

Année 2010

**EVALUATION DES CONSEQUENCES
PRATIQUES D'UNE ETUDE SUR LA
PREVALENCE ET LES FACTEURS DE RISQUE
DES AOAJ (ETUDE ESOAP) POUR LES
ELEVAGES PARTICIPANT**

THESE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

le.....

par

Anne-Sophie MEUNIER

Née le 29 mai 1985 à Versailles (Yvelines)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : Mlle Céline ROBERT

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT

Assesseur : Mme Nadia HADDAD-HOANG XUAN

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire d'ALFORT

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur MIALOT Jean-Paul

Directeurs honoraires : MM. les Professeurs MORAILLON Robert, PARODI André-Laurent, PILET Charles, TOMA Bernard

Professeurs honoraires: MM. BRUGERE Henri, BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, CLERC Bernard, CRESPEAU François
LE BARS Henri, MOUTHON Gilbert, MILHAUD Guy, ROZIER Jacques,

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur - Adjoint : Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences

<p>- UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur M. DEGUEURCE Christophe, Professeur Mme ROBERT Céline, Maître de conférences M. CHATEAU Henry, Maître de conférences*</p> <p>- UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur M. FREYBURGER Ludovic, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur* M. TIRET Laurent, Maître de conférences Mme STORCK-PILOT Fanny, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur M. TISSIER Renaud, Maître de conférences* M. PERROT Sébastien, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : ETHOLOGIE M. DEPUTTE Bertrand, Professeur</p>	<p>-UNITE D'HISTOLOGIE, ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur * Mme BERNEX Florence, Maître de conférences Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences M. REYES GOMEZ Edouard, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur * Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET MOLECULAIRE M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur Mme ABITBOL Marie, Maître de conférences*</p> <p>- UNITE DE BIOCHIMIE M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences* M. BELLIER Sylvain, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : ANGLAIS Mme CONAN Muriel, Professeur certifié</p> <p>- DISCIPLINE : EDUCATION PHYSIQUE ET SPORTIVE M. PHILIPS, Professeur certifié</p>
---	---

DEPARTEMENT D'ELEVAGE ET DE PATHOLOGIE DES EQUIDES ET DES CARNIVORES (DEPEC)

Chef du département : M. POLACK Bruno, Maître de conférences - Adjoint : M. BLOT Stéphane, Professeur

<p>- UNITE DE MEDECINE M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur* Mme CHETBOUL Valérie, Professeur M. BLOT Stéphane, Professeur M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences Mme MAUREY Christelle, Maître de conférences Mme BENCHEKROUN Ghita, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE CLINIQUE EQUINE M. DENOIX Jean-Marie, Professeur M. AUDIGIE Fabrice, Professeur* Mme GIRAUDET Aude, Praticien hospitalier Mlle CHRISTMANN Undine, Maître de conférences Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel Mme PRADIER Sophie, Maître de conférences contractuel M. CARNICER David, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Professeur (rattachée au DPASP) M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences* M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP) M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences Mme CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP) Mme DEGUILLAUME Laure, Maître de conférences contractuel (rattachée au DPASP)</p> <p>- DISCIPLINE : URGENCE SOINS INTENSIFS Mme Françoise ROUX, Maître de conférences</p>	<p>- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur * M. MOISSONNIER Pierre, Professeur M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences M. NIEBAUER Gert, Professeur contractuel Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences Mme RAVARY-PLUMIOEN Bérandère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences M. JARDEL Nicolas, Praticien hospitalier</p> <p>- UNITE D'IMAGERIE MEDICALE Mme BEGON Dominique, Professeur* Mme STAMBOULI Fouzia, Praticien hospitalier</p> <p>- DISCIPLINE : OPHTALMOLOGIE Mme CHAHORY Sabine, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur * M. POLACK Bruno, Maître de conférences M. GUILLOT Jacques, Professeur Mme MARIIGNAC Geneviève, Maître de conférences Mme HALOS Lénaïg, Maître de conférences (rattachée au DPASP) M. HUBERT Blaise, Praticien hospitalier</p> <p>- UNITE DE MEDECINE DE L'ELEVAGE ET DU SPORT M. GRANDJEAN Dominique, Professeur * Mme YAGUIYAN-COLLIARD Laurence, Maître de conférences contractuel</p> <p>- DISCIPLINE : NUTRITION-ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur</p>
---	--

DEPARTEMENT DES PRODUCTIONS ANIMALES ET DE LA SANTE PUBLIQUE (DPASP)

Chef du département : M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Professeur

<p>- UNITE DES MALADIES CONTAGIEUSES M. BENET Jean-Jacques, Professeur* Mme HADDAD/ HOANG-XUAN Nadia, Professeur Mme DUFOUR Barbara, Professeur Melle PRAUD Anne, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE D'HYGIENE ET INDUSTRIE DES ALIMENTS D'ORIGINE ANIMALE M. BOLNOT François, Maître de conférences * M. CARLIER Vincent, Professeur Mme COLMIN Catherine, Maître de conférences M. AUGUSTIN Jean-Christophe, Maître de conférences</p> <p>- DISCIPLINE : BIostatISTIQUES M. DESQUILBET Loïc, Maître de conférences contractuel</p>	<p>- UNITE DE ZOOTECHNIE, ECONOMIE RURALE M. COURREAU Jean-François, Professeur M. BOSSE Philippe, Professeur Mme GRIMARD-BALLIF Bénédicte, Professeur Mme LEROY Isabelle, Maître de conférences M. ARNE Pascal, Maître de conférences M. PONTER Andrew, Professeur*</p> <p>- UNITE DE PATHOLOGIE MEDICALE DU BETAIL ET DES ANIMAUX DE BASSE-COUR M. MILLEMANN Yves, Maître de conférences * Mme BRUGERE-PICOUX Jeanne, Professeur (rattachée au DSBP) M. MAILLARD Renaud, Maître de conférences M. ADJOU Karim, Maître de conférences M. BELBIS Guillaume, Maître de conférences contractuel</p>
---	---

* Responsable de l'Unité

REMERCIEMENTS

Au Professeur

De la faculté de Médecine de Créteil

Qui nous a fait l'honneur de présider notre jury de thèse.

A Madame le Docteur Céline Robert

De l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Qui a accepté d'être notre directeur de thèse,

Pour sa disponibilité, son aide et sa compréhension,

Sincères remerciements.

A Madame le Professeur Haddad-Hoang Xuan

De l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort

Qui a accepté d'être notre assesseur de thèse,

Pour sa gentillesse et son point de vue d'épidémiologiste éclairé,

Sincères remerciements.

A l'ensemble des membres l'équipe de la Clinique Equine de l'ENVA et du CIRALE

Pour leur accueil, leurs explications patientes, leur confiance,

Sincères remerciements.

A tous ceux qui ont contribué de prêt ou de loin à l'élaboration de ce travail

(Jean-Paul Valette, Muriel Conan et tous ceux que j'oublie),

Sincères remerciements.

SOMMAIRE

SOMMAIRE	1
LISTE DES TABLEAUX	5
LISTE DES ABBREVIATIONS	9
INTRODUCTION	11
I. PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE ESOAP	13
A. Définition des AOAJ.....	13
B. Ossification enchondrale.....	15
C. Physiopathologie et présentation des différentes lésions.....	17
1. Physiopathologie générale	17
2. Physiopathologie spécifique à certaines entités lésionnelles	17
a) Ostéochondrite disséquante (OCD)	17
b) Kystes osseux sous chondraux (KOSC).....	17
c) Déformations angulaires des membres	18
d) Malformations des os cuboïdes	18
e) Contractures tendineuses.....	18
f) Epiphysites.....	18
g) Syndrome de Wobbler.....	19
D. Prévalence des AOAJ.....	19
1. Prévalence des AOAJ dans les différentes races.....	19
2. Prévalence des AOAJ dans les différentes articulations	21
3. Nombre de sites articulaires affectés par cheval.....	24
E. « Facteurs de risques » des AOAJ	25
1. « Facteurs de risques » prédisposants.....	26
a) Influence du sexe	26
i. Influence du sexe sur la prévalence des AOAJ.....	26
ii. Influence du sexe sur les prévalences régionales des AOAJ.....	26
b) Influence de la race	27
i. Influence de la race sur la prévalence des AOAJ.....	27
ii. Influence de la race sur la distribution des AOAJ	27
c) Influence de la région de naissance ou d'origine.....	27
d) Influence du mois de naissance	28
e) Influence de l'âge de la mère et de la parité	28
f) Influence des parents : statut ostéo-articulaire et génétique.....	29
i. Influence du statut ostéo-articulaire des parents.....	29
ii. Estimation de l'hérabilité.....	29

iii.	Quantitative Trait Locus (QTL) et gènes candidats	31
g)	Influence de la taille	31
2.	Facteurs de risque déterminants	33
a)	Influence du poids	33
i.	Influence du poids de naissance	33
ii.	Influence du gain de poids	33
b)	Influence de l'alimentation des poulains et des mères	34
i.	Influence de la couverture des besoins en énergie	34
ii.	Influence de la couverture des besoins en protéines	35
iii.	Influence de la couverture des besoins en acides gras	35
iv.	Influence de la couverture des besoins en minéraux, vitamines et oligo-éléments.....	35
α.	Equilibre anions/cations.....	36
β.	Ca et P	36
γ.	Cu et Zn.....	36
δ.	Autres éléments	37
c)	Influence de l'exercice et des traumatismes	37

II. PRESENTATION DE L'ETUDE ESOAP 39

A.	Protocole de l'étude ESOAP	39
1.	Echantillon d'étude.....	39
2.	Protocole radiographique	42
3.	« Facteurs de risque » potentiels	43
a)	Mesure de la croissance.....	43
b)	Pratiques d'alimentation.....	43
c)	Pratiques d'élevage	43
4.	Marqueurs de risque potentiels	44
B.	Résultats pratiques	45
1.	Mode de communication des résultats aux éleveurs.....	45
2.	Données communiquées.....	45
a)	Données concernant le diagnostic des AOAJ	45
i.	Diagnostic radiographique des AOAJ	45
α.	Protocole radiographique proposé selon la race et l'objectif recherché	45
β.	Evolution des images radiographiques entre 6 et 18 mois	46
ii.	Intérêt des bilans sanguins dans le dépistage des poulains à risque	48
b)	Données concernant l'expression clinique des AOAJ.....	48
c)	Données concernant d'éventuels facteurs de risque des AOAJ.....	49
i.	Influence de la race	49
ii.	Influence du sexe	49
iii.	Influence de la croissance	49
iv.	Influence de la conformation.....	49
v.	Influence des pratiques d'élevages	50
vi.	Influence de l'alimentation.....	50
α.	Recommandations en ce qui concerne la ration des juments en gestation et en lactation.....	50
β.	Recommandations en ce qui concerne la ration des poulains	51

III. ETUDE EXPERIMENTALE : EVALUATION DE L'IMPACT DE L'ETUDE ESOAP DANS LES ELEVAGES PARTICIPANT	53
A. Problématique/Objectifs	53
B. Matériels et Méthodes.....	54
1. Elaboration du questionnaire.....	54
2. Contact avec les éleveurs	55
3. Traitement des données.....	55
C. Résultats	56
1. Satisfaction des éleveurs quant au déroulement de l'étude.....	56
a) Satisfaction globale des éleveurs en ce qui concerne le déroulement de l'étude	56
b) Satisfaction des éleveurs en ce qui concerne les différents types de visites qu'ils ont reçues	57
2. Satisfaction envers les informations individuelles que les éleveurs ont reçues suite à l'étude (analyses alimentaires, résultats des bilans radiographiques ou des analyses de sang) et conséquences éventuelles de celles-ci au sein des élevages	59
a) Satisfaction globale des éleveurs au sujet des informations individuelles communiquées	59
b) Conséquences dans les élevages des résultats individuels communiqués (bilans radiographiques, analyses des rations, bilans sanguins).....	60
3. Satisfaction des éleveurs à propos des conclusions générales de l'étude.....	61
a) Satisfaction globale des éleveurs quant aux conclusions générales de l'étude	61
b) Satisfaction des éleveurs au sujet des réunions d'informations.....	62
c) Satisfaction des éleveurs en ce qui concerne les comptes-rendus écrits communiqués à l'issue des réunions d'information	66
4. Changements effectués dans les élevages suite à la communication des résultats de l'étude.....	71
a) Estimation par les éleveurs du nombre de changements effectués dans les élevages suite à l'étude	71
b) Conséquences de l'étude ESOAP sur les bilans radiographiques réalisés dans les élevages.	72
c) Conséquences de l'étude ESOAP sur le suivi de la croissance des poulains réalisé dans les élevages	74
d) Conséquences de l'étude ESOAP sur l'alimentation dans les élevages	75
e) Conséquences de l'étude ESOAP sur les pratiques d'élevage	76
f) Comparaison des changements effectués dans les élevages rapportés par les éleveurs avec la perception des éleveurs de la quantité de changements effectués.....	77
g) Influence des caractéristiques de l'élevage sur les changements opérés suite aux conclusions de l'étude.....	80
h) Changements que les éleveurs auraient aimé réaliser suite aux conclusions de l'étude mais non possible (pour le moment)	82
5. Intérêt des éleveurs pour une éventuelle nouvelle étude	84
a) Intérêt des éleveurs pour une nouvelle étude similaire à l'étude ESOAP.....	84
b) Intérêt des éleveurs pour une nouvelle étude plus ciblée sur un point spécifique.....	85
D. Discussion.....	86
1. Protocole.....	86

a)	Questionnaire, Limites des questions posées	86
b)	Entretien téléphonique.....	87
c)	Interlocuteur.....	87
d)	Qualité de l'échantillon.....	88
e)	Interprétation des résultats.....	88
2.	Résultats.....	89
a)	Satisfaction des éleveurs quant au déroulement de l'étude	89
b)	Satisfaction envers les informations individuelles que les éleveurs ont reçues pendant l'étude (analyses alimentaires, résultats des bilans radiographiques ou des analyses de sang) et conséquences éventuelles de celles-ci au sein des élevages	89
c)	Satisfaction des éleveurs à propos des conclusions générales de l'étude	90
i.	Satisfaction globale des éleveurs quant aux conclusions générales de l'étude.....	90
ii.	Satisfaction des éleveurs au sujet des réunions d'informations	90
iii.	Satisfaction des éleveurs en ce qui concerne les comptes-rendus écrits communiqués à l'issue des réunions d'informations	91
d)	Changements effectués dans les élevages suite à la communication des résultats de l'étude	92
i.	Nombre de changements effectués dans les élevages suite à l'étude	92
ii.	Changements au sujet des bilans radiographiques effectivement réalisés dans les élevages.....	92
iii.	Conséquences de l'étude ESOAP sur le suivi de la croissance des poulains réalisé dans les élevages.....	93
iv.	Conséquences de l'étude ESOAP sur l'alimentation dans les élevages	93
v.	Conséquences de l'étude ESOAP sur les pratiques d'élevage	93
vi.	Comparaison des changements effectués dans les élevages rapportés par les éleveurs avec la perception des éleveurs de la quantité de changements effectués.....	94
vii.	Influence des caractéristiques de l'élevage sur les changements opérés suite aux conclusions de l'étude	94
viii.	Changements que les éleveurs auraient aimé réaliser suite aux conclusions de l'étude mais non possible (pour le moment).....	94
e)	Intérêt des éleveurs pour une éventuelle nouvelle étude.....	94
3.	Perspectives	95
E.	Conclusion.....	96
	CONCLUSION.....	97
	BIBLIOGRAPHIE	99

