

Lettre d'information

Comité d'Orientation Scientifique et Technique

Lettre d'information n°28

Principaux résultats des recherches soutenues par le COST en 2009

1 Sécuriser la filière équine

1.1 Gestion de la santé des chevaux

Épizootie d'Artérite virale Équine (AVE) de 2007

S. Pronost (Laboratoire F. Duncombe)
A. Hans (ANSES)

Objectif 1 : Caractérisation moléculaire des souches d'AVE isolées en France en 2007.

Résultat : la souche de l'épizootie de 2007 serait une nouvelle souche, ce qui pourrait expliquer la rapidité de propagation du virus et la gravité des signes cliniques associés.

Perspective : mise au point d'un outil moléculaire permettant d'identifier le pouvoir pathogène d'une souche d'AVE dès les premiers foyers ?

Objectif 2 : Déterminer l'origine de la crise par une analyse moléculaire des souches d'AVE.

Résultat : un traceur moléculaire a été identifié dans les souches de 2007 et pourrait permettre d'identifier des souches proches de celles-ci, caractérisées par un fort pouvoir pathogène.

Traiter les étalons excréteurs de l'artérite à virus dans leur semence

M. Vidament (IFCE - INRA Nouzilly)

Objectif : Mise au point d'une castration hormonale réversible avec un antagoniste du GnRH pour traiter les étalons excréteurs de l'artérite à virus dans leur semence.

Résultat : La mise au point d'un traitement optimal n'est pas terminée. Le contrôle de la sécrétion de testostérone par l'antarelix demande sans doute des doses assez élevées et on note une importante variation individuelle.

Rhodococcose

J. Cauchard (ANSES)

Objectif : Développer un vecteur d'antigènes vaccinaux contre la rhodococcose.

Résultats : Vaccin innovant avec de nouveaux antigènes et un nouvel adjuvant pour développer des anticorps contre la rhodococcose jusqu'à l'âge de 6 mois. Une protéine a été révélée comme un bon candidat antigénique pour l'élaboration d'un vaccin par voie orale.

1.2 Lutte contre le dopage

Cobratoxine

MA. Popot et Y. Bonnaire (LCH)

L' α -cobratoxine est une neurotoxine analgésique qui peut être utilisée pour pratiquer une névrectomie chimique. Ce projet a montré la faisabilité de la détection de l' α -cobratoxine dans le plasma de cheval supplémenté en α -cobratoxine par spectrométrie de masse.

Stanozolol

MA. Popot et Y. Bonnaire (LCH)

Objectif : Développer une méthode de dépistage de l'administration du stanozolol dans l'urine des chevaux par approche métabolomique.

Résultat : Les 1^{ers} résultats sont encourageants et montrent une discrimination des échantillons urinaires collectés chez des chevaux traités au stanozolol par rapport aux témoins. Des travaux sont en cours pour confirmer ce résultat et valider le modèle.

Stress oxydant

MA. Popot et Y. Bonnaire (LCH)

Objectif : déterminer si l'administration d'EPO modifiées, d'hormone porcine recombinante, ou de stanozolol pouvait modifier des marqueurs du stress oxydants. Ces marqueurs ont aussi été suivis longitudinalement chez 50 trotteurs.

Résultats : aucune modification des concentrations en marqueurs du stress oxydant étudiés n'a été observée suite à l'administration des substances. Les résultats du suivi longitudinal constituent une base de données à corrélérer avec d'autres informations comme l'alimentation et la performance.

1.3 Connaissance socio-économique de la filière

Marché du cheval de selle

C. Couzy (institut de l'élevage)

Objectif : Mieux comprendre le marché des chevaux de selle

Résultats :

- Il existe un décalage entre l'offre d'élite et la demande de loisir/instruction.

- Les éleveurs ont de multiples raisons pour produire des chevaux d'élite, ce qui forme comme un « cercle vicieux de l'excellence »
- Le marché du segment « sport/loisir » attend des chevaux différents de ceux qui sont produits. Il s'en contente, mais les importations augmentent....

Travailler dans le cheval

V. Chevalier (Centre Maurice Halbwachs)

Objectif : étudier les conditions de travail, et la place du corps des travailleurs du cheval.

