de CSO « Cycles Classiques » mais sont étonnamment les plus performants (ceux qui cumulent le moins de pénalités et ont donc le meilleur classement). En effet, la distance de fuite au test de soudaineté, indicatrice de la dimension d'émotivité ainsi que le fait que le cheval saute spontanément l'obstacle, son activité au saut en liberté et au modèle présentent des corrélations positives avec F1 ($r=0,58, 0,63, 0,81$ et $0,53$ respectivement). C'est aussi le cas des variables démontrant la difficulté d'utilisation des chevaux en concours (refus : $r=0,58$ et interventions du cavalier : $r=0,49$) contrairement au nombre moyen de pénalités des chevaux lors des concours ($r=-0,60$). Le facteur 2 explique 19% de la variabilité totale, et indique que les chevaux qui se déportent le plus devant les obstacles sont les plus émotifs, mais également les moins sensibles et les moins réactifs lors des tests. En effet, les variables « se déporte » et « Soudaineté : distance de fuite » sont corrélées négativement à F2 ($r=-0,48$ et $-0,54$), tandis que les deux variables de sensibilité tactile et la variable « réactivité lors des tests » sont corrélées positivement ($r=0,68, 0,79$ et $0,52$ respectivement). La variable « Objet inconnu : distance d'éloignement » est aussi corrélée positivement à ce facteur, mais est difficile à interpréter ($r=0,47$).

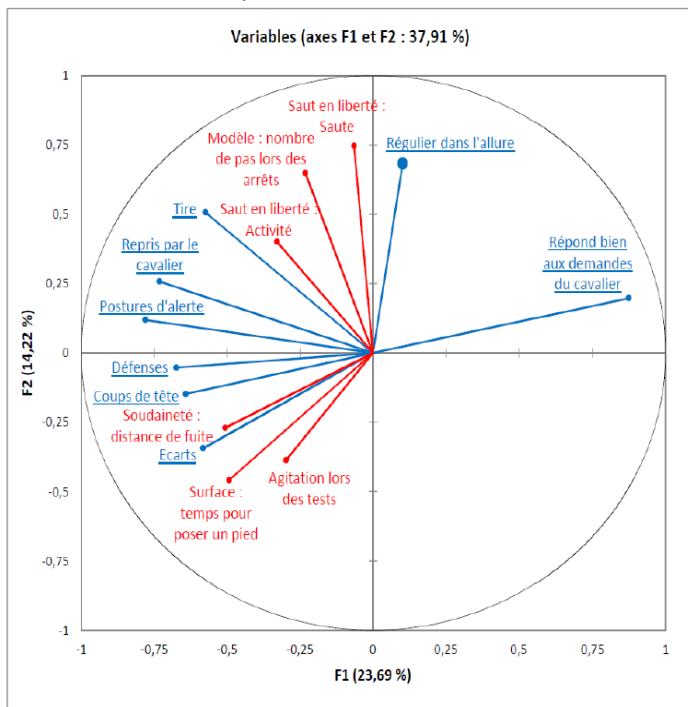
Pour comprendre le résultat de l'ACP 2 : pourquoi les chevaux les plus émotifs et actifs sont plus difficiles à monter mais ont moins de pénalités en compétition, une nouvelle ACP a été réalisée en remplaçant le nombre de pénalités totales par les deux variables entrant en jeu dans leur calcul : le nombre de barres tombées et le nombre de refus. Le premier facteur de cette ACP 3 explique 22% de la variabilité totale. Ce F1 indique que les chevaux les plus émotifs et les plus actifs sont les plus difficiles à monter, refusent plus souvent de sauter les obstacles mais font tomber moins de barres lors des concours de CSO. En effet, la variable d'émotivité « distance de fuite lors du test de soudaineté » et les variables « activité au modèle » et « activité au saut en liberté » présentent des corrélations négatives avec F1 ($r=-0,69, -0,53$ et $-0,69$ respectivement), tout comme les variables démontrant la difficulté d'utilisation des chevaux (se déporte : $r=-0,51$ et interventions du cavalier : $r=-0,50$). Mais de façon surprenante, les variables de performance sont opposées sur F1 : le nombre de barres présente une corrélation positive ($r=0,70$) alors que le nombre de refus présente une corrélation négative ($r=-0,69$). Le deuxième facteur explique 18% de la variabilité totale. Il ne permet pas de mettre en évidence un lien entre le tempérament des chevaux et leur comportement en compétition puisqu'aucune variable relevée en compétition n'est corrélée avec F2.