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Termes consacrés aux AOAJ et leurs synonymes	14
Tableau 2 : Prévalence des AOAJ dans différentes études	20
Tableau 3 : Prévalence (en pourcentage) dans les régions anatomiques d'après différentes études	22
Tableau 4 : Comparaison des valeurs d'héritabilité obtenues dans différentes études	30
Tableau 5 : Caractéristiques des 21 élevages de l'échantillon.....	40
Tableau 6 : Répartition des poulains par race et par élevage	41
Tableau 7 : Répartition des poulains par cohorte	41
Tableau 8 : Classification et gradation des images radiographiques	42
Tableau 9 : Définition des classes et interprétation du score radiographique.....	42
Tableau 10 : Résumé des tendances évolutives des différentes entités lésionnelles entre 6 et 18 mois.....	47
Tableau 11 : Degré de satisfaction globale des éleveurs quant au déroulement de l'étude.....	56
Tableau 12 : Degré de satisfaction des éleveurs au sujet des visites des vétérinaires au cours desquelles ont été réalisés les bilans radiographiques sur les poulains	57
Tableau 13 : Degré de satisfaction des éleveurs au sujet des visites des vétérinaires au cours desquelles ont été réalisés les mesures des poulains, les films, les prises de sang	57
Tableau 14 : Degré de satisfaction des éleveurs au sujet des visites de la Chambre d'Agriculture du Calvados.....	58
Tableau 15 : Degré de satisfaction des éleveurs au sujet des visites de G. Blanchard à propos de l'alimentation	58
Tableau 16 : Degré de satisfaction des éleveurs quant aux résultats individuels qui leur ont été communiqués (bilans radiographiques, analyses de ration, bilans sanguins).....	59
Tableau 17 : Existence de conséquences immédiates dans les élevages suite aux résultats des bilans sanguins, des bilans radiographiques et de l'analyse des rations.....	60
Tableau 18 : Degré de satisfaction globale des éleveurs quant aux conclusions de l'étude.....	61
Tableau 19 : Participation des éleveurs aux réunions d'information et satisfaction globale envers ces réunions d'informations.....	62
Tableau 20 : Satisfaction des éleveurs à propos de la quantité de résultats communiqués au cours des réunions d'information, leur facilité de compréhension et leur intérêt pratique	63
Tableau 21 : Remarques faites par les éleveurs en ce qui concerne la complexité des résultats communiqués au cours des réunions d'information.....	64
Tableau 22 : Remarques faites par les éleveurs en ce qui concerne l'intérêt pratique des résultats communiqués au cours des réunions d'information.....	64
Tableau 23 : Influence de la taille des élevages sur la satisfaction des éleveurs quant à la quantité de résultats communiqués au cours des réunions d'information	65
Tableau 24 : Influence de la taille des élevages sur la satisfaction des éleveurs quant à la facilité de compréhension de ces résultats	65
Tableau 25 : Influence de la taille des élevages sur la satisfaction des éleveurs quant à l'intérêt pratique des résultats communiqués au cours des réunions d'information.....	66
Tableau 26 : Evaluation de l'intérêt des éleveurs pour les comptes-rendus qui leur ont été envoyés après les réunions d'information : lecture des documents, consultation régulière	66
Tableau 27 : Influence du statut de l'élevage par rapport aux animaux (propriétaire ou chevaux en pension) sur la consultation régulière des comptes-rendus distribués aux éleveurs	67
Tableau 28 : Influence de la taille de l'élevage représentée par le nombre de juments présentes par an dans l'élevage sur la consultation régulière des comptes-rendus distribués aux éleveurs	68
Tableau 29 : Influence de la race de l'élevage sur la consultation régulière des comptes-rendus distribués aux éleveurs	68

Tableau 30 : Influence de la destination des produits de l'élevage sur la consultation régulière des comptes-rendus distribués aux éleveurs.....	69
Tableau 31 : Degré de satisfaction globale des éleveurs à propos des comptes-rendus des réunions d'information.....	69
Tableau 32 : satisfaction des éleveurs à propos de la quantité de résultats communiqués via les comptes-rendus, leur facilité de compréhension et leur intérêt pratique.....	69
Tableau 33 : Estimation par les éleveurs du nombre de changements dans leur élevage suite à la communication des conclusions de l'étude ESOAP	71
Tableau 34 : Changements à propos des bilans radiographiques dans les élevages suite à l'étude ESOAP.....	72
Tableau 35 : Détail des changements effectués par chacun des 4 éleveurs ayant modifié au moins un élément dans la réalisation des bilans radiographiques.....	73
Tableau 36 : Conséquences des conclusions de l'étude au sujet des suivis de la croissance des poulains	74
Tableau 37 : Conséquences des conclusions de l'étude sur la distribution des concentrés aux différentes catégories d'animaux (gestation, lactation, jeunes chevaux).....	75
Tableau 38 : Conséquences des conclusions de l'étude sur la distribution du CMV aux différentes catégories d'animaux (gestation, lactation, jeunes chevaux)	75
Tableau 39 : Existence de changements à différents niveaux de la gestion des poulains âgés de plus de 1 mois suite aux conclusions de l'étude (durée et fréquence des sorties au pré, surface des parcelles et taille des lots)	76
Tableau 40 : Quantité de domaines au sein desquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude (parmi les bilans radiographiques, le suivi de la croissance, l'alimentation et la gestion des poulains)	77
Tableau 41 : Influence de la quantité de changements effectués sur la perception des éleveurs du nombre de changements effectués suite à l'étude	78
Tableau 42 : Influence d'un changement effectué à propos des bilans radiographiques sur la perception des éleveurs du nombre de changements*.....	79
Tableau 43 : Influence d'un changement effectué à propos des suivis de croissance sur la perception des éleveurs du nombre de changements.....	79
Tableau 44 : Influence d'un changement effectué à propos de l'alimentation sur la perception des éleveurs du nombre de changements	79
Tableau 45 : Influence d'un changement effectué à propos de la gestion des poulains sur la perception des éleveurs du nombre de changements.....	79
Tableau 46 : Influence du statut de l'élevage sur le nombre de domaines dans lesquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude	80
Tableau 47 : Influence de la taille de l'élevage sur le nombre de domaines dans lesquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude	80
Tableau 48 : Influence de la race de l'élevage sur le nombre de domaines dans lesquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude	81
Tableau 49 : Influence de la destination des chevaux de l'élevage sur le nombre de domaines dans lesquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude.....	81
Tableau 50 : Nature des changements que les éleveurs auraient souhaité effectuer suite à l'étude.....	82
Tableau 51 : Bilan des types de changement effectués au sein des élevages suite à l'étude.....	83
Tableau 52 : Niveau d'intérêt des éleveurs pour une éventuelle nouvelle étude	84
Tableau 53 : Niveau d'intérêt des éleveurs pour différentes pistes d'une nouvelle étude (rations expérimentales, suivi de croissance à âge fixe, lots de différents nombre de poulains, bilans radiographiques plus fréquents).....	85

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Structure des os longs.....	15
Figure 2 : Histologie des cartilages de croissance	16
Figure 3 : Représentation graphique de la participation des éleveurs aux réunions d'information et satisfaction globale envers ces réunions d'information	62

LISTE DES ABBREVIATIONS

AA	Anglo-Arabe
AOAJ	Affections Ostéo-Articulaires Juvéniles
AQPS	Autres Que Pur-Sang
DOD	Developmental Orthopedic Disease
DCP	Dyschondroplasie
DSP	Developmental Skeletal Problems
ESOPAP	Elevage, Statut -Ostéo Articulaire et Performance
FOCA	Fragment Ostéo-Chondral Articulaire
GMQ	Gain Moyen Quotidien
IRA	Image Radiographique Anormale
IRS	Image Radiographique Suspecte
IRSA	Image Radiographique Suspecte ou Anormale
KOSC	Kyste Osseux Sous-Chondral
MBD	Metabolic Bone Disease
MVC	Malformation Vertébrale Cervicale
OCD	Ostéochondrite Dissequante
PS	Pur-Sang Anglais
PSA	Pur-Sang Arabe
QTL	Quantitative Trait Locus
SF	Selle Français
TF	Trotteur Français

INTRODUCTION

Les Affections Ostéo-Articulaires Juvéniles (AOAJ) ont été décrites dans de nombreuses races à travers le monde notamment chez les galopeurs, les trotteurs, les chevaux de sports et les Quarter-Horse américains pour lesquels de nombreuses études ont été publiées. Cependant, on trouve aussi des publications sur les apaloosas, les paints horses, les poneys, les chevaux de traits (RILEY *et al.*, 1998) et même les chevaux sauvages américains (VALENTINO *et al.*, 1999).

Les AOAJ ont des conséquences économiques reconnues mondialement dans les élevages, dans l'industrie des courses et du cheval de sport. D'une part, les traitements chirurgicaux, quand ils sont possibles, sont coûteux. D'autre part, les AOAJ sont parfois responsables de non rentabilité des investissements réalisés sur les chevaux atteints et de pertes de gains potentiels. En effet, il a été montré que les AOAJ pouvaient être associées à des déficits de performance (KANE *et al.*, 2003b, STORGAARD JORGENSEN *et al.*, 1997).

Dans le but de réduire la prévalence des AOAJ, de nombreuses études ont été menées notamment en Amérique du Nord, dans les pays scandinaves, en France et en Allemagne pour tenter de mettre en évidence d'éventuels facteurs de risque des AOAJ. Les AOAJ semblent avoir une étiologie multifactorielle avec une influence de la croissance, de l'alimentation, de facteurs endocriniens, de l'hérédité, de traumatismes...

Entre 2002 et 2006, une étude a été menée en Basse-Normandie dans le cadre du projet ESOAP (Elevage, Statut Ostéo Articulaire et Performance). Elle a notamment eu pour but de faire un état des lieux de la prévalence des AOAJ chez le cheval de course (trotteurs et galopeurs) et le cheval de sport, de préciser les modalités optimales de diagnostic des AOAJ et de mettre en évidence des associations possibles entre certains éléments et une prévalence plus importante d'AOAJ afin de formuler des hypothèses sur les facteurs de risque des AOAJ. A l'issue de cette étude, les résultats obtenus ont été communiqués aux éleveurs ayant participé à l'étude. Afin d'évaluer les retombées d'une telle étude, il serait pertinent de savoir si les recommandations qui ont pu être formulées aux éleveurs ont été prises en compte et intégrées (diagnostic, conduite à tenir face à une lésion, prévention) dans les élevages. C'est l'objet de ce travail.

Dans une première partie, les données bibliographiques sur la prévalence et les différentes hypothèses sur des facteurs de risques des AOAJ seront reprises. Ensuite, nous présenterons le protocole expérimental de l'étude ESOAP et les résultats obtenus qui ont été communiqués aux éleveurs. Enfin, nous nous attarderons sur notre étude expérimentale : évaluer les conséquences pratiques dans les élevages de l'étude ESOAP via une enquête téléphonique.

I. Problématique de l'étude ESOAP

A. Définition des AOAJ

La définition des AOAJ est complexe. Les AOAJ regroupent l'ensemble des troubles congénitaux ou acquis qui interfèrent avec le développement osseux (POOL, 1993). Ce terme rassemble des lésions affectant la surface articulaire, le bord de ces surfaces, les cartilages de croissance et la résistance des tendons et ligaments du jeune poulain.

On parle aussi de Development Orthopaedic Diseases (DOD), de Metabolic Bone Disease (MBD) ou encore de Developmental Skeletal Problems (DSP, JEFFCOTT, 2005). GABEL (1988) préfère le terme MBD au terme DOD : ce terme présente l'avantage d'évoquer une pathogénie commune aux différentes affections considérées comme AOAJ. En revanche, JEFFCOTT (1991) et McILWRAITH (2004) préfèrent le terme DOD par rapport à MBD : le terme DOD rassemble l'ensemble des affections orthopédiques du cheval en croissance qui n'affectent pas uniquement l'os comme le laisse penser le mot MBD.

Selon les auteurs, on distingue différentes entités lésionnelles appartenant aux AOAJ. WOLTER (1996) a établi la liste des affections appartenant aux AOAJ :

- Les Ostéochondrites Disséquantes (OCD) ;
- Les Kystes Osseux Sous Chondraux (KOSC) ;
- Certaines Affections Dégénératives Articulaires Juvéniles (ADAJ) ;
- Les épiphysites ;
- Les déviations angulaires des membres ;
- Les malformations des os carpaux ou tarsaux ;
- Les malformations des vertèbres cervicales (MVC) responsables du syndrome de Wobbler ;
- Les contractures et laxités tendineuses.

Cette liste est la plus complète que l'on retrouve dans la bibliographie. En effet, en fonction du terme choisi dans les articles (AOAJ, DOD, MBD, DSP...), les auteurs excluent certaines entités lésionnelles de la liste ci-dessus.

Les OCD, les KOSC et les ADAJ sont des atteintes du cartilage articulaire qui appartiennent globalement au syndrome d'ostéochondrose. Cependant, le terme d'ostéochondrose comprend des affections variables selon les auteurs. Pour certains, il englobe quasiment toutes les affections que nous avons cité plus haut (ALVARADO *et al.*, 1989a ; ALVARADO *et al.*, 1989b ; WOLTER, 1996) alors que pour d'autres, sa définition se limite à quelques entités lésionnelles parfaitement décrites tels que des fragments osseux, des lésions d'OCD et des KOSC (MOHAMMED, 1990 ; JEFFCOTT, 1991 ; JEFFCOTT et HENSON, 1998 ; McILWRAITH, 2004). Pour d'autres auteurs, le terme d'ostéochondrose est un synonyme d'OCD (OLIVER *et al.*, 2008)

Pour l'ensemble des publications au sujet des AOAJ, les termes utilisés sont variables selon les auteurs. Le tableau 1 résume les termes employés dans la bibliographie.

