

Lettre d'information n°21

Principaux résultats des recherches soutenues par le COST en 2005 et 2006

En 2005, vingt-huit projets ont reçu un avis favorable du COST pour un montant total de 549678 € HT. En 2006, le montant accordé aux projets de recherche s'est maintenu (553900 € HT) permettant de financer ainsi 24 projets. Les principaux résultats sont présentés ci-dessous par grands objectifs de la politique du COST (sécuriser la filière, connaître la filière et mieux produire).

1. Sécuriser la filière

1.1. Lutter contre le dopage (Y. BONNAIRE et M.A. POPOT, FNCF)

Les principales avancées dans ce domaines sont les suivantes :

- Une nouvelle méthodologie est à présent disponible pour la détection d'harpagoside et des éléuthérosides pour le contrôle antidopage et aussi pour le contrôle des aliments pour chevaux. Les cinétiques d'élimination de ces composés ont aussi été réalisés.

- Les temps de détection observés suite à une administration unique de phénylbutazone (PBZ) par voie IV ou suite à un traitement de 11 jours par voie orale aussi bien dans le plasma que dans l'urine ont nécessité de modifier les limites du screening proposé par le groupe de l'EHSCL.

- la mise en évidence de substances prohibées, lors du contrôle antidopage, peut parfois être imputable à la contamination de l'environnement du cheval (auto contamination ou contamination croisée), cas rencontré lors du traitement avec de la flunixin.

1.2. Prévention : mise au point d'outils de diagnostic (S. ZIENTARA et G. DAUPHIN, AFSSA)

Virus de la grippe

Les souches circulant actuellement en France sont des souches de lignage américain, sous lignage Florida, comme dans les autres pays.

Virus West Nile

Les premiers résultats de mise au point d'un test ELISA de diagnostic des chevaux pour l'infection par le virus WN basé sur ces outils sont encourageants.

1.3. Développement d'un observatoire des causes de mortalité et des maladies équinnes en Normandie – application à l'étude de la Rhodococcose chez le poulain (C. LAUGIER et J. TAPPREST, AFSSA)

Cette étude rétrospective (de 1987 à 2004) a permis d'apporter les précisions suivantes :

- * la fréquence de la rhodococcose parmi les causes de morbidité/mortalité identifiées à l'autopsie chez 1352 poulains âgés de 24 heures à 1 an et originaires de Basse-Normandie est de 11,9%, avec des fluctuations annuelles qui semblent liées aux conditions climatiques (recrudescence les années sèches et chaudes)

- * l'influence de certains paramètres :

- saison/mois : il y a significativement plus de cas au printemps et en été (juin/juillet),
- race/pratique d'élevage : les TF sont significativement plus atteints que les PS,
- pas d'influence du sexe,
- les poulains de 1 à 6 mois sont les plus touchés

2. Connaître la filière (sciences sociales et économiques)

2.1. Mieux connaître la filière équine : systèmes d'élevage, références techniques et économiques, besoins des éleveurs en terme de conseil et d'accompagnement (B. Morhain, Institut de l'élevage) (2005 et 2006)

Ces études préliminaires ont permis d'établir la méthodologie nécessaire pour la mise en place de référentiels technico-économiques.

2.2. Cheval et territoire, les activités équestres et l'occupation de l'espace (P. PERRIER-CORNET, INRA ENSAM) (2006)

Les premiers résultats portent sur une région périurbaine, celle de l'aire urbaine de Montpellier. Au niveau régional, la présence d'équidés semble avant tout liée au développement du phénomène résidentiel. Au niveau local, les résultats confirment l'importance du segment des loisirs (au sein duquel les « non professionnels » détiennent la plus grande partie des équidés) et des particuliers « hors structure ».