Résultats :

- Des tâches multiples et très exigeantes physiquement sont largement déniées dans les mondes du travail du cheval.
- Il s'agit d'un double déni, celui du *travail*, où le corps n'est pas pensé comme un capital essentiel à préserver, et celui du *sport*, car le corps à préserver est celui du cheval, tandis que le corps de son pilote ne fait l'objet d'aucun des soins que la plupart des sportifs lui accordent.
- Les usages et représentations du corps sont d'excellents descripteurs des ambiguïtés de statuts dans lesquelles sont pris les travailleurs du cheval, et permettent de comprendre la manière dont les carrières se poursuivent.
- Les dispositifs à mettre en œuvre pour protéger les travailleurs relèvent d'une prise de conscience partagée par tous les acteurs de la filière.
- Tant que le corps sera nié, et que la prise de risque bénéficiera d'une reconnaissance, les efforts institutionnels de prévention risquent d'être vains.

2 Rôle et impact du cheval dans l'entretien des territoires

Cheval et territoire

C. Vial (IFCE-INRA) – P. Perrier Cornet (INRA)

Objectif : Étudier l'occupation de l'espace par les équidés et l'organisation des loisirs équestres.

Résultats : Au sein des quatre zones étudiées :

- Le segment des loisirs représente plus des deux tiers du total des équidés,
- Les propriétaires « amateurs » détiennent plus de la moitié des équidés de loisir, et la moitié de ces propriétaires utilise une pension, les autres sont indépendants.
- Les équidés occupent 3 à 6% de la surface totale des communes et se répartissent selon deux gradients, inter- et intra-communal, liés à la densité d'urbanisation des communes.

Cheval et développement durable des exploitations agricoles

G. Bigot (Cemagref)

Objectif : déterminer si les productions équinnes peuvent être un facteur de développement durable des exploitations agricoles des territoires herbagers et sous quelles conditions.

Résultats : d'après des enquêtes en Auvergne

- le produit brut équin paraît faible par rapport au cheptel présent, mais semble assez bien relié au temps passé à cette production.

La présence de chevaux simplifie et améliore la gestion des surfaces en herbe : consommation des refus des ruminants, et valorisation de surfaces non utilisables par les bovins. Ces premiers résultats doivent être confirmés.

→ L'intérêt des chevaux de trait dans une exploitation doit intégrer la valorisation économique et la contribution au fonctionnement global de l'exploitation, notamment l'organisation du travail et l'impact environnemental.

3 Produire et valoriser un cheval adapté à son utilisation

3.1 Programmes de sélection

JUMPSNP

A. Ricard (INRA-IFCE)

Objectif : Proposer une évaluation génétique précoce et préciser des potentialités d'un cheval de sport à partir de son génotypage.

Résultats : 301 étalons ont été typés, et les 1^{ères} analyses donnent des résultats prometteurs. Ces résultats doivent être confirmés et plus de 700 étalons sont en cours de prélèvement et de typage pour constituer l'échantillon final.

Interstallion

A. Ricard (INRA-IFCE)

Une évaluation génétique internationale en concours hippique est possible. Elle peut se faire à partir des évaluations nationales sans changer l'organisation et les modèles nationaux. Tous les points en suspens pour une application pratique ont été identifiés. Il ne reste qu'à les mettre en œuvre pour que l'élevage Européen bénéficie d'un outil moderne de transparence pour développer le marché et sa durabilité.

GENEQUIN

JM. Denoix, P. Lekeux, A. Ricard, JM. Elsen (CIRALE, Univ. Liège, IFCE, INRA)

Objectif : Mieux comprendre la composante génétique de l'ostéochondrose (OC) et du cornage

Résultats : Collecte des données cliniques, généalogiques et des prises de sang sur :

- 246 trotteurs ayant des lésions d'OC et 278 sains ; prise de sang sur 134 pères et 42 mères,
- 151 chevaux atteints de cornage et 346 sains ; prise de sang sur 29 pères et 28 mères
- Extraction d'ADN et génotypage sur micropuces SNP de 927 chevaux.

Génétique du muscle

X. Mata et G. Guérin (INRA)

Objectif : caractériser des éléments régulateurs de gènes (miARN) dans le muscle normal et atteint d'une myopathie à surcharge en

polysaccharides (PSSM) par séquençage des petits ARN non codant.

Résultats :

- réalisation d'un répertoire de miRNA chez le cheval dans différents tissus
- mise en évidence de miRNA principalement exprimés dans le muscle squelettique et/ou cardiaque et de miRNA dérégulés chez les chevaux atteints de PSSM
- identification potentielle de miRNA spécifique du cheval

→ Cette étude préfigure des recherches sur les bases génétiques de la fonction musculaire saine et pathologique et devrait être utile pour les recherches sur le développement squelettique.