Tableau 1 : Termes consacrés aux AOAJ et leurs synonymes

Termes français	Equivalents en Anglais
Affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ)	Developmental Orthopedic disease (DOD) Metabolic bone disease (MBD) Developmental Skeletal Problems (DSP)
Ostéochondrose	Osteochondrosis
Ostéochondrite disséquante (OCD) Ostéochondrose disséquante	Osteochondritis dissecans Osteochondrosis dissecans
Kyste osseux sous-chondraux (KOSC)	Subchondral bone cysts Subchondral cyst-like lesions
Epiphysites Physites	Epiphysitis Physitis Physiolysis Physeal dysplasia
Contracture des tendons Maladie des tendons contractés	Contracted tendons Flexural deformities
Déviations angulaires des membres	Angular limb deformities
Malformation vertébrale cervicale (MVC) Instabilité cervicale vertébrale Syndrome de Wobbler Mal de chien	Cervical vertebral malformation Wobbler syndrome/disease Equine spinal ataxia
Ostéoartrose Affections Dégénératives Articulaires Juvéniles (ADAJ) Maladie articulaire dégénérative juvénile	(Juvenile) Osteoarthritis Juvenile arthritis (Juvenile) Degenerative Joint Disease ((j)DJD)
Malformations des os carpaux ou tarsaux Malformation des os cuboïdes du carpe et du tarse	Incomplete ossification of cuboidal bones Cuboidal bone abnormalities Tarsal bone collapse Tarsal bone necrosis Cuboidal disease
Dyschondroplasie (DCP)	Dyschondroplasia

(Complété et adapté de JEFFCOTT, 2005)

Les AOAJ concernent le cheval en croissance ; afin de comprendre la physiopathologie des AOAJ, nous allons tout d'abord rapidement rappeler le processus normal d'ossification des os longs.

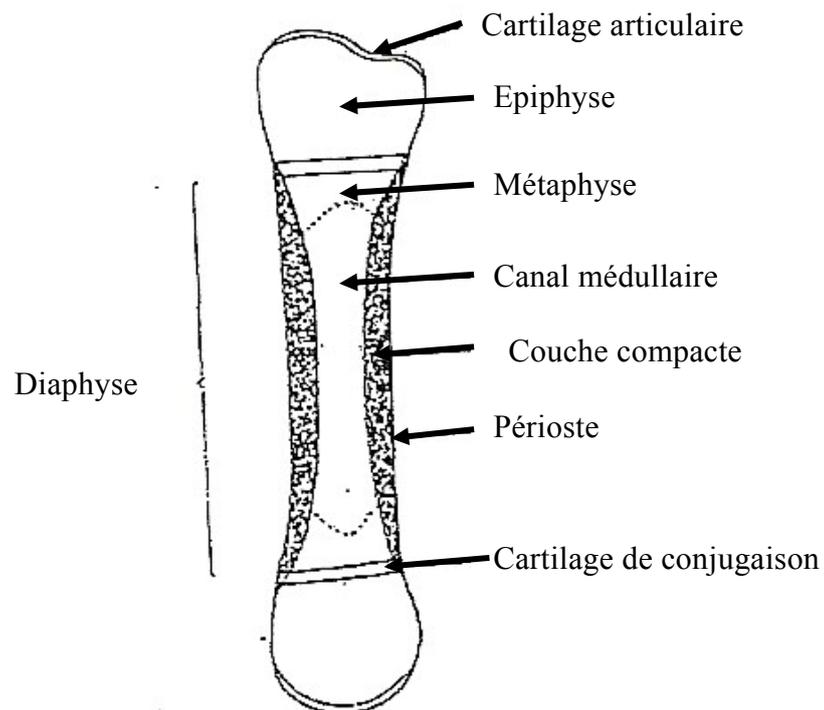
B. Ossification enchondrale

L'ossification des os longs se déroule en 3 étapes : ossification primaire, ossification secondaire et croissance en longueur. Les os longs se développent à partir du cartilage par un processus d'ossification enchondrale qui a lieu durant l'ossification primaire et l'ossification secondaire (MARTIN-ROSSET, 2001)

Un os long est composé d'une diaphyse, de deux métaphyses et de deux épiphyses (cf. Figure 1). Durant l'**ossification primaire**, un os fibreux se met en place en commençant au centre du futur os long (au niveau de la diaphyse) et aux extrémités du futur os long (au niveau des épiphyses) à partir d'un modèle cartilagineux. Au cours de l'**ossification secondaire**, l'os fibreux est remplacé par un tissu osseux lamellaire. Au dernier stade de l'ossification enchondrale, les capillaires et les ostéoblastes envahissent la matrice cartilagineuse et les chondrocytes disparaissent progressivement. Les ostéoblastes sécrètent de l'os spongieux qui est progressivement remplacé par de l'os mature.

Au fur et à mesure que l'ossification s'opère, l'os épiphysaire et l'os diaphysaire se forment. Entre ces deux centres d'ossification primaire, on trouve les cartilages de conjugaison ou plaque épiphysaire. C'est à partir de ces cartilages de conjugaison que va se réaliser la croissance en longueur des os après la naissance. Aux extrémités de l'os long, persistent les cartilages articulaires ou cartilages épiphysaires qui sont destinés à former les surfaces articulaires de l'articulation.

Figure 1 : Structure des os longs

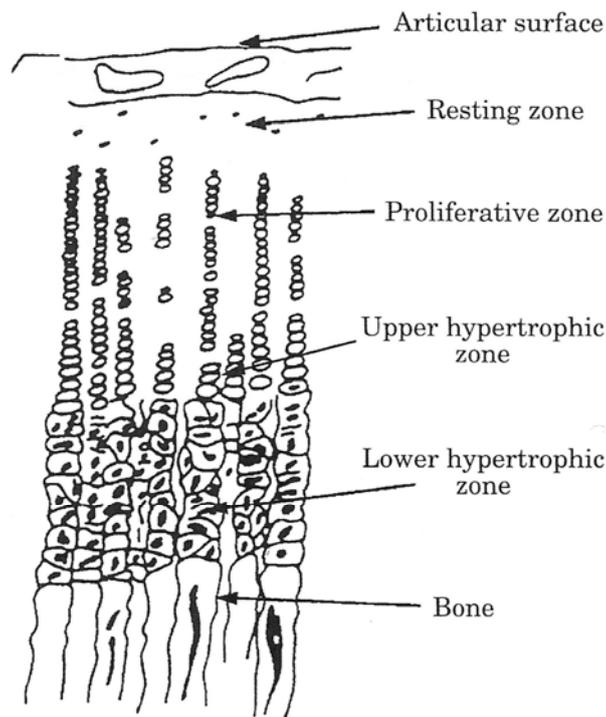


(d'après MARTIN-ROSSET, 2001)

Au niveau histologique, les cartilages articulaires et les cartilages de croissance sont composés de 4 couches distinctes (cf. Figure 2):

- une zone germinale ou zone de cellules au repos dans laquelle les cellules se divisent pour donner des cellules-filles qui alimentent la couche suivante ;
- une zone de prolifération des chondrocytes dans laquelle la taille des cellule augmente et les cellules se multiplient ;
- une zone de cartilage hypertrophique ou dégénératif dans laquelle les chondrocytes s'aplatissent, prennent du volume, sécrètent des vésicules de matrice extra cellulaire riche en Phosphatases Alcalines ;
- une zone de calcification.

Figure 2 : Histologie des cartilages de croissance



(d'après JEFFCOTT et HENSON, 2005)

C. Physiopathologie et présentation des différentes lésions

1. Physiopathologie générale

Les AOAJ sont des anomalies de la croissance qui débutent au cours du processus d'ossification enchondrale. La lésion initiale affecte la différenciation et la maturation des cellules cartilagineuses. Cela peut se produire dans les cartilages articulaires ou dans les plaques de croissance. Le défaut de différenciation du cartilage a pour conséquence une absence de calcification de la matrice extracellulaire et une absence de pénétration des vaisseaux dans le cartilage à partir de l'os. L'ossification enchondrale cesse et il y a une rétention du cartilage. Il en résulte secondairement une nécrose de la couche basale, un épaississement du cartilage immature d'où une diminution de sa résistance mécanique.

Pendant, JEFFCOTT (1991) précise qu'on ne connaît pas la cause initiale responsable de ce phénomène et reprend différentes hypothèses exposées dans la littérature : une nécrose ischémique de la zone hypertrophique, un traumatisme, une étiologie multifactorielle, des facteurs environnementaux...

JEFFCOTT et HENSON (1998) définissent la dyschondroplasie comme la lésion initiale dans le cartilage en croissance qui va avoir pour conséquence une lésion cartilagineuse avec notamment une rétention de cartilage. En revanche, le terme d'ostéochondrose selon eux désigne l'ensemble des différentes entités cliniques qui résultent de cette lésion initiale.

2. Physiopathologie spécifique à certaines entités lésionnelles

Nous allons maintenant évoquer les particularités des différentes entités lésionnelles évoquées précédemment.

a) Ostéochondrite disséquante (OCD)

En ce qui concerne les lésions d'OCD, les capillaires ne réussissent pas à pénétrer dans la région distale de la zone de cartilage hypertrophique ce qui a pour conséquence un défaut dans la maturation du cartilage. Il en résulte une rétention et un épaississement du cartilage. Les cartilages s'épaississent et finissent par affaiblir le complexe cartilagineux articulaire. Sous l'effet de certaines forces, l'excès de cartilage peut se fissurer jusqu'à la surface articulaire, éventuellement se détacher et former un fragment ostéo-cartilagineux. Ce fragment peut se résorber ou rester libre dans l'articulation et éventuellement s'ossifier. On est alors en présence d'OCD et le fragment s'il s'arrache complètement est appelé souris articulaire ou Fragment OstéoChondral Articulair (FOCA).

b) Kystes osseux sous chondraux (KOSC)

Ils sont dus à des rétentions focales de cartilage au centre de l'articulation. Une zone centrale de cartilage ne reçoit pas de vaisseaux et ne s'ossifie pas. Les forces de pression appliquées à ce niveau provoquent un repli de cartilage dans l'os qui se résorbe laissant une lésion kystique sous-chondrale communiquant avec la surface articulaire.

Ces lésions se retrouvent surtout dans les grassetts (principalement dans le condyle médial du fémur) et dans les boulets (surtout le métacarpien principal distal).

Toutefois, McILWRAITH (2004) précise qu'on trouve aussi des KOSC qui se développent chez des chevaux âgés. Par conséquent, il formule l'hypothèse que leur présence doit être attribuée à un défaut du cartilage articulaire et non à une anomalie du processus d'ossification enchondrale.

c) Déformations angulaires des membres

Les déviations angulaires des membres sont des déviations dans le plan sagittal (et donc observables en regardant le poulain de face ou de dos et non de profil). La déviation angulaire la plus fréquente est le valgus du carpe qu'on retrouve souvent chez le jeune et qui rentre dans l'ordre en général progressivement sans traitement (McILWRAITH, 2004). En revanche, les varus du carpe sont plus problématiques. Il existe des traitements conservateurs et chirurgicaux.

d) Malformations des os cuboïdes

Les malformations des os cuboïdes concernent les os du carpe et du tarse : les os habituellement cuboïdes apparaissent plus petits et plus ronds. On observe cette affection le plus souvent chez les individus nés prématurément (JEFFCOTT, 2005 ; McILWRATH, 2004). Cette affection doit être envisagée à chaque fois qu'une déformation angulaire des membres est présente.

e) Contractures tendineuses

Cette affection se caractérise par un défaut de longueur de certains éléments musculo-squelettiques. Elle a pour conséquence un défaut de l'alignement normal du membre (visible en regardant le cheval de profil). Ces déformations peuvent être congénitales ou acquises. Pour le membre antérieur, les affections les plus courantes concernent l'articulation interphalangienne distale et l'articulation métacarpo-phalangienne, respectivement causées par un tendon fléchisseur profond du doigt et un tendon fléchisseur superficiel du doigt qui sont trop courts. Pour le membre postérieur, on observe surtout des affections de l'articulation interphalangienne proximale et de l'articulation métatarso-phalangienne (JEFFCOTT, 2005).

f) Epiphysites

Au niveau des plaques de croissance métaphysaire, le défaut d'ossification enchondrale entraîne la formation d'épiphysite. Ces lésions prédisposent aux microfractures et entraînent des douleurs quand la pression appliquée sur l'articulation par le poids du cheval dépasse la capacité des structures fragilisées (JEFFCOTT, 2005). Les microfractures sont responsables de la formation d'un cal : la métaphyse est épaissie et irrégulière. Ces lésions se retrouvent particulièrement au niveau des plaques de croissance du radius distal et du métacarpe principal distal (McILWRAITH, 2004) mais aussi les extrémités distales du tibia, de l'ulna, du métatarse principal et de l'extrémité proximale de la première phalange du membre antérieur (JEFFCOTT, 2005). La croissance en longueur de l'os est compromise.

Il en résulte parfois des déviations des membres. Les problèmes de contracture des tendons fléchisseurs sont souvent associés aux mécanismes étiopathogéniques des lésions d'épiphysites.

g) Syndrome de Wobbler

Une malformation des vertèbres cervicales peut être responsable d'une sténose du canal vertébral cervical et d'une compression de la portion cervicale de la moelle épinière. On distingue les sténoses dynamiques ou instabilités cervicales et les sténoses statiques. Les sténoses dynamiques sont dues à des malformations des processus articulaires craniaux des vertèbres cervicales et affectent surtout les articulations C2-C3, C3-C4 et C4-C5. En outre, il peut y avoir une sténose statique due à un épaissement des processus articulaires ou une hypertrophie des tissus mous essentiellement dans les espaces intervertébraux C5-C6 et C6-C7 (JEFFCOTT, 2005).

Après avoir exposé les différentes prévalences des AOAJ, nous ferons un bilan des facteurs de risque des AOAJ évoqués dans la littérature.

D. Prévalence des AOAJ

1. Prévalence des AOAJ dans les différentes races

De nombreuses études ont estimé la prévalence des AOAJ. Ces études ont été conduites chez différentes races en prenant en compte différentes articulations selon des protocoles variables (principalement clinique, radiographique et histologique).

Le tableau 2 ci-dessous présente une revue des différents résultats obtenus dans ces études où la prévalence des lésions a été déterminée par des bilans radiographiques. La comparaison des résultats est difficile car selon les auteurs, les entités lésionnelles considérées varient.

De nombreuses études évoquent des images radiographiques anormales (IRA) ou des images radiographiques suspectes (IRS).