2.3. Les emplois agricoles dans la filière cheval en France : analyse secondaire des données sociales recueillies par la mutualité sociale agricole (V. CHEVALIER, O. LEBEAUX – Centre Maurice Halbwachs-UMR 8097 CNRS-ENS-EHESS-Université de Caen, Paris 12) (2005)

Plusieurs éléments simples montrent la spécificité des salariés de la filière équine. Ils sont beaucoup plus jeunes (en moyenne près de 9 ans en moins) et beaucoup plus nombreux dans des emplois de formation (apprentis, mesures) si on les compare à l'ensemble des salariés du privé. En 2003, la filière emploie des salariés à 46 % en CDI alors que l'enquête emploi de la même année indique que le CDI concerne 87 % des salariés du privé. Le taux de féminisation est légèrement plus élevé. Quant à la répartition des salariés par type d'employeurs, la filière équine se caractérise par l'importance des employeurs « Personne physique » et « Association ». En résumé, selon les données de la MSA, la filière occupe directement près de 30 000 personnes en 2004, composées de salariés (22 500) et d'indépendants employeurs (4500) ou non employeurs (2800). Si l'on extrapole à l'ensemble de la population occupée de la filière la répartition sectorielle mesurée sur les salariés : un quart de ces personnes occupées (7500) relèverait du secteur des courses, moins du huitième (3400) de celui de l'élevage au sens large, les deux tiers restants (19000) relevant de celui des centres équestres. Au-delà de ces recensements annuels, les mobilités (entrées et sorties de l'emploi salarié de la filière) ont été plus particulièrement étudiées, notamment en raison de leur ampleur. C'est un tiers des salariés de la filière (7000) qui est remplacé d'une année sur l'autre, et ce d'autant plus qu'ils sont débutants et embauchés sur des contrats précaires..

3. Mieux produire : produire un cheval sain dans sa tête

3.1. Le tempérament

3.3.1. *Recherche de deux nouvelles dimensions du tempérament : la persévérance/distractibilité et la sensibilité sensorielle (L. LANSADE, HN et INRA Nouzilly) (2006)*

Des tests comportementaux ont déjà été mis au point par cette équipe pour mesurer certaines dimensions du tempérament (niveau de peur, motivation sociale...). Dans le but de sélectionner plus finement les chevaux, deux dimensions (la persévérance/distractibilité et la sensibilité sensorielle) ont été testées. Seule la seconde a pu être mise en évidence. Pour cela ils ont conçu plusieurs situations expérimentales pour chaque sens et déterminé si les réponses observées étaient corrélées dans le temps et entre situations. En présentant aux chevaux différentes stimulations sensorielles de faibles intensités (des odeurs, des sons ...), ils ont pu mettre en évidence que certains chevaux sont toujours très sensibles à certaines stimulations (par exemple un goût) et que d'autres y étaient toujours très peu sensibles. En revanche, ce n'est pas parce qu'un cheval est sensible pour un sens donné, qu'il est sensible pour les autres sens.

3.3.2. *Le tempérament du cheval : mise en place de tests sur le terrain, recherche de liens entre le tempérament et l'aptitude des chevaux à être utilisés (L. LANSADE, HN et INRA Nouzilly) (2006)*

L'objectif appliqué de ces études sur le tempérament équin est de pouvoir à terme sélectionner sur le terrain, les chevaux en fonction de leurs aptitudes comportementales à être utilisés pour le sport ou le loisir. Les premiers résultats obtenus montrent qu'en fonction de son niveau équestre, chaque cavalier recherche un profil de tempérament spécifique. Ainsi un cheval de débutant a essentiellement un profil peu peureux, tandis qu'un cheval de compétition a un tempérament plutôt peureux et actif. Il est cependant très probable que la combinaison de plusieurs dimensions du tempérament entre elles soit plus importante qu'une seule dimension.

3.2. Education du jeune cheval de la naissance au débouillage (M. HAUSBERGER et M.A. RICHARD, Université de Rennes 1)(2005 et 2006)

Une première piste de travail consiste à étudier les effets d'influences sociales sur le comportement des poulains et leur relation à l'homme :

* Les résultats soulignent l'importance d'ouvrir les groupes de jeunes à la présence d'adultes et proposent une solution simple pour faciliter le sevrage. De plus, un environnement social riche et diversifié facilite la gestion des groupes et limite les agressions

* Le modèle maternel chez les jeunes non-sevrés et d'autre part, des adultes non apparentés après le sevrage sont des modèles sociaux très intéressants à utiliser pour la première éducation du poulain.