BIOCART

L. Schibler (INRA)

Hypothèse : prédisposition génétique à l'ostéochondrose résultant d'un défaut constitutif du cartilage, ou d'un défaut de réponse aux contraintes biomécaniques ?

Résultats :

- Obtention de 5 poulains sains et 5 poulains lésés et prélèvement de cartilage à 8-9 mois.
- Après une phase de mise au point des techniques, les analyses sont en cours.

3.2 Bien-être et comportement

Eduquer le cheval

M. Hausberger - C. Sankey (Univ. Rennes 1)

Objectifs : Tester et valider des pratiques simples et efficaces permettant de faciliter et de sécuriser l'éducation des jeunes chevaux.

Résultats :

- L'utilisation des modèles sociaux permet une familiarisation plus rapide du poulain à l'homme.
- Le renforcement positif facilite l'apprentissage, améliore la relation à l'homme et permet de faire accepter à l'animal des interventions « invasives »
- Le renforcement négatif induit un stress et nuit aux performances d'apprentissage
- Un contact tactile n'est pas un renforcement positif primaire et ne peut se substituer à une récompense alimentaire

→ Après le sevrage, un entraînement individuel avec récompense alimentaire semble faciliter l'éducation du jeune cheval, tout en promouvant une relation positive à l'homme.

Liens entre tempérament et apprentissage

L. Lansade (INRA-IFCE)

Objectif : comprendre les liens entre le tempérament et les capacités d'apprentissage.

Résultats :

- Une mise en box de courte durée rend des yearlings plus réceptifs aux apprentissages et diminue, au moins ponctuellement, leur réactivité comportementale.
- Tous les chevaux n'apprennent pas avec la même facilité. Cela dépend en partie de leur

tempérament. Un tempérament peureux perturbe les performances d'apprentissage quand l'animal est dans un milieu stressant, mais lui permet de mémoriser davantage et de répondre aux ordres plus longtemps dans une procédure d'extinction.

3.3 Gestion de la jument, période néonatale et croissance du poulain

Maîtrise pharmacologique de l'ovulation

C. Briant (INRA)

Objectif : trouver de nouveaux traitements pour la maîtrise du cycle chez la jument.

Résultats : Pour être efficace, le kisspeptide doit être administré de façon continue pendant plusieurs jours après administration de prostaglandine. La dose doit encore être adaptée pour obtenir une synchronisation précise des ovulations.

→ Ces résultats permettent d'espérer une utilisation potentielle à la fois chez la jument cyclique pour la synchronisation des ovulations et chez la jument en anoestrus pour induire la sortie d'inactivité.

Maîtrise de l'ovulation

N. Gérard (INRA)

Objectif : Approfondir la connaissance des mécanismes au sein du follicule préovulatoire lors de sa maturation finale

Résultats : mise en évidence de

- protéines différentielles dans le liquide folliculaire au cours de la maturation préovulatoire = **biomarqueurs potentiels de l'ovulation**
 - gènes spécifiquement exprimés dans les cellules folliculaires juste avant l'ovulation = **biomarqueurs cellulaires de l'ovulation**
- Mise au point et adaptation d'une méthode globale de spectrométrie de masse pour l'étude des ovocytes et des cumulus équins au moment de la maturation préovulatoire.

Mécanismes de la fécondation

G. Goudet-Guitton - S. Mugnier (INRA)

Objectif : améliorer la compréhension des mécanismes de la fécondation, en particulier le rôle des sécrétions de l'oviducte.

Résultats : Lors de la co-incubation d'ovocytes et de spermatozoïdes équins, la présence d'ostéopontine (protéine exprimée dans l'oviducte) tend à améliorer les taux de fécondation, mais cet effet n'est pas significatif.

→ Dans l'espèce équine, l'oviducte n'est pas seulement le lieu de la fécondation, il joue aussi un rôle actif dans le mécanisme de fécondation.

Biopsie de l'embryon

G. Duchamp et F. Gruignot (INRA)

Objectif : Diagnostic préimplantatoire et viabilité d'embryons équins après biopsie cellulaire.

Résultat : très bons résultats de sexage à partir de biopsies embryonnaires, mais des taux de

survie après transfert des embryons biopsiés très réduits : il faut repenser la technique de biopsie à appliquer sur des embryons équins.

Transfert d'embryons issus d'ICSI

E. Palmer (Cryozootech)

Objectif : Le transfert précoce des embryons d'ICSI permet-il de contourner le problème de la culture des embryons ?