2.2. Expérience 2 : Relation entre les Tests de Tempérament Simplifiés réalisés en conditions de terrain et le comportement des chevaux en compétitions

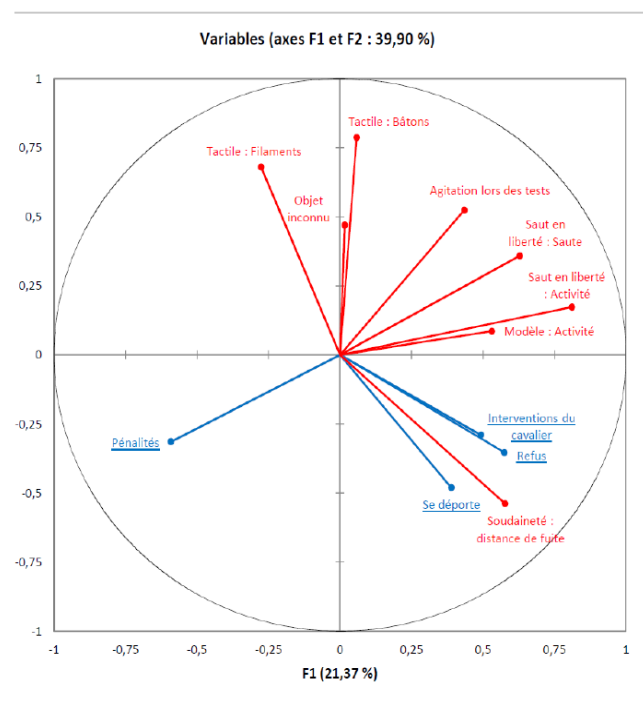
Le premier facteur de l'ACP 4 explique 28% de la variabilité totale. Il montre que les chevaux les plus émotifs et actifs sont les plus difficiles à monter mais sautent plus haut au-dessus des obstacles. Les variables d'émotivité (« Surface : temps pour poser un pied » et « Objet inconnu : distance d'éloignement ») et la variable « réactivité lors des tests » présentent des corrélations positives avec F1 ($r=0,84, 0,67$ et $0,58$ respectivement), tout comme les variables indiquant une difficulté d'utilisation et une forte hauteur de saut (défenses : $r=0,57$, coups de tête : $r=0,61$, tire : $r=0,65$, repris par le cavalier : $r=0,76$, interventions du cavalier : $r=0,68$ et hauteur de saut : $r=0,64$). Le deuxième facteur explique 20% de la variabilité totale et indique que les chevaux les plus difficiles sont les plus émotifs, et ceux qui ont le plus bougé au modèle. Quatre variables démontrant la difficulté d'utilisation des chevaux présentent des corrélations positives avec F2 (écarts : $r=0,45$, remise en avant : $r=0,48$, refus : $r=0,88$, se déporte : $r=0,80$), tout comme la variable d'émotivité « Soudaineté : distance de fuite » et la variable d'activité « Modèle : activité » ($r=0,54$ et $0,50$ respectivement). Les variables « tire » et « repris » ($r=-0,51$ et $=-0,51$) sont corrélées négativement à F2.