Tableau 2 : Prévalence des AOAJ dans différentes études

Etude	Pays	Race (effectif)	Articulations étudiées	Lésions	Age	Prévalence
VALETTE <i>et al.</i> (1999) DENOIX <i>et al.</i> (2000)	France	Selle français (SF) et Anglo-arabe (AA) (1180)	Carpes, Grassets, Jarrets, Boulets ant et post, Pied ant et post	Image radiographique anormale (IRA) ou image radiographique suspecte (IRS)	3 ans	87,1% avec IRA ou IRS 76,9% avec IRA
VALETTE <i>et al.</i> (2000)	France	Selle Français (SF), Trotteur Français (TF), Pur-sang anglais (PS) et Pur-sang arabe (PSA) (246)	Carpes, Grassets, Jarrets, Boulets ant et post, Pied ant et post	IRA ou IRS	1-2 ans	79,3% avec IRA ou IRS 56,2% avec IRA
TOURTOULOU <i>et al.</i> (1997)	France	TF (58)	Carpes, Grassets, Jarrets, Boulets ant et post, pied ant et post	Images radiographiques d'OCD, KOSC et ADAJ	5 à 10 mois	38%
CAURE et LEBRETON (2004)	France	TF (48)	Carpes, Grassets, Jarrets, Boulets ant et post, Pied ant et post	Image radiographique d'ostéochondrose	5 à 6 mois	47,9%
SANDGREN <i>et al.</i> (1993a)	Suède	Trotteur (674)	Jarrets, Boulets ant et post	<u>Jarret</u> : Ostéochondrose de l'articulation tarsocrurale <u>Boulets</u> : fragments ostéochondraux palmaires et plantaires, non-union des éminences plantaires et palmaires, fragments dorsaux...	1,5 ans	34,7%
STORGAARD JORGENSEN <i>et al.</i> (1997)	Danemark	Trotteur (243)	Pieds ant et post, boulets ant et post, grassets	Image radiographique d'ostéochondrose	1 à 1,5 ans	61%
COUROUCE <i>et al.</i> (2001)	France	TF (599)	Pieds ant, boulets ant et post, torses, grassets	IRA ou IRS	2 ans	48% avec IRA ou IRS 45,4% avec IRA
GEFFROY <i>et al.</i> (1997)	France	TF (38)	Grassets, Jarrets, Boulets ant et post, Pied ant	IRA ou IRS	2 ou 3 ans	79% avec IRA ou IRS 60,5% avec IRA
ALVARADO <i>et al.</i> (1989a)	Québec	Trotteur (124)	Boulets ant et post, Jarrets, Grassets, Carpes	OCD, KOSC, épiphysite, jJDJ, sésamoïdite	Tous âges	72,6%
COURTIN G (2005)	France	Trotteur (128)	Carpes, Grassets, Jarrets, Boulets ant et post, Pied ant et post	IRA ou IRS	18 mois	78% avec IRA ou IRS 55% avec IRA
		PS (51)				80% avec IRA ou IRS 49% avec IRA
VERVUERT <i>et al.</i> (2004)	Allemagne	Hanoverian Warmblood horse (629)	Jarrets, Boulets ant et post, Grassets	Image radiographique d'ostéochondrose	5 à 10 mois	35,9%
STOCK <i>et al.</i> (2006)	Allemagne	Hanoverian Warmblood horse (3749)	Jarrets, Boulets ant et post, Articulations interphalangiennes distales et proximales	Fragments osseux intra-articulaires	3 à 7 ans	31,4%
STRAND <i>et al.</i> (2007)	Islande, Norvège	Islandais (64)	Carpes, Grassets, Jarrets, Phalanges, Coude	Anomalies radiographiques	42 jours à 52 mois	Aucune DOD ou lésion d'ostéochondrose observé
VALENTINO <i>et al.</i> (1999)	Etats-Unis	Chevaux sauvages (80)	Grasset, Jarrets, Boulets ant et post	Images radiographiques d'ostéochondrose	8 à 12 mois	6,25%

Les résultats de prévalence obtenus dans les différentes études sont difficiles à comparer étant donné la variabilité des protocoles. Cependant, les prévalences semblent élevées au sein de certaines races (de 31,4% à 76,9% d'IRA selon les races si on exclut les chevaux sauvages américains et les Islandais). Ces résultats justifient la mise en place d'une politique de prévention et de détection des lésions. Cela est d'autant plus vrai au regard des investissements nécessaires pour l'élevage et l'entraînement des chevaux de courses et de sport.

Toutefois, JEFFCOTT (1996) souligne le fait que ces études de prévalences sont basées sur des lésions radiographiques. Il est donc possible qu'on sous-estime la prévalence des AOAJ puisqu'on passe à côté des cas précoces dans lesquels seules des lésions cartilagineuses sont présentes. A l'inverse, ces chiffres de prévalence doivent surestimer le nombre d'AOAJ ayant des conséquences cliniques.

Par des observations cliniques, en Irlande, O'DONOHUE *et al.* (1992) ont montré que 67% des poulains trotteurs examinés entre 0 et 18 mois présentent à un moment donné au moins une DOD. Cependant, dans cette étude, ont été pris en compte les OCD, les épiphysites, les MVC, les déformations angulaires des membres, les contractures des tendons... alors que dans les études radiologiques évoquées précédemment, seules les images radiographiques anormales des membres ont été évaluées.

2. Prévalence des AOAJ dans les différentes articulations

De nombreuses études ont permis de déterminer la prévalence des lésions dans les différentes articulations. Les résultats obtenus sont parfois difficiles à comparer car les méthodes de détection, les articulations étudiées et les entités lésionnelles prises en compte varient d'une étude à l'autre. Le tableau 3 page suivante présente les différents résultats obtenus.

Tableau 3 : Prévalence (en pourcentage) dans les régions anatomiques d'après différentes études

	Caractéristiques de l'étude				Prévalence obtenue des lésions dans les différentes régions					
	Pays	Race (effectif)	Age	Lésions prises en compte	Pied ant.	Boulet ant.	Boulet post.	Carpe	Grasset	Jarret
VALETTE <i>et al.</i> (1999) DENOIX <i>et al.</i> (2000)	France	SF et AA (1180)	3 ans	IRA ou IRS	33,5%	12,3%	19,8%	13,6%	9,3%	26,4% Tarse prox ¹ : 13,3%
						28,4%				
DENOIX <i>et al.</i> (1997)	France	SF et AA (761)	3 ans	IRA ou IRS	31,8%	11,2%	19,8%	12,0%	14,8%	27,6%
		SF (439)			28,2%	12,1%	19,4%	10,7%	10,2%	25,3%
		AA (142)			26,8%	14,1%	22,5%	8,2%	4,1%	19,7%
GRONDAHL et DOLVIK (1993)	Norvège	Trotteur (753)	6 à 21 mois	Ostéochondrose de l'articulation tibio-tarsienne et fragments osseux plantaires et palmaires dans les boulets	-	11,8% (fragments osseux)		-	-	Tarse prox : 14,3%
STORGAARD JORGENSEN <i>et al.</i> (1997)	Danemark	Trotteur (243)	1 à 1,5 ans	Images radiographiques d'ostéochondrose	-	-	-	-	-	Tarse prox : 14%
SANDGREN <i>et al.</i> (1993a)	Suède	Trotteur (674)	1,5 ans	Jarret : Ostéochondrose de l'articulation tarsocrurale Boulets : fragments ostéochondraux palmaires et plantaires, non-union des éminences plantaires et palmaires, fragments dorsaux...	-	21,5% (fragments ostéochondraux boulet plantaire/palmaire)		-	-	Tarse prox : 10,5%
CARLSTEN <i>et al.</i> (1993)	Suède	Trotteur (77)	0 à 16 mois		-	14,3%		-	-	Tarse prox : 10,4%
VALETTE <i>et al.</i> (2000)	France	SF, TF, PS et PSA (246)	1 et 2 ans	IRA et IRS	5,1%	8,5%	19,9%	12,2%	11,0%	16,3% Tarse prox : 10,6%
						28,5%				
GRONDAHL (1992)	Norvège	Trotteur (753)	6 à 21 mois	Fragments osseux		0,9%	11,4%			
JACQUET <i>et al.</i> (2002)	France	TF (128)	1 et 2 ans	IRA et IRS	-	-	26,9%	15,4%	10%	15,4%
						35,4%				
		PS (51)			-	-	13,7%	9,8%	17,6%	19,6%
						19,6%				
GEFFROY <i>et al.</i> (1997)	France	TF (38)	2 ou 3 ans	IRA et IRS	34,2%	5,3%	34,2%	-	5,3%	15,8%

STOCK <i>et al.</i> (2006)	Allemagne	Hanoverian Warmblood horses (3749)	3 à 7 ans	Fragments osseux intra-articulaires	-	9,40%	13,43%	-	-	9,40%
						20,50%		-	-	
COUROUCE <i>et al.</i> (2001)	France	TF (599)	2 ans	IRA ou IRS	-	-	18,7% (boulet plantaire)	-	-	Tarse prox : 12,2%
SCHOUGAARD <i>et al.</i> (1990)	Danemark	Trotteur (270)	18 à 24 mois	Image radiographique d'ostéochondrose	-	-	-	-	-	Tarse prox : 12%
AUDIGIE <i>et al.</i> (1993)	France	SF et AA (150)	3 et 4 ans	IRA ou IRS	-	-	-	-	-	IRA : 34,7% IRA ou IRS : 50,7%
OLIVER <i>et al.</i> (2008)	Nouvelle-Zélande	PS (1505)		Tarse prox : OCD Tarse distal : ostéophyte ou entésophyte Fémoro-patellaire: OCD, KOSC du condyle médial fémoral					OCD : 3% KOSC : 2%	Tarse prox : 4% Tarse distal : 31%
VALENTINO <i>et al.</i> (1999)	Etats-Unis	Cheval sauvage américain (80)	8 à 12 mois	Image radiographique d'ostéochondrose	-	5%	3,75%	-	0%	Tarse prox : 2,5%
BILAN en excluant l'étude de VALENTINO <i>et al.</i> (1999) sur les chevaux sauvages américains					5,1 à 34,2%	0,9 à 14,1%	11,4 à 34,2%	8,2 à 15,4%	4,1 à 17,6%	9,4 à 50,7%
						11,8 à 35,4%				

1 : Tarse proximal

Les prévalences régionales varient selon les études. Si on exclut les chevaux sauvages américains, globalement, les sites les plus lésés radiographiquement sont le **ped antérieur** (prévalence comprise entre 5,1 et 34,2%), le **jarret** (prévalence comprise entre 9,4 et 50,7%) et le **boulet postérieur** (prévalence comprise entre 11,4 et 34,2%). Le pied postérieur, le carpe et le grasset semblent moins affectés.

Pour aller plus loin, KANE *et al.* (2003a) et OLIVER *et al.* (2008) ont réalisé des études radiographiques chez des PS destinés à être mis aux enchères aux ventes de yearlings. Pour chaque articulation, ils ont déterminé la prévalence de différentes entités lésionnelles. KANE *et al.* (2003a) ont trouvé que les boulets antérieurs sont plus souvent atteints que les boulets postérieurs exceptés pour les fragments de la phalange proximale. Les carpes et les grassets sont les articulations les moins affectées.

3. Nombre de sites articulaires affectés par cheval

TOURTOULOU *et al.* (1997) ont observé dans leur étude sur des poulains trotteurs au sevrage que près de 50% des poulains atteints présentent au moins deux sites avec une lésion d'ostéochondrose. Ce résultat montre l'importance de réaliser des bilans radiographiques complets pour la détection et l'évaluation de la maladie. ALVARADO *et al.* (1989a) ont mis en évidence que 40% des chevaux présentant une lésion d'OCD avaient au moins entre 2 et 4 autres lésions. Cependant, VERVUERT *et al.* (2004) ont montré que sur 226 foals présentant des lésions radiographiques d'ostéochondrose, seulement 32 avaient plusieurs articulations concernées (parmi les boulets, les jarrets et les grassets).

Pour les grassets, plusieurs études ont montré qu'environ la moitié des lésions d'OCD sont bilatérales (ALVARADO *et al.*, 1989a ; GRONDAHL, 1991 ; HOPPE, 1984 ; OLIVER *et al.*, 2008 ; SANDGREN *et al.*, 1993a). Pour les lésions des jarrets, la proportion de lésions bilatérales varie de 33% à 45,4% selon les études (ALVARADO *et al.*, 1989a ; GRONDAHL, 1991 ; SANDGREN *et al.*, 1993a). Pour les boulets, la proportion de lésions bilatérales varie de 12,4 à 14% (GRONDAHL, 1992 ; ALVARADO *et al.*, 1989a). KANE *et al.* (2003a) se sont aussi intéressés à ce point mais ils ont considéré indépendamment les entités lésionnelles qu'ils ont observées dans les différentes articulations.

E. « Facteurs de risques » des AOAJ

De multiples études mettant en avant différents facteurs de risques des AOAJ ont été mises en œuvre.

D'après ces études, différentes composantes interviendraient dans le processus pathologique des AOAJ. On distingue les composantes biomécaniques (exercice, traumatisme), les composantes zootechniques (vitesse de croissance, prise de poids), les composantes nutritionnelles et les composantes génétiques. L'étude des différents facteurs indépendamment les uns des autres est très compliquée puisque de nombreux facteurs sont liés entre eux. Par exemple, le poids est lié à la génétique, l'alimentation et l'exercice.

Cependant, la plupart des facteurs de risques potentiels que nous allons évoquer ici n'ont été « identifiés » que par des études descriptives et n'ont pas été confirmés par des études analytiques. Cela s'explique très probablement par le coût très important des études analytiques et le temps nécessaire à la réalisation d'études exposés/non exposés qui permettraient de confirmer ces hypothèses, mais aussi par la méconnaissance, chez certains, de la nécessité de mener à bien des études analytiques pour affirmer le rôle d'un facteur de risque. Par la suite, nous évoquerons des facteurs de risques des AOAJ tout en ayant conscience de la grande nuance à apporter à ce terme. Il ne s'agit que de suspicions même si celles-ci sont très fortes.

Les facteurs de risques se distinguent par leur nature (biomécanique, nutritionnel, zootechnique, génétique) mais il est aussi possible de les classer selon une autre approche. On peut distinguer des facteurs de risques prédisposants dont l'existence ne suffit pas à expliquer l'apparition d'AOAJ des facteurs de risques déterminants dont la présence est indispensable pour qu'une AOAJ se mette en place. Les facteurs de risque prédisposants modifient l'expression et la sévérité des lésions mais ne suffisent pas pour être à l'origine d'AOAJ.

1. « Facteurs de risques » prédisposants

Nous allons tout d'abord évoquer les facteurs de risques connus comme facteurs prédisposants qui nécessitent l'association avec un facteur déterminant pour que l'affection se mette en place.

a) Influence du sexe

i. *Influence du sexe sur la prévalence des AOAJ*

Certaines études anciennes ont montré que la prévalence pourrait être différente entre les mâles et les femelles. Ainsi, ALVARADO *et al.* (1989a) ont mis en évidence que la prévalence des lésions d'OCD est plus importante chez le mâle et le hongre que chez la femelle alors que c'est l'inverse pour les kystes osseux sous-chondraux. Cependant, MOHAMMED (1990) a obtenu dans son étude cas-témoin que les entiers et les juments ont un risque plus élevé de développer des lésions d'ostéochondrose que les hongres.