4. Mieux produire : produire un cheval sain physiquement

4.1. Analyse génétique de caractères multifactoriels (G.GUERIN, INRA Jouy - Y. CHEREL ENV Nantes) (2005 et 2006)

Bien qu'elles n'aient pas abouti à la mise en évidence d'un gène responsable, ces deux études menées sur la Glycogénose musculaire chez le Cob normand et sur la Crytorchidie du Pur Sang ont apporté des résultats intéressants :

* de la description de la maladie vers la compréhension des mécanismes en jeu pour la première

* avec l'obtention d'un panel d'animaux de référence pour l'étude de cette maladie, d'une part, et la cartographie génétique et la mise à disposition de marqueurs de gènes potentiellement impliqués dans la fonction de reproduction, d'autre part, pour la seconde.

4.4. Etude épidémiologique en Basse-Normandie : influence de la nutrition, des pratiques d'élevage et de la génétique sur le statut ostéo-articulaire et la performance (J.P. Valette, C. Robert, S. Jacquet, G. Blanchard, B.M. Paragon, J.M. Denoix, INRA ENVA-CIRALE) (2005 et 2006)

Cette étude a déjà permis d'apporter des résultats concernant :

> le dépistage et l'évolution des images radiographiques (IRSA) entre 6 et 18 mois.

L'évolution des IRSA est variable selon le type d'entité lésionnelle. Ainsi, la majorité des images d'ostéochondrose de la lèvres latérale de la trochlée fémorale évoluent vers la cicatrisation, tandis que celles du relief intermédiaire de la cochlée tibiale (OCD-1) sont plutôt stables entre 6 et 18 mois. Ce travail montre l'intérêt et les limites des bilans radiographiques chez le foal pour le dépistage précoce de certaines AOAJ. Il permet aussi de relativiser la gravité de certaines lésions ayant un potentiel de cicatrisation. De plus, les IRSA ont une expression clinique (déformation locale ou distension articulaire) d'autant plus fréquente qu'elles sont graves. Les IRSA des boulets et de l'étagé distal du jarret sont les plus mal tolérées (signes locaux chez plus de 50% des yearlings). Les IRSA de l'étagé proximal du jarret et de l'articulation fémoro-patellaire sont associées à des signes cliniques dans 40% des cas. Les IRSA du carpe ne sont symptomatiques que dans 20% des cas.

> l'évolution de marqueurs biochimiques de la croissance des poulains en relation avec leur statut ostéo-articulaire.

Les taux sériques d'ostéocalcine, d'hydroxyproline et de phosphatases alcalines osseuses sont bien corrélés au statut ostéo articulaire du poulain dans ses deux premiers mois : les animaux les plus lésés présentent, aux mêmes âges, des teneurs en ces 3 paramètres systématiquement plus basses que les animaux indemnes d'AOAJ. Les résultats préliminaires montrent l'intérêt du dosage du RANK-L, un témoin de la régulation de la résorption osseuse en cours de validation : il semblerait que la non-détection du RANK-L chez le tout jeune soit un indicateur de la survenue ultérieure de lésions ostéo-articulaires.

> l'influence de la croissance précoce des poulains sur leur statut ostéo-articulaire.

L'analyse des courbes de hauteur au garrot (HG) et de périmètre thoracique (PT) entre 0 et 6 mois d'âge indique un point d'intersection où le poulain devient plus épais que grand (PT>HG) : l'Intersection Taille-Périmètre (ITP) située entre le 3^{ème} et le 4^{ème} mois. Les valeurs de PT et HG à l'ITP, varient selon la race, le sexe et le statut ostéo-articulaire (SOA). L'ITP des poulains à mauvais SOA est plus tardive que celle des animaux indemnes d'AOAJ : ces sujets plus grands à la naissance, continuent de privilégier la croissance en HG plutôt qu'en PT sur les 6 premiers mois. Une taille excessive (par rapport à la norme de la race) pourrait donc représenter un facteur de risque pour l'apparition des AOAJ.

> la croissance des poulains jusqu'à 18 mois. Les courbes de hauteur au garrot et de périmètre thoracique peuvent être modélisées par plusieurs types d'équations plus ou moins complexes. Des courbes théoriques ont ainsi pu être établies par race et par sexe à partir des courbes de croissance des 393 poulains de l'étude ESOAP entre 0 et 12 mois

(modèle polynomial) et entre 6 et 18 mois (modèles monomoléculaire et logistique). Elles peuvent être utilisées comme référence par les éleveurs qui souhaitent suivre la croissance de leurs produits, notamment dans le cadre de la prévention des AOAJ.