Résultats :

- 8% des embryons d'ICSI transférés à l'âge de 2 jours dans le follicule, l'oviducte ou l'utérus sont retrouvés dans l'utérus 7 jours plus tard.

- Quelle que soit la voie du transfert, cette approche ne permet pas de s'affranchir de la culture in vitro.

→ L'approche des transferts multiple reste intéressante, mais probablement après une période de culture jusqu'au stade Morula.

3.4 Gestion de la performance sportive

SEQUI SOL Obstacle

N. Crevier-Denoix (ENVA)

Objectif : Caractériser les effets biomécaniques des sols sur l'appareil locomoteur du cheval de CSO afin d'améliorer sa sécurité et son confort.

Résultat :

- Il est désormais possible de mesurer les forces et décélérations qui s'exercent sur le pied antérieur d'un cheval dans les 3 directions au cours d'un saut, notamment la réception, et lors d'un virage serré.

- Au petit galop, les forces transversales qui s'exercent sous le pied lors de virages serrés atteignent 1500 N (environ 150 kg). Au galop comme au trot, ces forces sont fortement asymétriques : vers l'extérieur du virage.

- La nature du sol a, non seulement une influence sur les forces verticales et horizontales, mais également sur les forces transversales, ce qui n'avait jamais pu être étudié jusqu'ici.

MSHN

E. Richard, JM. Denoix P. Lekeux (CIRALE-univ Liège)

Objectif : Identifier les affections limitant la performance et les meilleurs tests pour leur diagnostic précoce.

Résultats :

- 80% des chevaux contre-performants présentent au moins 1 trouble respiratoire

- 90% des chevaux contre-performants présentent au moins 2 troubles concomitants

- Intérêt de paramètres/méthodes récemment développées (Stress oxydatif / ACE ; IOS)

- Les tests transcriptomiques sont extrêmement encourageants : paramètres à développer.

→ **il est important d'examiner le cheval à l'exercice et d'investiguer systématiquement l'ensemble des systèmes, de même que tous les niveaux des voies respiratoires.**

Entraînement

C. Robert, C. Leleu, A. Courroucé, D. Sertheyn, D. Votion, T. Art, A. Fraipont, E. Van Erck (ENVA, Equitest, ENVN, CEC, univ. Liège)

Objectif : Initier l'étude de la relation entre santé, performance, sécrétions hormonales et réactions inflammatoires et musculaires.

Résultats :

- chez le cheval d'endurance et le trotteur, certains paramètres hémato-biochimiques semblent pertinents dans le suivi d'entraînement et la relation à la performance : le profil leucocytaire et la concentration plasmatique en enzymes musculaires CK ;

- dans les 2 disciplines, la mesure de la fonction mitochondriale évalue la capacité aérobie et l'efficacité de l'entraînement ;

- l'effort d'endurance induit la modulation de plus de 500 gènes (sur- ou sous-exprimés).

→ **Certaines modifications biologiques associées à l'entraînement pourraient constituer des marqueurs de la performance.**

Statut endocrinien jeunes trotteurs

C. Leleu (Equitest)

Objectif : étudier l'effet de l'entraînement sur les hormones chez de jeunes Trotteurs

Résultats : 1/4 de l'effectif a présenté des signes de « maladaptation » à l'entraînement du fait d'un déséquilibre entre apports et dépenses énergétiques. Ces poulains ont présenté une perte de poids et une très nette diminution de la note d'état, associées à des modifications hématologiques, biochimiques et endocriniennes

→ **Il est important de suivre les jeunes athlètes équins d'un point de vue endocrinien.**

3.5 Alimentation et système d'élevage

Cheval au pâturage

G. Fleurance (IFCE-INRA)

Objectifs : Etudier les conséquences de chargements contrastés en pâturage continu équin sur le comportement alimentaire des animaux, leurs performances zootechniques et l'évolution de la diversité biologique de la prairie.

Résultats :

- La réduction du chargement n'a pas affecté la qualité du régime alimentaire des animaux du fait de leur forte sélectivité pour les repousses végétales de bonne qualité, ni les performances zootechniques par ha.

- La richesse spécifique végétale n'a pas été influencée par le chargement au cours des 4 années d'étude mais la plus forte hétérogénéité structurale de la végétation au chargement modéré a favorisé les populations de Carabidae et d'Orthoptères.

- D'autres recherches sont nécessaires pour évaluer les effets de l'application de chargements contrastés à plus long terme.