En revanche, des études plus récentes n'ont pas mis en évidence de différence significative entre les prévalences des AOAJ chez les mâles et chez les femelles (COUROUCE *et al.*, 2001 ; DENOIX *et al.*, 2000 ; GEE *et al.*, 2005 ; GEFFROY *et al.*, 1997 ; GRONDAHL, 1991 ; GRONDAHL, 1992 ; OLIVER *et al.*, 2008 ; STOCK *et al.*, 2006 ; STORGAARD JORGENSEN *et al.*, 1997 ; TOURTOULOU *et al.*, 1997 ; VAN WEEREN *et al.*, 1999 ; VALETTE *et al.*, 2000 ; VERVUERT *et al.*, 2004).

D'après ces études récentes, le sexe ne pourrait donc être considéré comme un facteur prédisposant aux AOAJ alors qu'il a pu être considéré de la sorte par le passé.

ii. *Influence du sexe sur les prévalences régionales des AOAJ*

En outre, certaines études ont montré qu'il pourrait y avoir une influence du sexe sur le développement de lésions localisées à certains sites particuliers.

Plusieurs études ont mis en évidence une prévalence plus élevée des AOAJ dans le pied antérieur (notamment l'articulation interphalangienne distale et l'os sésamoïde distal) chez les femelles (COUROUCE *et al.*, 2001 ; GEFFROY *et al.*, 1997). Toutefois, DENOIX *et al.* (2000) et VALETTE *et al.* (2000) ont précisé que les juments de race Anglo-Arabe (AA) et Selle Français (SF) sont certes significativement plus atteintes au niveau du pied antérieur, mais pas pour l'os sésamoïde distal, la phalange distale et l'articulation inter phalangienne distale. Ils ont aussi mis en évidence que les lésions du carpe sont plus fréquentes chez les femelles.

En ce qui concerne les mâles, ils sembleraient plus atteints dans les grassets (COUROUCE *et al.* (2001) et les jarrets (COUROUCE *et al.*, 2001 ; DENOIX *et al.*, 2000 ; SANDGREN *et al.*, 1993a ; VALETTE *et al.*, 2000 ; VERVUERT *et al.*, 2004).

b) Influence de la race

Lors de la présentation des différents résultats de prévalence obtenus dans les différentes études, le fait que la prévalence puisse être variable selon les races a déjà été évoqué.

i. Influence de la race sur la prévalence des AOAJ

Les AOAJ sont décrites chez de nombreuses races à travers le monde. La prévalence des AOAJ est variable au sein des races mais il est difficile de réellement comparer les prévalences au sein de différentes races. Tout d'abord, la plupart des publications concernent des races avec des prévalences élevées chez lesquelles les AOAJ sont un vrai problème et on trouve peu d'études de prévalence chez des races peu atteintes.

De plus, il est difficile de comparer les études réalisées chez des races différentes car les entités lésionnelles et les articulations prises en compte varient selon les études.

Dans certaines études, la comparaison des prévalences des AOAJ est faite entre différentes races. MOHAMMED (1990) a mis en évidence un risque plus important pour les PS et les Trotteurs de développer des lésions d'ostéochondrose que les autres races et notamment que le Quarter-Horse.

Pour les chevaux de sport, DENOIX *et al.* (1996, 1997, 2000) et DENOIX et VALETTE (2001) ont montré qu'il n'y avait aucune différence significative dans la prévalence des AOAJ entre les deux races qu'ils ont étudiées à savoir les SF et les AA.

ii. Influence de la race sur la distribution des AOAJ

Pour les chevaux de sport, les SF semblent plus lésés dans les régions proximales des membres pelviens et notamment le grasset et le tarse que les AA (DENOIX *et al.* 1996, 1997, 2000). Les AA sont plus lésés sur les boulets antérieurs que les SF (DENOIX et VALETTE, 2001)

Pour les chevaux de courses, les TF semblent plus atteints dans les boulets (VALETTE *et al.*, 2000 ; JACQUET *et al.*, 2000) et dans les carpes (JACQUET *et al.*, 2000) que les PS Les PS présentent plus de lésions dans les grassets (VALETTE *et al.*, 2000 ; JACQUET *et al.*, 2000), les jarrets et les articulations interphalangiennes proximales (JACQUET *et al.*, 2000) que les TF.

c) Influence de la région de naissance ou d'origine

Certaines publications se sont intéressées à l'influence du département de naissance ou d'élevage sur la prévalence des AOAJ. Le lieu de naissance ou d'élevage pourrait avoir une influence sur le développement des AOAJ dans le sens où il pourrait être fortement corrélé à l'alimentation (qualité des pâtures...), à l'environnement (qualité des sols, relief...), aux pratiques d'élevage (élevage plutôt intensif dans de grandes régions d'élevage contre des élevages plus extensifs dans des régions moins classiques par exemple)...

VALETTE *et al.* (1999) ont étudié l'influence du département de naissance sur la prévalence des AOAJ dans l'étude prospective qu'ils ont menée en France. Il s'avère que les chevaux nés en Basse Normandie sont sains à 25,1% alors que ce pourcentage varie de 22 à 27% pour les autres régions (à savoir Midi-Pyrénées/Aquitaine, Bretagne/Pays de la Loire, Limousin/Auvergne, Poitou-Charentes/Centre) et qu'il est de 15,9% pour les chevaux venant des départements du Nord et de l'Est de la France. De plus, les chevaux atteints nés en Basse Normandie le sont moins sévèrement que dans les autres départements. L'hypothèse formulée dans cette étude est que la composante génétique, le format des chevaux, la race et l'alimentation varient selon les régions.

En revanche, SANDGREN *et al.* (1993a) n'ont pas observé d'influence de la région dans la prévalence en Suède des lésions dans les jarrets et les boulets.

d) Influence du mois de naissance

Le mois de naissance est envisagé comme un éventuel facteur de risque sur le développement des AOAJ dans différentes études : l'influence du mois de naissance pourrait s'expliquer par la variation des conduites d'élevage et de l'environnement au cours de l'année.

Plusieurs études ont mis en évidence que les poulains nés tardivement dans l'année sont plus atteints et sont lésés de manière plus sévère que les poulaines nés plus précocement dans l'année (VALETTE *et al.*, 1999, 2000 ; SANDGREN *et al.*, 1993a ; CAURE et LEBRETON, 2004).

Ainsi, les poulains tardifs pourraient avoir un exercice trop intense à la mise au pré alors que leurs masses musculaires sont insuffisamment développées pour jouer leur rôle contentif des articulations. Les facteurs alimentaires pourraient aussi jouer un rôle.

Une autre hypothèse (CAURE ET LEBRETON, 2004) est que le mois de naissance influence la richesse en IgG du colostrum et donc du sérum des foals. Or, CAURE et LEBRETON (2004) ont montré que les IgG sanguines dosées à 48h sont significativement plus élevées chez les poulains sains que chez les poulains présentant des lésions d'ostéochondrose à l'âge de 5-6 mois. En fait, le colostrum contiendrait des facteurs de croissance comme les Insuline Like Growth Factor 1 et 2 (IGF1 et IGF2) qui agiraient de manière positive sur la maturation chondrocytaire. Ces facteurs pourraient également intervenir dans la réparation des lésions. Cependant, ils n'ont pas observé de différence significative en concentration plasmatique d'IGF1 maternelles entre les poulains sains et les poulains lésés.

En revanche, plusieurs études n'ont pas mis en évidence d'influence du mois de naissance sur la prévalence des AOAJ (O'DONOHUE *et al.*, 1992 ; VAN WEEREN *et al.*, 1999 ; VERVUERT *et al.*, 2004)

e) Influence de l'âge de la mère et de la parité

L'âge de la mère pourrait influencer le développement des lésions d'ostéochondrose (richesse du lait maternel par exemple). Dans l'étude de SANDGREN *et al.* (1993a), l'âge de la mère et sa parité n'avaient pas d'influence sur la prévalence des lésions dans les jarrets et dans les boulets.

f) Influence des parents : statut ostéo-articulaire et génétique

De nombreuses publications ont formulé l'hypothèse de l'existence d'une composante génétique des AOAJ.

i. Influence du statut ostéo-articulaire des parents

Plusieurs études ont mis en évidence l'existence de corrélations entre le statut ostéo-articulaire des parents et la prévalence des AOAJ dans leur descendance.

VAN WEEREN *et al.* (1999) ont montré que :

- Le degré d'atteinte d'ostéochondrose au niveau de l'articulation tibio-tarsienne pour les poulains est le même, que l'étalon soit lui-même atteint au niveau de cette articulation ou pas ;
- Si les deux parents sont pris en compte, le degré d'atteinte du relief intermédiaire de la cochlée tibiale de poulains nés de parents indemnes est plus bas que si un des deux parents est atteint mais la différence est non significative ;
- Les poulains nés de parents non atteints de lésion d'ostéochondrose dans l'articulation fémoro-patellaire semblent indemnes eux-mêmes. Si un des deux parents est atteint au niveau de cette même articulation, le degré d'atteinte est significativement plus important.

En revanche, SCHOUGAARD *et al.* (1990) ont étudié la prévalence des lésions d'ostéochondrose dans les jarrets chez des poulains issus de 9 étalons différents dont un seul présentant lui-même des lésions dans les jarrets. Ils ont mis en évidence que chez les poulains issus de cet étalon, la prévalence des lésions sur le jarret était de 18,2%. En outre, chez les différents étalons, la prévalence variait de 3,4% à 30% selon les progénitures et les différences obtenues entre les descendance étaient significatives. PHILIPSSON *et al.* (1993) ont obtenu les mêmes conclusions : les poulains Trotteurs Suédois dont le père a des lésions d'ostéochondrose dans les jarrets ou des fragments osseux dans les boulets ont des prévalences significativement supérieures aux poulains dont le père est indemne.

Chez le Hanovrian Warmblood, STOCK *et al.* (2006) ont observé des différences significatives entre les prévalences des fragments osseux dans les boulets en fonction du père des poulains. Ils n'ont pas étudié si les pères étaient eux-mêmes atteints ou pas. Pour les fragments osseux dans les jarrets, il y a une influence significative du père mais aussi du grand-père maternel. Ce résultat suggère l'existence d'une hérabilité de ces lésions.

Ces études montrent que le statut ostéo-articulaire du père dans les jarrets et les grassets a une influence sur l'atteinte des poulains. Plusieurs études conduites chez le trotteur et le cheval de sport ont permis d'estimer l'hérabilité des AOAJ dans différentes articulations.

ii. Estimation de l'hérabilité

Différentes études ont permis de calculer l'hérabilité des AOAJ. Le tableau suivant (Tableau 4) résume les résultats obtenus. Les calculs de coefficient d'hérabilité des AOAJ sont très variables en fonction des études car ils dépendent des méthodes utilisées, du nombre d'étalons, de la race et des articulations étudiées.

Tableau 4 : Comparaison des valeurs d'héritabilité obtenues dans différentes études

Etude	Pays	Race (effectif)	Articulations étudiées	Héritabilité de la présence d'anomalies	Héritabilité de la gravité
SCHOUGAARD <i>et al.</i> (1990)	Danemark	TF (270)	Tibio-tarsienne	0,26	-
GRONDAHL et DOLVIK (1993)	Norvège	Trotteur (644)	Tibio-tarsienne	0,52	-
			Boulets (fragments osseux)	0,21	-
PHILIPSSON <i>et al.</i> (1993)	Suède	Trotteur (793)	Tibio-tarsienne	0,24-0,27 ou 0,34 selon méthode	-
			Boulets (fragments osseux)	0,17-0,19 ou 0,23 selon méthode	-
TOUZOT-JOURDE <i>et al.</i> (1998)	France	PS, AA, SF (430)	Pied antérieur	0,23 à 0,30	0,15 à 0,24
			Os sésamoïde distal du pied antérieur	0,66 à 0,68	0,05 à 0,22
			Troisième phalange du pied antérieur	0,27 à 0,37	0,43 à 0,47
			Articulation interphalangienne distale du pied antérieur	0 à 0,06	0
RICARD <i>et al.</i> (2001)	France	SF principalement (733)	Os sésamoïde distal du pied antérieur	0,50	0,16
			Troisième phalange du pied antérieur	0,08	0,15
			Articulation interphalangienne distale du pied antérieur	0,04	0,00
			Autres anomalies du pied antérieur	0,87	0,63
			Articulation interphalangienne proximale des antérieurs	0,00	0,07
			Articulation métacarpo-phalangienne du pied antérieur	0,10	0,21
			Carpe	0,17	0,21
			Pied postérieur	0,06	0,21
			Articulation interphalangienne proximale du pied postérieur	0,07	0,00
			Articulation métatarso-phalangienne distale	0,04	0,12
			Articulation métatarso-phalangienne : région plantaire	0,00	0,01
			Tarse proximal	0,00	0,00
			Tarse distal	0,02	0,00
			Articulation fémoro-patellaire	0,09	0,17
Articulation fémoro tibiale	0,00	0,11			

Cellule grise : héritabilité > 0,20

Alors que les lésions des jarrets et des boulets semblent très héréditaires pour les **trotteurs**, l'atteinte des jarrets ne semble pas héréditaire chez le cheval de sport. Les **chevaux de sports** présentent une hérédité non négligeable pour les atteintes du pied antérieur et notamment au niveau de l'os sésamoïde distal, pour le pied postérieur, pour les boulets antérieurs, le carpe et le grasset.

iii. *Quantitative Trait Locus (QTL) et gènes candidats*

Récemment, des études ont été publiées afin d'identifier des locus associés aux AOAJ. Des QTL ont ainsi été identifiés sur plusieurs chromosomes. WITTEWER *et al.* (2007) ont identifié des QTL associés à l'ostéochondrose du boulet et du jarret et aux fragments osseux plantaires et palmaires dans les boulets chez les chevaux de selle allemands. Sept QTL pour l'ostéochondrose du boulet et un QTL pour l'ostéochondrose du jarret et du boulet ont été mis en évidence sur le chromosome 18. Des QTL pour les fragments osseux plantaires et palmaires des boulets ont aussi été découverts sur les chromosomes 1, 4, 8, 12 et 18. Chez le cheval Hanovrien, des QTL associés aux lésions d'ostéochondrose ont été mise en évidence sur le chromosome 5 (LAMPE *et al.*, 2009a) et le chromosome 18 (LAMPE *et al.*, 2009b).