L'ensemble des données de ce projet (données sur les AOAJ à 6 et 18 mois, croissance, alimentation, paramètres biochimiques, puis pratiques d'élevage) est en cours d'analyse afin de mettre en évidence des facteurs de risque d'apparition des AOAJ et/ou des facteurs prédictifs. En complément à ces données, l'influence du statut ostéo-articulaire sur la performance sportive est également à l'étude.

4.5. Apports nutritionnels et croissance osseuse du cheval (M. DONABEDIAN et W. MARTIN-ROSSET, INRA Theix) (2005)

Ce programme a permis de répondre aux différentes questions qui étaient posées en préambule.

Au plan scientifique :

- Des apports nutritionnels globaux très élevés mais équilibrés ne seraient pas un facteur de risque majeur.
- La croissance maximum serait un facteur de risque limité dans un contexte d'apports nutritionnels globaux très élevés mais équilibrés, et ayant une concentration énergétique modérée.

-L'apparition de lésions ostéoarticulaires semblent obéir à une loi de cumul des facteurs de risque parmi lesquels la HG et le PV très élevés, notamment chez les mâles dans un contexte d'apports nutritionnels très élevés.

- Un mécanisme de régulation hormonal qui contribuerait à la genèse des AOAJ et qui serait composé d'un déséquilibre GH (hormone de croissance) et IGF-1 essentiellement mais probablement en interactions avec d'autres hormones impliquées dans la régulation nutritionnelle.

- De nombreuses mises au point méthodologiques ou/et validations de méthodes et outils ont été réalisées.

Au plan technique :

- Il paraît possible de préparer un cheval athlète en utilisant un modèle de croissance intensif dès le plus jeune âge si les apports nutritionnels correspondent bien aux besoins physiologiques, **respectent absolument les équilibres nutritionnels fondamentaux connus (Protéines/Énergie ; Ca/P ; Vitamines A/D ; Cu/Zn ; ...)** et que la concentration énergétique de la ration est modérée (i.e. 35% amidon maximum dans la matière sèche de la ration).

-En termes de stratégie d'élevage il est probable que des objectifs de poids vif exprimés en pourcentage du poids vif adulte de 45 % au sevrage et de 70 % à l'âge de 12 mois chez le cheval de sport permettent de limiter le risque statistique d'apparition des AOAJ (i.e. probabilité d'exprimer une pathologie dans une population).

-L'utilisateur dispose de deux outils de prévision précoce du risque pathologique : la hauteur au garrot atteint à la naissance, 1 - 2 - 3 - 6 - 9 - 12 mois ou/et le poids vif atteint à 12 mois ; la concentration plasmatique en ostéocalcine dans le sang du poulain prélevé au niveau de la jugulaire à l'âge de 2 semaines, qui peuvent être utilisés séparément ou mieux en combinaison pour maximiser la prévision du risque.

4.6. Pistes et sols équestres : confort et performance du cheval athlète (N. CREVIER-DENOIX, H. CHÂTEAU, UMR INRA-ENVA 957) (2005 et 2006)

Différents instruments de mesure (fer dynamométrique 3D, procédé ultrasonore de mesure de la force exercée sur le tendon fléchisseur supérieur du doigt, accéléromètre 3D fixé sur le pied, caméra haute fréquence, centrales de mesure inertielle placées sur le dos du cheval) ont été mis au point et sont à présent

utilisés pour quantifier les sollicitations de l'appareil locomoteur chez le cheval dans les conditions de l'entraînement. Ces résultats très innovants démontrent la faisabilité des mesures à grande vitesse, et leur intérêt pour évaluer le caractère accidentogène des sols équestres.

4.7. Héritabilité de la conformation à partir d'un effectif de 750 chevaux de CSO – Suivi longitudinal de la croissance chez le poulain (N. CREVIER-DENOIX, P. POURCELOT, UMR INRA-ENVA 957 ; A. RICARD, HN-INRA) (2004-2005)

L'exploitation de la base de données issue des enregistrements (morphométrie 3D) de 750 jeunes chevaux de 4 et 5 ans (et de 36 de leurs pères et/ou grand-pères) a permis de déterminer l'héritabilité d'une dizaine de grands traits de la morphologie d'un cheval, et de présenter les caractéristiques morphologiques de la production d'une trentaine d'étalons Selle Français.