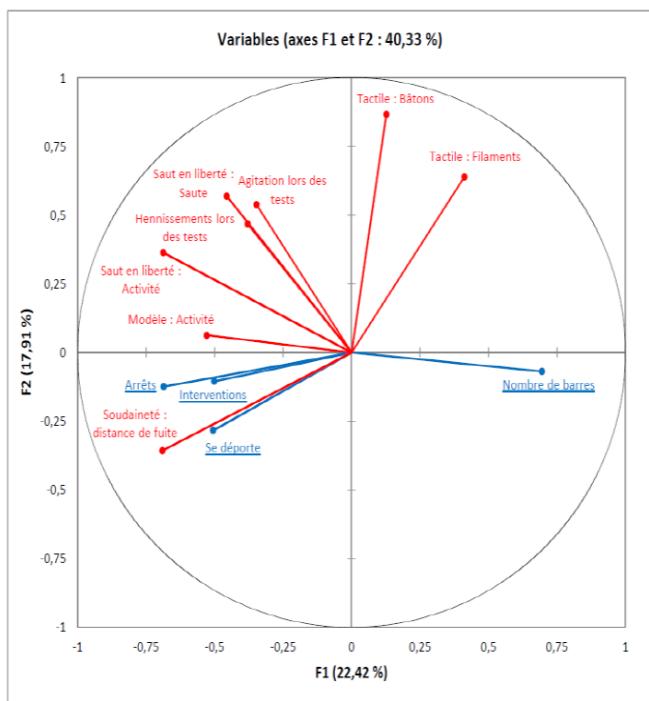
ACP 1 : relations tempérament et comportement à l'entraînement (N=24)



ACP 2 : relations tempérament et comportement en compétition, incluant le nombre de pénalités (N=24)



ACP 3 : relations tempérament et comportement en compétition, incluant le nombre de barres et de refus (N=24)



ACP 4 : relations tempérament mesuré en conditions de terrain et comportement en compétition (N=15)

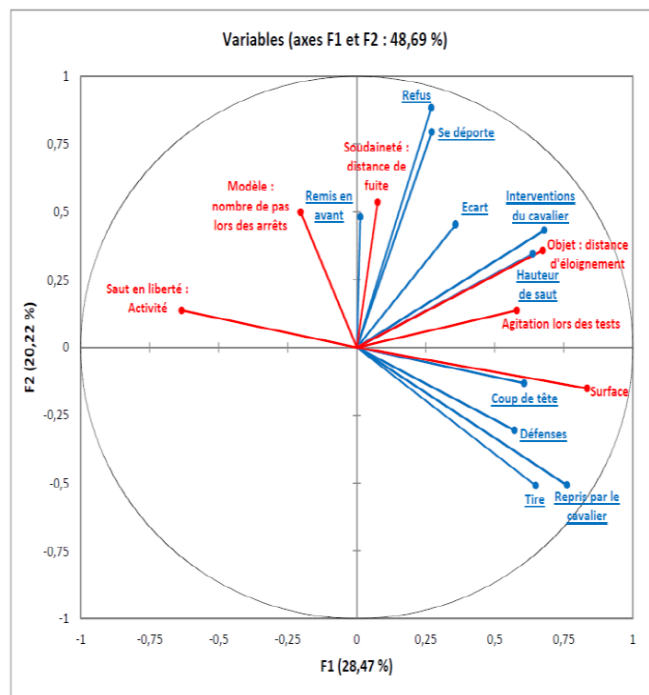


Figure 1 : Cercles des corrélations correspondants aux ACP 1 à 4, incluant les variables mesurées lors des Tests de Tempérament Simplifiés (en rouge) et lors de l'observation des chevaux montés à l'entraînement ou en compétition (en bleu et souligné). Seules les variables contribuant aux facteurs présentés sont indiquées.

Figure 1: Correlations circles relative to PCA 1 to 4, including the parameters recorded during the Simplified Temperament Tests (red) and during the observations of the horses during training or competitions (blue, underlined).