Pour aller plus loin, plusieurs gènes compris dans ces différents QTL ont été suspectés comme candidats dans la pathogénie des AOAJ. WITTEWER *et al.* (2009) ont ainsi mis en évidence une association entre le polymorphisme de nucléotides du gène XIRP2 (*Xin actin-binding repeat containing 2*) situé sur le chromosome 18 et les lésions radiographiques d'ostéochondrose du boulet et du jarret chez des chevaux de selle allemands. Cela suggère que le gène XIRP2 pourrait être impliqué dans la pathogénie des AOAJ. Selon LAMPE *et al.* (2009a), le gène *Collagen type XXIV alpha 1* serait un potentiel gène candidat pour les lésions d'OCD du boulet sur le chromosome 5 pour les lésions d'OCD du boulet. LAMPE *et al.* (2009b) évoquent le gène PTH2R (Parathyroid hormone 2 receptor) comme gène candidat pour le QTL du chromosome 18 chez le Hanovrien.

g) Influence de la taille

Une taille importante apparaît comme étant un facteur de risque majeur dans le développement des AOAJ. De nombreuses études ont montré que la prévalence des AOAJ est plus élevée chez les individus de grande taille. La taille est évaluée selon les études par la mesure de différents paramètres : la hauteur au garrot, le tour de canon, le périmètre thoracique...

Une **hauteur au garrot** élevée est associée à une augmentation de la prévalence des AOAJ (DONABEDIAN *et al.*, 2006). Si on considère indépendamment les articulations, une grande hauteur au garrot est associée à une augmentation de la prévalence des lésions dans les grassets (VAN WEEREN *et al.*, 1999), dans les jarrets (SANDGREN *et al.*, 1993a ; STOCK *et al.*, 2006) et dans les boulets (STOCK *et al.*, 2006). Cependant, toutes les études ne confirment pas ce point (VERVUERT *et al.*, 2004). Ainsi, VAN WEEREN *et al.* (1999) n'ont pas retrouvé d'influence de la hauteur au garrot sur le statut de l'articulation tibio-tarsienne et SANDGREN *et al.* (1993b) n'ont pas observé d'influence significative de la taille dans la prévalence des lésions dans les boulets. A l'inverse, CAURE et LEBRETON (2004) ont observé que les poulains indemnes ont une hauteur au garrot significativement plus élevée à la naissance que les poulains atteints d'ostéochondrose. L'hypothèse qu'ils formulent est qu'une taille plus importante à la naissance traduit un développement ostéo-articulaire plus avancé et donc des structures ostéo-cartilagineuses plus solides qui résistent mieux aux agressions mécaniques.

Les résultats sont variables selon les études pour le **périmètre thoracique**. Un périmètre thoracique élevé ne semble pas corrélé à une prévalence d'AOAJ plus importante (SANDGREN *et al.*, 1993a, 1993b). Au contraire, le périmètre thoracique est plus faible chez les poulains atteints dans les boulets que chez les poulains sains pour SANDGREN *et al.* (1993b).

Pour la valeur du **tour de canon**, il semble qu'il y ait une corrélation positive entre sa valeur et la prévalence des AOAJ (DONABEDIAN *et al.*, 2006 ; SANDGREN *et al.*, 1993b)

L'hypothèse communément admise est qu'un grand format ou qu'une vitesse de croissance staturale ou pondérale élevée est un facteur de risque dans le développement des AOAJ. Cependant, nous avons vu que cette hypothèse n'est pas confirmée unanimement pour toutes les articulations dans les différentes études et certaines études (CAURE et LEBRETON, 2004 ; SANDGREN *et al.*, 1993b) ont mis en évidence une taille plus importante chez les chevaux sains par rapport aux chevaux lésés.

2. Facteurs de risque déterminants

Nous allons maintenant évoquer les facteurs de risque déterminants c'est à dire ceux dont la présence est indispensable au développement d'AOAJ.

a) Influence du poids

L'hypothèse est qu'un poids plus important surcharge les articulations et peut être responsable du développement d'AOAJ.

i. Influence du poids de naissance

Dans certaines études, le poids de naissance n'est pas corrélé de manière significative à la prévalence et la sévérité des AOAJ (GEE *et al.*, 2005 ; VAN WEEREN *et al.*, 1999 ; SANDGREN *et al.*, 1993b). En revanche, d'autres études ont mis en évidence que les poulains sains sont significativement plus lourds à la naissance que les poulains atteints d'AOAJ (CAURE et LEBRETON, 2004). Un poids de naissance élevé ne semble pas être un facteur de risque du développement d'AOAJ.

Nous allons maintenant nous intéresser au gain de poids durant la croissance.

ii. Influence du gain de poids

Un gain moyen quotidien (GMQ) important est souvent décrit comme un facteur de risque majeur d'AOAJ.

Si on considère l'ensemble des articulations, d'après VALETTE *et al.* (2004), LEWIS a mis en évidence que quand le GMQ est doublé (de 670 à 1050g de GMQ), le risque de voir apparaître des AOAJ est multiplié par 4 ou 5.

En ce qui concerne les lésions dans les grassets, un GMQ important au cours du 3^{ème} et du 5^{ème} mois est associé à une augmentation de la prévalence des lésions au 5^{ème} et au 11^{ème} mois chez des chevaux de selle allemands prédisposés aux AOAJ (VAN WEEREN *et al.*, 1999)

Un GMQ important est aussi corrélé à une augmentation de la prévalence des lésions dans les jarrets (DONABEDIAN *et al.*, 2006 ; GEE *et al.*, 2005 ; SANDGREN *et al.*, 1993b ; VERVUERT *et al.*, 2004). En revanche, VAN WEEREN *et al.* (1999) n'ont pas retrouvé de relation significative entre la vitesse de la prise de poids et le développement des lésions d'ostéochondrose pour l'articulation tibio-tarsienne.

En ce qui concerne les lésions dans les boulets, SANDGREN *et al.* (1993b) ont montré qu'il n'y a aucune influence du gain de poids alors que VERVUERT *et al.* (2004) ont observé que le poids des chevaux lésés dans les boulets est plus faible que celui des chevaux sains.

Ces résultats variables selon les articulations considérées suggèrent une physio-pathogénie différente entre les lésions touchant les différentes articulations (et notamment les boulets contre les jarrets et grassets).

b) Influence de l'alimentation des poulains et des mères

De nombreuses études se sont intéressées à l'alimentation et différents éléments de l'alimentation des poulinières en gestation ou en lactation et des poulains sont évoqués comme facteurs de risque des AOAJ.

DONABEDIAN *et al.* (2006) ont distribué des rations équilibrées mais trop importantes à des poulains entre 0 et 12 mois : 130 % puis 150 % des recommandations INRA. La prévalence des AOAJ des membres n'est pas significativement différente du groupe de poulain ayant reçu 100% des besoins : des apports nutritionnels élevés et équilibrés n'ont pas suffi à induire plus d'AOAJ dans les membres. En revanche, la différence est significative pour les lésions cervicales : les poulains ayant reçu plus de 100% des recommandations INRA sont significativement plus atteints dans les cervicales.

Nous allons maintenant évoquer l'importance de différents éléments isolés de la ration : énergie, protéines, acides gras, minéraux, vitamines et oligo-éléments.

i. Influence de la couverture des besoins en énergie

Plusieurs études expérimentales ont permis de mettre en évidence que l'apport énergétique constitue un paramètre capital dans l'apparition d'AOAJ : **un excès énergétique** serait un facteur de risque pour l'apparition d'AOAJ (GLADE et BELLING, 1986 ; SAVAGE *et al.*, 1993a ; WOLTER, 1996 ; PARAGON *et al.*, 2001).

L'excès énergétique est responsable de modifications de la composition du cartilage. GLADE *et al.* (1986) ont montré qu'un régime couvrant 130% des besoins en énergie et en protéines appliqué à des poulains depuis l'âge de 4 à 6 mois et pendant une durée de 9 mois modifie la composition des cartilages articulaires et des cartilages de croissance par rapport à un régime où 100% des besoins sont apportés. Le régime trop riche est associé à une diminution du pourcentage d'hydroxyproline et d'hexosamine dans le cartilage et à une augmentation de l'ADN ce qui traduit une augmentation relative de la cellularité du cartilage associée à une diminution de la matrice cartilagineuse.

Le rôle néfaste d'une suralimentation énergétique peut s'expliquer par différents mécanismes. L'effet est **direct** puisqu'il en résulte une vitesse de croissance excessive (PARAGON *et al.*, 2001 ; VALETTE *et al.*, 2004 ; ELLIS, 2005). Il faut alors relier ce point à l'étude de l'influence du poids et de la taille.

De plus, il existe un effet **indirect** (PARAGON *et al.*, 2001 ; VALETTE *et al.*, 2004). La croissance maximale engendrée par l'apport excessif en énergie a pour conséquence une exigence maximale en nutriments des différents tissus. Les autres nutriments devenus déficitaires sont donc des facteurs limitant à l'édification osseuse. Tous les nutriments nécessaires à la croissance osseuse doivent évoluer de façon cohérente pour une croissance harmonieuse. Les facteurs limitants peuvent être le Ca, le Cu ou le Zn par exemple (VALETTE *et al.*, 2004). Ainsi, l'effet d'un déficit préexistant d'un de ces nutriments sera aggravé par un excès énergétique parallèle.

Enfin, une suralimentation énergétique provoque des déséquilibres hormonaux très préjudiciables :

- Un hyperinsulinisme (ELLIS, 2005 ; JEFFCOTT, 1991 ; WOLTER, 1996) qui est aggravé par toute cause qui exagère le niveau et la durée de l'hyperglycémie postprandiale comme une ration riche en glucides rapides ou une distribution de concentrés insuffisamment fractionnée au cours de la journée. Ainsi, le type d'aliment et sa capacité à induire des pics d'hyperglycémie est important à prendre en compte (HARRIS *et al.*, 2004). Le rôle de l'hyperinsulinisme sur le développement des AOAJ est confirmé par CAURE et LEBRETON (2004) qui ont montré que la décharge insulinique postprandiale est plus élevée chez les mères ayant produit des poulains qui présentent des lésions d'ostéochondrose à 5 ou 6 mois par rapport aux mères à poulains sains. L'hyperinsulinisme inhiberait la synthèse de thyroxine et de somatotropine qui, toutes deux, contribuent au bon développement du tissu osseux (WOLTER, 1996).
- Un hypothyroïdisme qui entrave la maturation du cartilage, l'élaboration de l'osséine et du collagène ainsi que la minéralisation osseuse (WOLTER, 1996). Il serait renforcé par une carence en Iode, une surcharge en Ca ou une déficience en Se. L'hypothyroïdisme a aussi pour conséquence une diminution de la production de somatotropine.

ii. Influence de la couverture des besoins en protéines

L'excès protéique associé à un excès énergétique est aussi associé à une augmentation de la prévalence des AOAJ (GLADE *et al.*, 1986 ; VALETTE *et al.*, 2004), mais le même résultat n'est pas retrouvé quand un régime excédentaire uniquement en protéines est distribué aux poulains (SAVAGE *et al.*, 1993a). Toutefois, HARRIS *et al.* (2004) font l'hypothèse que la consommation d'énergie nécessaire à l'élimination sous forme d'ammoniac d'un excès de protéines pourrait limiter l'effet néfaste d'une suralimentation énergétique.

iii. Influence de la couverture des besoins en acides gras

Un **déficit en acides gras essentiels de la série $\omega 3$** serait aussi préjudiciable pour la croissance osseuse. D'après WOLTER (1996), KRUGER *et al.* et PAPPENDORF *et al.* ont prouvé que les huiles de poisson améliorent l'ostéogenèse par une nette augmentation de l'absorption intestinale de Ca, par une plus forte production d'ostéocalcine et de procollagène et par une diminution de l'activité de la phosphatase alcaline. De plus, leur consommation limite la sécrétion d'insuline postprandiale (voir ci-dessus).

Cependant, les excès d'huile de poisson dans la ration peuvent être très dangereux pour leur sensibilité à l'oxydation. En association avec les huiles de poisson, il est important d'apporter en plus des facteurs antioxydants à la ration.

iv. Influence de la couverture des besoins en minéraux, vitamines et oligo-éléments

CAURE *et al.* (1998) ont montré que la mise en place de rations expérimentales dans deux élevages pour les poulinières permet de réduire la prévalence des lésions d'ostéochondrose chez les poulains (de 35 à 24% mais sans que la différence soit significative). La gravité des lésions est significativement amoindrie avec le programme de prévention alimentaire dans un des deux haras étudiés. Le programme de prévention alimentaire en fin de gestation consistait à augmenter les apports en Cu à 30 ppm, un rapport Zn/Cu ramené à 3, un rapport phosphocalcique plus élevé, un apport en Fe réduit, une augmentation des apports en vit E et Se, une diminution des apports en vitamine A et vitamine D3. L'apport alimentaire en minéraux, en oligo-éléments et en vitamines pourrait donc jouer un rôle dans le développement des AOAJ.

α. Equilibre anions/cations

L'équilibre entre les anions et les cations est très important. En effet, **des excès alimentaires en anions (Cl, P, SO₄) par rapport aux cations (Na, K, Ca, Mg)** sont responsables d'acidose métabolique. Or, l'acidose métabolique chronique est néfaste à la minéralisation osseuse.

β. Ca et P

PARAGON *et al.* (2000) et VALETTE *et al.* (2004) ont montré que l'équilibre des apports en Ca et P semble constituer un gage de qualité de la croissance osseuse puisque qu'il ressort un effet protecteur très significatif d'un rapport Ca/P voisin de 2, le risque d'AOAJ du poulain s'accroissant quand le rapport décroît. VALETTE *et al.* (2004) recommande un rapport Ca/P aux alentours de 1,5.

SAVAGE *et al.* (1993b) ont obtenu une augmentation du nombre de lésions histologiques de dyschondroplasie et de leur sévérité chez les poulains qui ont reçu expérimentalement une ration couvrant 388% des besoins recommandés en P pendant une durée de 16 à 18 semaines. Par contre, ils n'ont pas obtenu d'effet d'une ration couvrant 342% des besoins en Ca. Il semblerait donc qu'un **excès en P** augmenterait significativement l'incidence de lésions de dyschondroplasie chez le poulain alors qu'un apport excessif en Ca n'aurait pas d'effet.

Cependant, l'**excès de Ca** est évoqué comme un facteur de risque des AOAJ dans plusieurs publications. La surcharge en Ca serait responsable (WOLTER, 1996) :

- d'une tendance à l'hypercalcémie qui déclenche un hypercalcitonisme. L'hypercalcitonisme favorise l'accrétion osseuse et s'oppose à la résorption osseuse nécessaire au remodelage physiologique des os. Ce phénomène peut être aggravé par l'hypervitaminose D.
- d'une moins bonne assimilation du P, du Zn, du Cu, de l'I (d'où une aggravation du risque d'hypothyroïdisme évoquée précédemment)

χ. Cu et Zn

De nombreuses publications se sont intéressées au rôle du Cu comme facteur de risque des AOAJ.