4 concepts se révèlent très héritables :

- le rapport hauteur des membres / hauteur total, et notamment la position du haut du radius / sternum ($h^2 = 0,32$ et $0,53$)
- la longueur du cheval / hauteur (longueur mesurée / garrot) ($h^2 = 0,47$)
- l'angle croupe-dos-garrot (ligne du dessus) ($h^2 = 0,34$)
- l'angle sagittal paturon (antérieur et postérieur) / verticale (aplomb digital) ($h^2 = 0,35$)

4 concepts ont été trouvés assez héritables :

- le format en général ($h^2 = 0,23$)
- l'angle de la croupe avec l'horizontale ($h^2 = 0,28$)
- la longueur du canon postérieur ($h^2 = 0,30$)
- la hauteur de la croupe / hauteur au garrot ($h^2 = 0,27$).

La décision de l'application de la méthode de morphométrie 3D sur le terrain, par exemple dans le cadre du programme d'élevage du cheval SF, est maintenant entre les mains des Haras nationaux et des professionnels (associations de race).

5. Mieux produire : choisir les reproducteurs

5.1. Evaluation génétique internationale sur les performances (Anne RICARD, C. RUHLMANN, HN et INRA Jouy-Toulouse)

Le groupe Interstallion étudie des méthodes permettant la comparaison des évaluations génétiques entre pays. En 2005, les données recueillies ont permis de confirmer l'existence de connexions suffisantes pour continuer le projet et notamment le calcul des corrélations génétiques entre pays. Des problèmes politiques entre pays ont retardé cette seconde étape initialement prévue en 2006.

5.2. Finalisation des indices endurance (Anne RICARD, HN et INRA Jouy-Toulouse)

La formulation des **indices de performance d'endurance** a été définitivement adoptée. Deux indices sont prévus : un indice de carrière, qui résume toute la carrière du cheval depuis 2002, un indice annuel, qui ne sera publié qu'à partir de l'année 2005. Ces indices sont la combinaison de 3 critères : la vitesse, le taux de courses finies, et la distance.

5.3. Modélisation du programme de sélection SF (Anne RICARD et C. DUBOIS, HN et INRA Jouy-Toulouse) (2005 et 2006)

L'objectif de cette thèse était de proposer un plan de sélection d'un cheval de sport incluant plusieurs caractères en plus de l'aptitude sportive principale et de tester la nécessité de créer des stations de testage pour mener à bien l'entreprise de sélection. Ce travail a permis de :

*dégager les acquis qui font la force de la sélection actuelle du SF (une sélection des femelles effective, des éleveurs choisissant les meilleurs étalons),

* proposer des pistes d'amélioration pour toute population orientée sport (poursuivre la sélection sur performance propre en compétition (la création de station de testage pour la sélection du Selle-Français ne permettrait pas d'intensifier le progrès génétique puisque son efficacité resterait tributaire des informations obtenues en vraie situation de compétition), instaurer une politique de gestion des étalons (l'efficacité de la sélection des étalons serait renforcée par l'agrément d'un nombre plus limité d'étalons et l'amélioration de la politique de réforme, lié à la valorisation des jeunes étalons), faire une réelle sélection multi caractère, avec des indices CSO/modèles /Allures mais sans ambitionner un objectif multidisciplinaire, comment sélectionner pour des caractères difficiles à mesurer sur une large population comme le statut ostéo-articulaire ou la qualité du sperme, comment gérer la variabilité génétique avec la sélection)

* démontrer l'intérêt très pratique de la modélisation des schémas de sélection en vue de l'optimisation d'un progrès génétique sur un objectif défini

5.4. Mise à jour de l'indexation poney (Anne RICARD, HN et INRA Jouy-Toulouse) (2005)

Suite à la concertation avec les représentants de l'élevage PONEY, il est apparu que l'indexation phénotypique sous sa forme actuelle n'était pas pertinente pour les Jeunes poneys et les compétitions de dressage. De plus, l'introduction de deux circuits de compétitions CLUB et PONAM, a privé tous les poneys sortis uniquement en CLUB d'une évaluation. Des modifications ont donc été proposées (Ajout des résultats CLUB à l'indexation CSO, utilisation des notes en dressage en ajoutant une mesure de la difficulté de la catégorie).