3. Discussion

Le premier résultat important de cette étude est que les *Tests de Tempérament Simplifiés* mesurent des dimensions de tempérament stables dans le temps et entre situations et qui sont indépendantes entre elles : l'émotivité et la sensibilité tactile. Pour la stabilité entre situations, chacune de ces dimensions a été mesurée à l'aide d'au moins deux tests. Ces tests se sont révélés corrélés entre eux. Plus les chevaux ont réagi au test des filaments de von-Frey et plus ils ont réagi au test de stimulation de l'axe hanche grasset. Cela montre que ces deux tests mesurent bien une dimension commune, que nous avons qualifiée de sensibilité tactile (Lansade *et al.*, 2008d). Les tests de soudaineté et de surface inconnue sont également corrélés significativement entre eux, et permettent d'identifier la dimension d'émotivité (Lansade *et al.*, 2008a). Par ailleurs, les mesures effectuées lors de ces quatre tests sont corrélées avec des mesures similaires réalisées à un mois d'intervalle, dans des situations différentes, qui sont celles des *Tests de Tempérament Complets*, un test lui-même reconnu pour donner des réponses stables sur plusieurs années (Lansade and Bouissou, 2008; Lansade *et al.*, 2008a, b; Lansade *et al.*, 2008d). En plus de confirmer la stabilité entre situations de ces mesures, cela prouve qu'elles présentent bien une stabilité dans le temps. Enfin, le fait qu'aucune corrélation n'ait été trouvée entre les variables mesurées lors de ces tests d'émotivité et lors des tests de sensibilité tactile prouve qu'ils mesurent des dimensions indépendantes entre elles, confirmant les résultats trouvés avec les *Tests de Tempérament Complets* (Lansade *et al.*, 2008d). Ces quatre tests répondent donc aux critères de validité fixés et peuvent donc être utilisés pour caractériser le tempérament sur le terrain. En revanche, le test de contournement d'un objet inconnu n'est ni corrélé aux autres tests d'émotivité, ni au test d'objet inconnu réalisé dans les conditions des *Tests de Tempérament Complets*. Ces absences de corrélations remettent en cause son interprétation en termes d'outil pour mesurer l'émotivité. Il est probable que l'objet en question n'était pas assez effrayant. Enfin, quelques corrélations ont été mises en évidence entre les observations réalisées lors des épreuves du concours d'élevage et les *Tests de Tempérament Complets*. Il semblerait que les mesures faites lors de l'épreuve du toisage mettent en évidence les chevaux émotifs et sensibles alors que celles faites lors des épreuves du modèle et du saut en liberté mettent en évidence les chevaux plutôt peureux et actifs. Ces mesures additionnelles permettent de donner quelques informations complémentaires sur le tempérament des chevaux. En conclusion, parmi les cinq dimensions mesurables dans les *Tests de Tempérament Complets*, trois peuvent être mesurées dans ces *Tests Simplifiés* : l'émotivité, la sensibilité, et dans une moindre mesure l'activité. En revanche, le niveau de grégarité et la réactivité vis-à-vis de l'homme ne sont pas mesurés lors de ces tests.

Le deuxième résultat important de cette étude est que les *Tests de Tempérament Simplifiés* sont reliés au comportement des chevaux lors de leur utilisation pour le saut d'obstacle. Les chevaux les plus émotifs – et dans une moindre mesure actifs – sont les plus compliqués d'utilisation, mais étonnamment ils sont aussi les plus performants en compétition. Il est important de noter que les mêmes types de relations ont été trouvés dans deux expériences totalement indépendantes, alors que les observations montées et les *Tests Simplifiés* ont été réalisés soit dans des conditions très standardisées et à quelques mois d'intervalle (Exp. 1) soit dans des conditions de terrain peu standardisées et à plus d'une année d'intervalle (Exp. 2). Si l'on regarde le détail des résultats à l'entraînement ou en compétitions de CSO, on constate que les chevaux les plus émotifs sont aussi les plus inquiets et compliqués quand ils sont montés : ils font plus d'écarts, de défenses, de coups de tête, ils tirent plus sur les rênes, répondent moins aux ordres, nécessitent plus d'interventions des cavaliers, se déportent plus à l'abord des obstacles et refusent plus souvent de les sauter. Cela va dans le sens de précédentes études qui montraient déjà que les chevaux émotifs, ou au moins plus réactifs (ceux présentant un niveau d'éveil élevé, incluant des comportements aussi bien liés à l'émotivité qu'à la grégarité) sont plus compliqués à monter et expriment plus de comportements d'évitement tels que les fuites ou les écarts (Lansade *et al.*, 2008c; Rothmann *et al.*, 2014; Visser *et al.*, 2008). Cependant, le résultat le plus surprenant de notre étude est que les chevaux émotifs ont de meilleures performances sportives en concours de CSO : ils cumulent moins de pénalités. Ce paradoxe s'explique par le fait que les chevaux les plus émotifs, même s'ils sont plus difficiles à gérer, sont plus respectueux et font tomber moins de barres. Lorsqu'ils sont montés par des cavaliers avertis qui savent les empêcher de faire des refus, comme c'est généralement le cas en cycle classique, ils se révèlent donc plus performants. Cette propension à respecter les obstacles est certainement due au fait qu'ils ont probablement peur de les toucher et les font donc tomber moins souvent. Une relation positive entre l'émotivité et la hauteur de saut avaient déjà été mise en évidence par l'une de nos précédentes études (Lansade, 2005). Le fait que les chevaux émotifs soient plus respectueux des obstacles pourrait aussi permettre d'expliquer pourquoi les cavaliers de sport confirmés les recherchent plus particulièrement (Lansade *et al.*, 2008c). Cependant, il est possible que la relation entre tempérament et performance à l'obstacle dépende du niveau des cavaliers qui entraînent et montent les chevaux en compétition. En l'état actuel de nos connaissances, nous limitons donc la portée de notre conclusion aux épreuves fréquentées par des cavaliers capables de gérer des chevaux difficiles et au cours desquelles les