Pour l'alimentation des poulains, plusieurs études expérimentales ont mis en évidence qu'une alimentation **carencée en Cu** chez le poulain augmente l'incidence des AOAJ alors qu'une supplémentation a un effet protecteur (BRIDGES et HARRIS, 1988 ; HURTIG *et al.*, 1993 ; KNIGHT *et al.*, 1990). Cependant, PEARCE *et al.* (1998) n'ont pas mis en évidence d'influence significative de la supplémentation des poulains en Cu dès l'âge de 21j et jusqu'à 150j sur les caractéristiques des os et des cartilages.

Le Cu intervient à différents niveaux (WOLTER, 1996) :

- C'est un facteur d'hydroxylation pour la formation d'hydroxylysine et d'hydroxyproline qui sont des composants essentiels du collagène ;
- Il serait un facteur déterminant dans la néovascularisation du cartilage nécessaire au processus d'ossification enchondrale.

D'après WOLTER (1996), LUCAS a mis en évidence que le lait de jument est systématiquement déficient en Cu. Le poulain est donc tributaire de ses réserves hépatiques au cours des premiers mois de lactation quand il ne consomme que du lait. Or, ces réserves hépatiques sont constituées en fonction de la ration que reçoit la jument gestante. PEARCE *et al.* (1998) ont observé que la supplémentation des poulinières en Cu diminue de manière significative la prévalence des épiphysites du métatarsien principal chez les poulains à l'âge de 150 jours et la prévalence des lésions du cartilage articulaire. Cependant, GEE *et al.* (2005) n'ont pas observé qu'une supplémentation en Cu des poulinières gestantes a une influence sur la prévalence et la sévérité des lésions d'ostéochondrose des poulains à l'âge de 5 mois. Pour aller plus loin, VAN WEEREN *et al.* (2003) n'ont pas obtenu de corrélation significative entre la teneur en Cu des foies des poulains à la naissance et le nombre de lésions d'ostéochondrose à l'âge de 5 et 11 mois. Toutefois, la diminution du nombre de lésions et la diminution de leur gravité est plus importante entre l'âge de 5 et 11 mois chez les poulains qui ont des teneurs en Cu hépatiques plus élevées à la naissance.

Pour conclure, une carence en Cu de la mère pourrait être associée à une augmentation de la prévalence des AOAJ et/ou à une moins bonne amélioration spontanée des lésions d'ostéochondrose.

δ. Autres éléments

WOLTER (1996) souligne la responsabilité des **déficiences éventuelles en Fluor, Silice, Bore, Vitamines A, D, B2, B6, H, choline et acide ascorbique** dans le développement des AOAJ. D'autres auteurs évoquent un **excès de Zn** comme facteur de risque des AOAJ (EAMENS *et al.*, 1984)

D'après toutes ces études expérimentales l'alimentation semble jouer un rôle très important dans le développement des AOAJ. Cependant, certaines études de terrain n'ont pas permis de mettre en évidence une influence des pratiques alimentaires sur l'incidence des AOAJ (VERVUERT *et al.*, 2004), ce qui nuance les résultats des études expérimentales évoquées précédemment.

c) Influence de l'exercice et des traumatismes

De nombreuses expériences ont permis d'étudier l'influence de l'exercice sur l'apparition des lésions d'AOAJ.

Tout d'abord, l'exercice physique est nécessaire à la maturation des structures squelettiques. FIRTH *et al.* (1999) ont comparé la densité osseuse de poulains soumis à des exercices différents entre l'âge de 0 et 5 mois. Ils ont montré que des poulains confinés au box présentaient une densité osseuse sur l'os carpal III et sur le radius distal inférieure par rapport à celle des poulains élevés en pâture ou au box avec des sorties quotidiennes. Selon GABEL (1988), les poulains en croissance devraient pouvoir sortir au moins 12h par jour pour que les os et les articulations se développent sans anomalie. D'après JEFFCOTT (1997), BRUIN et CREEMERS ont mis en évidence un effet protecteur de l'exercice chez des poulains Warmblood soumis à une alimentation riche en énergie. Ils ont montré une réduction importante de l'incidence de l'ostéochondrose chez les poulains soumis à un exercice forcé par rapport aux poulains recevant la même alimentation riche en énergie mais avec un exercice limité. Or, les poulains atteints d'OCD ont des densités inférieures sur ces mêmes os. Cette étude permet de poser l'hypothèse que le **manque d'exercice** serait un facteur de risque pour l'apparition d'AOAJ quand l'alimentation est trop riche en énergie.

Cependant, CAURE *et al.* (1998) ont obtenu que la gravité des lésions d'ostéochondrose augmente avec la taille des aires d'exercice, avec la dureté et l'irrégularité du sol ainsi qu'avec la présence de cailloux. Un **exercice inadapté** sur un terrain inadapté pourrait donc aussi être un facteur de risque de l'apparition d'AOAJ.

BARNEVELD et VAN WEEREN (1999) ont soumis 43 poulains à des exercices **d'intensité différente** depuis la naissance jusqu'à l'âge de 5 mois : box, box avec des exercices intenses quotidiens (galops) ou pré. Ils ont montré que l'intensité de l'exercice a une influence sur la densité osseuse, la composition chimique des tendons et celle du cartilage. Ainsi, ils ont confirmé que le manque d'exercice retarde le développement des tissus qui composent le système musculo-squelettique. Dans la plupart des cas ce retard de maturation observé entre les groupes est rattrapé quand le confinement au box est levé à l'âge de 5 mois. Cependant, la différence persiste pour les propriétés du collagène articulaire pour lequel le niveau d'exercice dans les premiers mois de la vie conditionne donc les propriétés pour le reste de la vie du cheval. Ainsi, le fait d'être au box avec des périodes contrôlées d'exercice très intense a des effets à long terme : réduction de la viabilité des chondrocytes, diminution de la densité osseuse et diminution de la teneur en protéoglycanes et en acide hyaluronique des tendons. Il est donc envisagé que les 5 premiers mois de vie, le système musculo-squelettique des poulains est vulnérable et le niveau d'exercice peut conditionner le développement d'affections orthopédiques ultérieures. Cependant, dans cette étude, le niveau d'exercice n'a pas eu d'influence sur le nombre de lésions d'AOAJ mais les lésions des poulains au box ont eu tendance à être plus sévères.

Le **type d'exercice** a aussi influencé le type d'entités lésionnelles rencontrées : les poulains au box ont présenté plus de KOSC et les poulains soumis à un exercice plus d'OCD. En effet, VAN WEEREN et BARNEVELD (1999) ont observé que les poulains soumis à un exercice étaient plus atteints au niveau de la lèvre latérale de la trochlée fémorale alors que les poulains qui restaient au box présentaient des KOSC des condyles fémoraux. L'hypothèse formulée est que la lèvre latérale de la trochlée est heurtée par la patella durant l'exercice alors que les condyles fémoraux sont soumis à une haute pression lorsque l'animal reste longtemps en position debout.

Un exercice trop intense est responsable d'une aggravation des lésions observées et modifie la localisation des lésions. A l'inverse, un exercice trop limité interfère avec le bon développement du système musculo-squelettique.

Les AOAJ ont une étiologie multifactorielle. De nombreux éléments sont à prendre en compte dans le développement des AOAJ et de nombreuses pistes de réflexions sont à proposer aux éleveurs dans le but de diminuer la prévalence des AOAJ au sein de leur élevage. L'étude ESOAP a permis de suggérer aux éleveurs de nombreux points sur lesquels ils pourraient agir pour améliorer le statut ostéo-articulaire des poulains de leurs élevages.

II. Présentation de l'étude ESOAP

La connaissance du protocole de l'étude ESOAP et des principaux résultats communiqués aux éleveurs a servi de base pour la rédaction des différents items du questionnaire visant à évaluer les conséquences de l'étude ESOAP sur les élevages participant.

A. Protocole de l'étude ESOAP

L'étude a été financée par les Haras Nationaux et le Conseil Régional de Basse-Normandie. Elle a été mise au point et réalisée par l'UMR BPLC INRA-ENVA 957 et l'UP de Nutrition de l'ENVA. Les données ont été recueillies entre l'automne 2001 et l'automne 2005.

1. Echantillon d'étude

Vingt et un élevages de Basse-Normandie ont participé à cette étude sur la base du volontariat. La majorité des éleveurs étaient connus pour avoir déjà participé à une étude similaire dans le passé et ils ont été recontactés pour participer à l'étude ESOAP. Les autres élevages ont été recrutés par le biais des connaissances des différents membres de l'équipe. C'est un échantillon empirique. Les élevages n'étant pas tirés au sort, l'échantillon n'est pas représentatif de l'élevage français. Le risque de biais d'échantillonnage est donc important et admis pour les conclusions de notre étude. L'investissement très important des éleveurs dans cette étude requérait ce mode d'échantillonnage bien que très imparfait.

Ces élevages ont des caractéristiques variables de par :

- Leur localisation. Ils sont situés dans le Calvados (14), l'Orne (61) ou la Manche (50) ;
- Les rares qu'ils produisent. On trouve des élevages de Selle-Français (SF), de Trotteur Français (TF), de Pur-Sang Anglais (PS) et d'Autres Que de Pur-Sang (AQPS) qui seront associés par la suite aux PS ;
- Leur taille (estimée par le nombre de poulinières présentes par an dans l'élevage). Afin que le déplacement dans un élevage soit intéressant, un élevage devait avoir au moins cinq juments par an pour participer à l'étude. Ce critère risque là encore d'introduire un biais qui est pris en compte et admis ;
- Le devenir des poulains nés sur l'élevage. Dans certains élevages, les poulains sont destinés à la vente alors que dans d'autres cas ils seront exploités par l'élevage lui-même (entraînement pour les chevaux de course et compétition pour les chevaux de sport) ;
- Le statut de l'élevage par rapport aux poulinières. L'élevage peut être le propriétaire des animaux mais pas uniquement. Parfois, les juments sont placées en pension dans l'élevage ;
- Le niveau de l'élevage. Pour quantifier ce point, le classement des élevages par rapport aux gains totaux de leurs produits dans la discipline de destination (course de trot, de galop ou saut d'obstacle) a été utilisé.

Le tableau 5 page suivante présente les caractéristiques des 21 élevages de l'échantillon.

Tableau 5 : Caractéristiques des 21 élevages de l'échantillon

Nom de l'élevage	Département	Races	Nombre de juments dans l'élevage par an	Elevage propriétaire des juments ou juments en pension	Destination des poulains produits : vente ou entraînement	Niveau de l'élevage
Haras de Balme	14	AQPS/SF	20	Propriétaire	entraînement	top 100
Haras de Préaux	14	PS	40	Propriétaire/pension	entraînement/vente	top 100
Haras du Hoguenet	14		30	Pension	entraînement/vente	top 100
Haras de la Louvière	61		40	Pension	vente	top 100
Haras d'Etream	14		80	Pension	vente	top 100
Haras du Mezeray	61		100	Pension	vente	top 100
Elevage des Vaux	50		SF	10	Propriétaire	compétition/vente
Haras de Beaufour	14	15		Propriétaire	compétition	216
Elevage du Cocktail	14	8		Propriétaire	compétition/vente	Non classé
Elevage de Brève	61	20		Propriétaire/pension	compétition/vente	top 100
Haras de la Vallée	14	15		Propriétaire	compétition/vente	top 100
Haras de Bricqueville	14	TF		5	Propriétaire	entraînement/vente
Haras de Cour	50		5	Propriétaire	entraînement	Non classé
Haras du Bois Doufray	61		12	Propriétaire	entraînement/vente	top 100
Château Turgot	14		40	Propriétaire	entraînement	top 100
Elevage Jean Monsieur	61		20	Pension	entraînement	Non classé
SARL de l'Iton de Bourg	61		15	Propriétaire	entraînement	top 100
SNC Henry Levesque	50		20	Propriétaire	entraînement/vente	top 100
Haras du Bois Josselyn	61		30	Propriétaire	entraînement	top 100
Haras de St Martin du Chêne	14		60	Propriétaire	entraînement	top 100
Haras des Cruchettes	61		TF/AQPS	60	Propriétaire	entraînement/vente

L'activité de la production des haras était donc très hétérogène (voir tableau 6 ci-dessous)

Tableau 6 : Répartition des poulains par race et par élevage

Race	Nombre d'élevages	Nombre de poulains
TF	10	161
PS	7	134
SF	6	99
TOTAL	21 (certains élevages rassemblent des poulains de races différentes)	394

Trois cohortes de poulains (2002, 2003 et 2004) ont été prises en compte dans cette étude. Au total 394 poulains ont été inclus dans l'étude. Ils ont été suivis depuis les derniers mois de gestation jusqu'au sevrage. 325 ont pu être suivis jusqu'à l'âge de 15 à 18 mois environ avant leur départ de l'élevage (voir tableau 7 ci-dessous). Seize poulains par an et par élevage ont été sélectionnés au maximum par élevage afin que des radiographies puissent être réalisées sur une seule journée dans un même élevage.

Tableau 7 : Répartition des poulains par cohorte

Année de naissance	Nombres d'élevages	Nombre de foals	Nombre de yearlings
2002	16	156	137
2003	9	74	52
2004	15	164	136
TOTAL	21 (4 élevages ont des poulains dans les 3 cohortes, 12 dans 2 cohortes et 5 dans une seule cohorte)	394	325

Des informations sur le statut ostéo-articulaire du poulain, sur sa croissance, sur l'alimentation de la mère et du poulain, et sur les pratiques d'élevage ont été relevées régulièrement durant l'étude. Différents collaborateurs et partenaires sont intervenus dans le recueil de ces données et ont apporté leur expertise pour l'analyse des données et leur interprétation.

Les poulains ont été examinés dans le mois suivant leurs naissances, vers l'âge de 3 mois puis tous les 3 mois environ jusqu'à 15 à 18 mois. Pour chaque examen, étaient réalisés par les vétérinaires :

- Un examen locomoteur avec un examen physique et un examen fonctionnel au pas ;
- La mesure de la hauteur au garrot et du périmètre thoracique, éventuellement une mesure du poids vif ;
- Un prélèvement de sang.

Nous allons détailler la récolte des données qui a été réalisée dans cette étude.

2. Protocole radiographique

Les poulains ont fait l'objet de 2 examens radiographiques : à l'âge de 6 mois environ puis entre 15 et 18 mois. Le protocole radiographique utilisé est celui mis au point par DENOIX *et al.* (2000). Il comportait 10 radiographies par poulain : les doigts antérieurs et postérieurs de profil (incluant l'articulation du boulet), le carpe de face, le jarret et le grasset de profil.