6. Mieux produire : gérer les reproducteurs

6.1. Maîtrise de l'ovulation avec les antagonistes de GnRH (C. BRIANT, INRA Nouzilly) (2005 et 2006)

Afin de présenter une alternative, voire d'améliorer les traitements de synchronisation des chaleurs utilisant progestagènes et prostaglandines, les études utilisant les antagonistes de GnRH ont été poursuivies jusqu'en 2005. Les derniers résultats obtenus ont été prometteurs puisqu'il a été montré que :

- * L'Antarelix, administré en 1 injection sous cutanée unique de 18 mg, bloque l'ovulation chez 78 % des ponettes quel que soit le moment du cycle où elle était effectuée (n=32 ponettes). Les non réponses ont été enregistrées chez les ponettes traitées trop près de l'ovulation. Le traitement a également induit une diminution de l'expression des signes de chaleurs sans toutefois les supprimer complètement.

- * L'Antarelix, administré à raison d'une injection sous-cutanée tous les 8 jours en 4 injections successives, bloque l'ovulation pendant le temps du traitement chez toutes les ponettes (n=8). De plus, au cours du cycle retour, une très bonne synchronisation des ovulations a été obtenue, puisque celles-ci ont observées entre 35 et 40 jours après la première injection. L'ovulation aurait donc pu être prévue 5 semaines à l'avance à 6 jours près. Ce traitement peut donc être envisageable à la fois pour la synchronisation des ovulations chez les juments reproductrices, pour le blocage des ovulations chez les juments de sport et de course, chez les juments receveuses pour le transfert d'embryons, pour lesquelles ce traitement supprimerait la synchronisation donneuse receveuse.

6.2. Induction de l'ovulation : essai d'une nouvelle molécule, le Kisspeptide (C. BRIANT, INRA Nouzilly) (2005 et 2006)

Afin de trouver une alternative aux 2 traitements disponibles au plan commercial chez la jument pour induire l'ovulation (hCG, Chorulon®, Intervet et busérelina, Receptal®, Intervet), les premiers essais d'induction de l'ovulation avec une nouvelle molécule, le kisspeptide (séquence humaine) ont été effectués en 2005. Cette molécule a permis d'obtenir des ovulations dans les 48 heures suivant l'injection chez 6/8 des ponettes traitées (75% de succès). A partir de ces premiers résultats encourageants, les études prévues en 2006 avaient pour objectifs, de confirmer et de préciser les effets du kisspeptide chez la ponette cyclique. Malheureusement ces résultats ne se sont pas confirmés en 2006. Ils ont été attribués en partie à l'utilisation d'une séquence non spécifique, la séquence équine n'étant pas connue à ce moment là. En parallèle, le traitement avec le kisspeptide a été évalué par rapport à un traitement « agoniste de GnRH » potentiellement utilisable chez la jument. Il s'agit d'une préparation injectable de busérelina (SuprefactND, Aventis) indiquée chez la femme. Cette expérience a confirmé que la busérelina en injection unique de 4 mg induit bien l'ovulation et précise que les deux voies IV et SC sont également efficaces.

6.3. Détection de la période préovulatoire (C. BRIANT, INRA Nouzilly) (2005 et 2006)

En 2005 et 2006, les travaux ont porté notamment sur la recherche de tests simples permettant de déterminer le moment du cycle des juments. Deux orientations ont été suivies : 1) détection de la réceptivité sexuelle des juments par un mâle d'une autre espèce, 2) recherche de molécules spécifiques de l'oestrus dans le but de mettre au point un test biochimique ou électronique de détection.

En 2005, un travail a été initié en collaboration avec l'équipe AMIB (Unité NOPA INRA de Jouy-en-Josas) qui a montré que des rats mâles (2 lots de 12 rats) de souche Brown-Norway, sexuellement expérimentés, placés en cycle jour/nuit inversé, présentent des érections quand ils perçoivent l'odeur de fèces de juments en oestrus. Ces érections ne se manifestent pas lorsque les fèces proviennent de juments en diestrus ou d'étalons. Ce comportement est également observé lorsque les rats sont mis en présence de fèces d'autres espèces animales (rat, renard). Le résultat est hautement significatif et permet d'envisager l'utilisation du rat comme détecteur animal de la réceptivité sexuelle chez les mammifères et en particulier chez la jument. La réponse sexuelle des rats est caractérisée par un nombre d'érections dans un laps de temps donné mais aussi par le délai de survenue de la première érection. Dans les conditions de laboratoire, le rat se révèle d'ores et déjà un bon détecteur biologique de l'oestrus. Cependant, le protocole du laboratoire est impossible à transférer tel quel dans les élevages. Les travaux ultérieurs auront pour objectifs d'étudier les possibilités d'adapter et de simplifier ce protocole pour une utilisation de terrain.