pénalités sont majoritairement dues aux barres tombées plutôt qu'aux refus. Si l'émotivité semble être la dimension la plus importante pour prédire l'aptitude des chevaux sous la selle, quelques liens avec l'activité et les tests de sensibilité tactile ont également été trouvés. Dans les deux expériences, les chevaux caractérisés comme les plus réactifs lors des épreuves du concours d'élevage telles que le modèle ou les 30 premières secondes du saut en liberté, sont les plus compliqués d'utilisation. Enfin, l'ACP 3 indique que les chevaux sensibles et peu émotifs se déportent moins à l'abord des obstacles. Cela peut indiquer que ces chevaux sensibles sont plus enclins à répondre aux ordres du cavalier et à se laisser canaliser, ce qui rejoindrait de précédents résultats indiquant une plus grande propension de ces chevaux à répondre aux aides (Lansade, 2005) et à mieux répondre dans des apprentissages basés sur des renforcements tactiles (Lansade and Simon, 2010). Cette piste est à confirmer. Enfin, une nouvelle fois, le test de l'objet inconnu apporte des résultats contradictoires : les chevaux s'éloignant le plus de l'objet se déportent moins à l'abord des obstacles, ce qui laisse des doutes quant à son interprétation en terme d'émotivité et n'encourage pas à le maintenir pour la suite.

Conclusion

Cette étude a permis la validation de nouveaux tests de tempérament, adaptés à leur réalisation dans des conditions de terrain, appelés « *Tests de Tempérament Simplifiés* ». Nous avons confirmé que les mesures réalisées lors de ces tests sont stables entre situations et dans le temps et peuvent être utilisées dans un but de caractérisation du tempérament à grande échelle. Ces tests sont aussi reliés, dans une certaine mesure, à la facilité d'utilisation des chevaux et à leurs performances sportives dans des épreuves destinées aux jeunes chevaux montés par des cavaliers professionnels. Ainsi, bien que ces nouveaux tests soient moins précis que les *Tests de Tempérament Complets*, car ils sont réalisés dans un environnement moins standardisé, et parce qu'ils mesurent moins de dimensions, ils peuvent être utilisés sur le terrain à des fins de caractérisation, à la condition d'être correctement réalisés par des gens formés. Grâce à leur facilité de mise en place, ils ont permis de tester plus de 652 chevaux depuis 2010, lors des concours d'élevage. En plus de fournir des informations aux éleveurs ou futurs acheteurs pour bien orienter leurs chevaux, cette base de données conséquente permettra d'analyser les facteurs d'influence du tempérament, qu'ils soient génétiques ou environnementaux. Enfin, un résultat marquant de cette étude est que les chevaux les plus émotifs sont les plus difficiles à monter mais sont aussi les plus performants en concours de CSO « Cycles Classiques ». Cela démontre une nouvelle fois qu'il n'y a pas de bons ou de mauvais tempérament, mais que chaque cheval présente des atouts et des inconvénients en fonction de ce qui lui est demandé.

Remerciements

Nous remercions les personnes qui ont réalisé les tests de tempérament sur le terrain : C. Briant, F. Moreau, L. Richard, P. Bléteau, C. Plard, Sophie Scemama et B. Dumont Saint-Priest. Nous remercions également les cavaliers et propriétaires des chevaux pour nous avoir autorisés à observer leur comportement. Cette étude a été financée par le Conseil scientifique de l'Ifce et le fonds Eperon.