6.4. Conservation longue durée de la semence d'étalon : étude in-vitro : effet du temps de conservation et de l'intervalle IA-ov sur la fertilité du sperme conservé (M. VIDAMENT, INRA Nouzilly) (2005)

En 2005, l'effet de l'intervalle IA-ovulation (1 court (6h) et 1 plus long (20h)) lorsque le sperme est conservé 48 et 72 heures a été étudié afin de vérifier si les résultats antérieurs étaient reproductibles dans des conditions plus robustes. Il en ressort que l'effet du temps de conservation est plus influent que l'effet intervalle IA-

-Ov sur le résultat de fertilité. De plus, sur la semence, après 72 h de conservation, il a été observé que les critères mesurés qui semblent le plus en rapport avec la fertilité du sperme sont la mobilité progressive (et son corollaire la rectitude de trajectoire), et la réactivité des spz à l'induction de la réaction acrosomique.

6.5. Conservation longue durée de la semence d'étalon : étude in-vitro : effet combiné du temps de conservation et de l'intervalle IA-ov sur la fertilité quand l'ovulation a lieu 72h après la récolte (M. VIDAMENT, INRA Nouzilly) (2006)

Les résultats de fertilité de cette expérimentation confirment tous les résultats précédents (manip de 2001 à 2005) : à temps égal entre récolte de la semence et ovulation, après conservation du sperme de 24 h ou plus, la fertilité est au moins aussi bonne, sinon meilleure, quand le sperme est conservé plus longtemps à 4°C et que l'intervalle IA-ovulation est plus court.

6.6. Fertilité avec un nombre réduit de spermatozoïdes (M. VIDAMENT, INRA Nouzilly) (2006)

Des résultats 2003 et 2004-2006, il est possible de conclure qu'avec du sperme utilisé immédiatement après récolte, les résultats de fertilité sont les mêmes après une IA témoin (200 millions au col) et après une IA faite avec une petite dose de spermatozoïdes déposé en haut de corne en aveugle (50 millions corne), que l'intervalle IA-ovulation soit court (5 à 8 h) ou plus long (36 h).

Malgré cela, dans l'expérimentation 2004-2006, les résultats obtenus avec la dose 50 millions en haut de corne ont quelquefois été surprenants (très bons ou très mauvais), montrant une grande variabilité entre les étalons.

Une dose de 50 millions déposée au col entraîne une fertilité moindre que celle d'une dose de 200 millions déposées au même endroit, quand l'intervalle IA-ovulation est de 36h (expérimentation 2004-2006). Ces résultats sont tout à fait conformes avec la littérature.

6.7. Congélation des embryons (G. DUCHAMP, INRA Nouzilly) (2005 et 2006)

En 2005, des embryons vitrifiés OPS ont été remis en place puis rerécoltés : 44% de ces embryons ont repris leur développement.

En 2006, les taux de gestation obtenus avec des embryons congelés ou vitrifiés ont été comparés et remis en place individuellement dans des juments: les résultats ont été similaires entre les 2 techniques, mais plus faibles : 32% en congélation classique (n=19) et 25% avec la technique OPS (n=20) quel que soit l'âge des receveuses, et 50% (n=12) et 33% (n=12) sur les receveuses de moins de 13 ans.

6.8. Evaluation de l'apport de l'examen de la vascularisation des follicules par Echographie-Doppler-Couleur pour le pronostic de l'ovulation de la jument (E. PALMER, Cryozootech) (2005)

La vascularisation augmente au cours du temps autour des follicules qui vont ovuler, alors qu'elle reste constante autour des follicules finalement anovulatoires. L'évolution de la vascularisation a permis dans quelques cas de prédire le devenir d'un follicule et d'améliorer la prédiction du moment de l'ovulation par rapport à l'échographie classique. Ainsi, l'échographie Doppler a un intérêt pour le pronostic de l'ovulation chez la jument mais d'autres études s'avèrent nécessaires notamment pour affiner la prédiction temporelle de l'ovulation. Il faut cependant prendre en compte la longueur des examens qui les rendent peu utilisables en routine.