Références

- Burger, D., Rapin, V., Jallon, L., Ionita, J.C., Doherr, M., Poncet, P.A., 2004. Introduction d'un test de comportement pour les chevaux de la race des Fanches-Montagnes, 30ème journée de la recherche équine. Les Haras Nationaux, Paris, France.
- Graf, P., König von Borstel, U., Gauly, M., 2014. Practical considerations regarding the implementation of a temperament test into horse performance tests: Results of a large-scale test run. *Journal of Veterinary Behavior: Clinical Applications and Research* 9, 329-340.
- Heydemann, P., Grosbois, F., 2006. *Marché du cheval de selle en France en 2005: les critères de choix des équidés achetés.*, *Fiches Techniques. IFCE.*
- Lansade, L., 2005. *Le tempérament du cheval : étude théorique et application à la sélection des chevaux destinés à l'équitation (abstract in English).* Ph.D thesis, University of Tours, France. http://wcentre.tours.inra.fr/prc/internet/resultats/theses/lansade/these_lea_lansade.pdf, Tours.
- Lansade, L., Bouissou, M.-F., 2008. Reactivity to humans: A temperament trait of horses which is stable across time and situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 492-508.
- Lansade, L., Bouissou, M.-F., Erhard, H.W., 2008a. Fearfulness in horses: A temperament trait stable across time and situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 115, 182-200.



- Lansade, L., Bouissou, M.-F., Erhard, H.W., 2008b. Reactivity to isolation and association with conspecifics: A temperament trait stable across time and situations. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 109, 355-373.
- Lansade, L., Coutureau, E., Marchand, A., Baranger, G., Valenchon, M., Calandreau, L., 2013. Dimensions of Temperament Modulate Cue-Controlled Behavior: A Study on Pavlovian to Instrumental Transfer in Horses (*Equus Caballus*). *PLoS ONE* 8.
- Lansade, L., Leconte, M., Pichard, G., 2008c. Développement d'un outil de prédiction du tempérament et des aptitudes mentales du cheval aux différentes disciplines équestres, 34ème Journée de la Recherche Equine, Paris.
- Lansade, L., Pichard, G., Leconte, M., 2008d. Sensory sensitivities: Components of a horse's temperament dimension. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 114, 534-553.
- Lansade, L., Simon, F., 2010. Horses' learning performances are under the influence of several temperamental dimensions. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 125, 30-37.
- Le Scolan, N., Hausberger, M., Wolff, A., 1997. Stability over situations in temperamental traits of horses as revealed by experimental and scoring approaches. *Behav. Processes* 41, 257-266.
- Lloyd, A.S., Martin, J.E., Bornett-Gauci, H.L.I., Wilkinson, R.G., 2007. Evaluation of a novel method of horse personality assessment: Rater-agreement and links to behaviour. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 105, 205-222.
- Rothmann, J., Christensen, O.F., Sondergaard, E., Ladewig, J., 2014. Behavior Observation During Conformation Evaluation at a Field Test for Danish Warmblood Horses and Associations with Rideability and Performance Traits. *Journal of Equine Veterinary Science* 34, 288-293.
- Valenchon, M., Levy, F., Lansade, L., 2013. Influence of temperament on learning and memory performance of horses: results of three years of thesis. 39eme Journée de la Recherche Equine. Actes de colloques, Theme: Elevage et Utilisation, Paris, France, 28 February, 2013, 147-147.
- Visser, E.K., Van Reenen, C.G., Blokhuis, M.Z., Morgan, E.K.M., Hassmen, P., Rundgren, T.M.M., Blokhuis, H.J., 2008. Does horse temperament influence horse-rider cooperation? *J. Appl. Anim. Welf. Sci.* 11, 267-284.
- Visser, E.K., van Reenen, C.G., Hopster, H., Schilder, M.B.H., Knaap, J.H., Barneveld, A., Blokhuis, H.J., 2001. Quantifying aspects of young horses' temperament: consistency of behavioural variables. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 74, 241-258.