Trois vétérinaires ont ensuite interprété les données (Jean-Marie Denoix, Céline Robert et Sandrine Jacquet). Sur les 5 incidences réalisées, 15 sites anatomiques ont été distingués. Une grille de recueil individuel des images radiographiques pour chacun des 15 sites anatomiques a été créée et remplie pour chacun des poulains, afin de standardiser la lecture des images radiographiques. Pour chaque site anatomique, le nom de la lésion identifiée sur la radiographie et un score de sévérité basé sur la taille, les complications associées, le positionnement dans l'articulation et l'impact sur le fonctionnement de l'articulation ont été attribués. On distingue les images radiographiques suspectes (IRS) et les images radiographiques anormales (IRA).

Tableau 8 : Classification et gradation des images radiographiques

Abréviation	Signification	Note de gravité
V	Variante anatomique	0
St	Image suspecte transitionnelle	1
Ai	Image anormale à expression clinique incertaine	2
Ap	Image anormale à expression clinique probable	4
Ac	Image anormale à expression clinique certaine	8

(d'après DENOIX *et al.* 2000)

Enfin, le score radiographique global des poulains (représenté par la somme des scores de sévérité des 15 sites anatomiques bilatéraux) a permis de classer les poulains en 3 classes selon leur statut ostéo-articulaire.

Tableau 9 : Définition des classes et interprétation du score radiographique

Classe	SR	Interprétation des cliniciens sur les lésions et le pronostic
Excellent à bon	0 à 1	Pas d'anomalie notable, pas de contre indication à la mise à l'entraînement et à la compétition
Bon à moyen	2 à 5	Tableau lésionnel modéré, pronostic favorable à réservé pour envisager l'entraînement et la compétition
Moyen à médiocre	> 5	Lésions majeures, pronostic réservé à défavorable pour envisager l'entraînement et la compétition

3. « Facteurs de risque » potentiels

a) Mesure de la croissance

La hauteur au garrot et le périmètre thoracique ont été mesurés régulièrement. Cependant, ces mesures n'ont pas été faites au même âge et le même nombre de fois pour tous les poulains. Le poids vif a été mesuré au moins une fois le jour des examens radiographiques.

b) Pratiques d'alimentation

L'alimentation a été prise en compte par questionnaire de l'éleveur. Elle a été décrite pour les mères du 8^o mois de gestation au 6^o mois de lactation. Pour les poulains, elle a été prise en compte de la naissance jusqu'à la date des dernières radiographies. La quantité et la qualité des fourrages, des concentrés et des aliments minéraux vitaminés ont été notés.

Les différents paramètres qui ont été calculés afin de mettre en évidence une éventuelle influence de l'alimentation sur le développement d'affections ostéo articulaires sont :

- l'énergie en unités fourragères cheval (UFC) ;
- la matière azotée digestible cheval (MADC) ;
- le Ca et le P (g) ;
- le Cu et le Zn (mg) ;
- les Vitamines A, D, E (UI).

Le recueil des pratiques alimentaires a été réalisé au cours de visites distinctes des visites durant lesquelles les poulains étaient examinés. Sont intervenus :

- Des ingénieurs de la Chambre d'Agriculture du Calvados (environ 2 ou 3 visites/an) ;
- Le Pr Géraldine Blanchard de l'UP de Nutrition.

c) Pratiques d'élevage

De nombreuses données ont été recueillies sur les pratiques d'élevage :

- Données sur le haras et son organisation : surface disponible, nombre d'animaux, personnel, répartition des tâches, infrastructures...
- Données sur les conditions de logement, d'exercice et de contention des foals :
 - Logements : nature, taille, type de sol, litière ;
 - Parcelles : surface, pente, présence de trous, de cailloux ;
 - Sorties : durée, fréquence, allotement, présence d'autres animaux ;
 - Sevrage : type, âge au sevrage.

Pour la dernière cohorte de poulains, d'autres données ont été relevées comme une description des contacts avec l'homme, du transport, certains éléments de santé ou de maréchalerie...

4. Marqueurs de risque potentiels

Des prélèvements sanguins ont été réalisés tous les 3 mois environ pour une analyse biochimique et hématologique classique ainsi que :

- un dosage des marqueurs de l'ossification : hydroxyproline, ostéocalcine et phosphatases alcalines, calcium, phosphore, zinc et cuivre ;
- une extraction d'ADN dans le but d'identifier des marqueurs génétiques de l'ostéochondrose.

B. Résultats pratiques

Nous allons évoquer les résultats de l'étude ESOAP.

1. Mode de communication des résultats aux éleveurs

Les éleveurs ont reçu différents types de résultats en retour à cette étude.

Tout d'abord, pour chacun des poulains de l'étude, ils ont reçu après chaque examen, les résultats des bilans sanguins et radiographiques. Ensuite, les résultats des analyses alimentaires leur ont aussi été communiqués individuellement.

Enfin, les conclusions globales de l'étude leurs ont été communiquées via trois réunions d'information ayant eu lieu en janvier 2004, février 2006, novembre 2007 au CIRALE. A l'issue de chacune de ces réunions, un compte-rendu écrit de la présentation effectuée a été envoyé à chacun des éleveurs.

Nous allons maintenant présenter un résumé des résultats de l'étude qui ont pu être communiqués aux éleveurs afin d'imaginer les conséquences pratiques que ces informations auraient pu avoir dans leurs élevages (JACQUET *et al.*, (2004) ; ROBERT *et al.*, (2006) ; ROBERT *et al.*, (2007)).

2. Données communiquées

Tous les résultats communiqués aux éleveurs ne seront pas évoqués ici mais seulement les données assez précises qui pourraient avoir des conséquences directes dans les élevages sur le diagnostic, le pronostic ou la prévention des AOAJ.

a) Données concernant le diagnostic des AOAJ

i. Diagnostic radiographique des AOAJ

Des informations sur le diagnostic radiographique ont été exposées. Le but est de proposer un protocole le plus révélateur possible du statut-ostéo-articulaire selon l'âge et la race des chevaux et de savoir quelle doit être la conduite à tenir face à une image anormale (possibilité d'évolution).

α. Protocole radiographique proposé selon la race et l'objectif recherché

Le protocole radiographique réalisé doit être adapté au but du dépistage : dépister au maximum les AOAJ quelles que soient la nature et la sévérité des lésions, dépister les lésions les plus sévères en priorité ou dépister les fragmentations ostéo-chondrales pour envisager un traitement chirurgical. L'étude de la prévalence des différentes IRSA par race, par site et par gravité a permis de proposer les protocoles suivants selon l'objectif :

Dépister les AOAJ quelles que soient la nature et la sévérité des lésions :

Voici les articulations à radiographier en priorité par ordre d'importance décroissante en fonction de l'âge et de la race.

- à 6 mois

- **TF** : doigt postérieur, jarret, carpe, doigt antérieur, grasset ;
- **SF** : doigt postérieur, doigt antérieur, grasset, jarret et carpe ;
- **PS** : doigt postérieur, doigt antérieur, carpe, grasset, jarret.

Ainsi, les doigts postérieurs sont les clichés à réaliser en première intention dans les trois races. La radiographie de ce site permet de dépister 57,0% des TF, 60,0% des SF et 43,9% des PS atteints d'une AOAJ minimum.

- à 18 mois

- **TF** : doigt postérieur, carpe, jarret ou doigt antérieur, grasset ;
- **SF** : doigt postérieur, doigt antérieur, carpe, jarret, grasset ;
- **PS** : doigt antérieur, doigt postérieur, carpe, jarret, grasset.

La réalisation de protocoles limités à 6 clichés (donc les trois premières incidences citées de manière bilatérale) a des performances de dépistage très acceptables (avec une sensibilité de 90,0% et une valeur prédictive négative de 80,0%). En revanche, les protocoles à 2 ou 4 clichés ont des performances de dépistage très limitées alors qu'un protocole à 8 clichés n'apporte que peu d'informations supplémentaires par rapport à un protocole à 6 clichés.

Dépistage des lésions les plus sévères :

Pour les **TF** et les **SF**, les lésions les plus sévères sont situées sur le jarret, le grasset et le doigt postérieur. Pour les **PS**, tous les sites peuvent être atteints sévèrement sauf le carpe.

Dépister les fragmentations ostéo-chondrales chez le foal :

Voici les clichés à réaliser en priorité par ordre d'importance décroissante selon la race pour dépister la majorité des fragmentations ostéo-chondrales dans le but de prévoir une chirurgie correctrice.

- **TF** : doigt postérieur, jarret, grasset, carpe, doigt antérieur
- **SF** : grasset, doigt antérieur et postérieur, jarret, carpe
- **PS** : doigt postérieur, grasset, doigt antérieur, carpe ou jarret

Au bilan, le protocole radiographique à conseiller dépend de la race, de l'âge et de l'objectif recherché : dépister les lésions les plus sévères, dépister les fragmentations ostéochondrales chez le foal ou dépister le plus possible les AOAJ quelque soit la nature et la sévérité de la lésion.

β. Evolution des images radiographiques entre 6 et 18 mois

Le statut ostéo-articulaire du foal est assez éloigné du statut ostéo-articulaire du yearling : près de la moitié des IRSA présentes au sevrage disparaissent dans l'année qui suit. Cependant, l'évolution des lésions dépend des entités lésionnelles considérées.

Le tableau 10 résume l'ensemble des résultats présentés aux éleveurs au sujet de l'évolution des lésions détectées à 6 mois et la possibilité d'apparition de lésions entre 6 et 18 mois.

Tableau 10 : Résumé des tendances évolutives des différentes entités lésionnelles entre 6 et 18 mois

Lésion considérée	Détection d'une lésion à l'âge de 6 mois : Evolution possible de la lésion détectée ?	Pas de détection à l'âge de 6 mois : Apparition de lésions entre 6 et 18 mois ?
Epiphysites	95% des lésions disparaissent	
Nodule dorsal dans les boulets postérieurs	La plupart des images sont stables ou évoluent favorablement	40% des lésions apparaissent entre 6 et 18 mois
Nodule plantaire dans les boulets postérieurs		45% des lésions apparaissent entre 6 et 18 mois
Ostéochondrose du relief intermédiaire de la cochlée tibiale	Plus de 50 % des lésions stables	Peu de lésions apparaissent entre 6 et 18 mois
Ostéochondrose de la lèvre latérale de la trochlée fémorale	Plus de 50% des lésions disparaissent	Peu d'images apparaissent entre 6 et 18 mois
KOSC du paturon	2/3 des images évoluent favorablement et aucune ne s'aggrave.	40% des lésions apparaissent entre 6 et 18 mois

Selon le type d'entité lésionnelle dépistée à l'âge de 6 mois, l'évolution possible de cette lésion suit des tendances variables (évolution favorable pour les épiphysites, les nodules dorsaux des boulets postérieurs, les lésions d'ostéochondrose de la lèvre latérale de la trochlée fémorale, les KOSC du paturon) alors que d'autres sont plutôt stables (ostéochondrose du relief intermédiaire de la cochlée tibiale). De plus, la détection à 6 mois est fiable pour certains types lésionnels (ostéochondrose de la lèvre latérale de la trochlée fémorale, ostéochondrose du relief intermédiaire de la cochlée tibiale) alors que d'autres lésions apparaissent fréquemment entre 6 et 18 mois (nodules dans les boulets postérieurs, KOSC du paturon).

La connaissance de ces différents éléments permet notamment d'adapter la conduite à tenir face à une lésion découverte à l'âge de 6 mois et de savoir quel crédit accorder à un dépistage radiographique précoce.

ii. Intérêt des bilans sanguins dans le dépistage des poulains à risque

Les poulains qui présentent des AOAJ ont des teneurs plus basses que les poulains sains pendant les six premiers mois de leur vie pour les 3 marqueurs : l'ostéocalcine, la fraction osseuse des phosphatases alcalines et l'hydroxyproline. La non détection de RANK-L précocement (avant 7 mois) pourrait aussi représenter un facteur pronostique pour la survenue ultérieure de lésions ostéo-articulaires.

En ce qui concerne les autres paramètres biochimiques et hématologiques, il semblerait qu'à la naissance et pendant les premiers mois de vie, les poulains atteints d'AOAJ aient des teneurs plus élevées en fibrinogène, leucocytes et neutrophiles. Après 1 an, ils ont aussi des valeurs plus élevées en protéines totales. Les teneurs en hémoglobine deviennent au contraire progressivement plus élevées chez les poulains sains. En revanche, l'hématocrite, les plaquettes, la formule leucocytaire (à l'exception des neutrophiles), les minéraux (Ca et P), les oligo-éléments (Cu et Zn) ainsi que les rapports Ca/P et Cu/Zn ne changent pas avec le statut ostéo-articulaire. Cependant, étant donnée la variabilité très importante de ces paramètres selon les individus (âge, sexe) et la saison notamment, des échantillons ponctuels présentent en pratique peu d'intérêt pour dépister les poulains à risque.

En pratique, l'information apportée par les concentrations en ostéocalcine, en fraction osseuse des phosphatases alcalines et en hydroxyproline obtenues à partir de prélèvement ponctuels ou répétés entre 0 et 6 mois n'ont que peu d'intérêt dans le dépistage des poulains atteints d'AOAJ à 6 mois : il s'agit de marqueurs de risque mais leur pouvoir prédictif est insuffisant pour les considérer comme des prédicteurs du risque.

b) Données concernant l'expression clinique des AOAJ

L'expression clinique des IRSA chez le poulain est corrélée à leur score de gravité : les IRSA sont associées à une déformation ou distension articulaire d'autant plus fréquemment qu'elles sont graves. Les images radiographiques les plus graves ont presque toutes une expression clinique précoce.

Certaines IRSA sont mieux tolérées que d'autres qui ont une expression clinique précoce. Ainsi, les IRSA de la face dorsale des boulets ont plutôt un mauvais pronostic. Les IRSA du jarret sont tolérées de manière très variable. Les IRSA du carpe n'ont quasiment jamais d'incidence clinique chez le poulain. Pour le grasset, les IRSA de l'articulation fémoro-tibiale sont bien tolérées mais pas les IRSA de l'articulation fémoro-patellaire.

L'examen des articulations des poulains doit être réalisé préalablement au dépistage radiographique car il peut permettre d'orienter sur la présence d'éventuelles lésions. D'autre part, la gravité des IRSA est corrélée à la gravité et à la précocité de l'expression clinique des AOAJ.

c) Données concernant d'éventuels facteurs de risque des AOAJ

i. Influence de la race

Les SF sont la race la plus à risque par rapport aux TF et PS.

ii. Influence du sexe

Aucune influence du sexe n'a été mise en évidence.

iii. Influence de la croissance

Les PS et TF atteints d'AOAJ sont plus grands et plus lourds à la naissance que les poulains sains mais on ne retrouve pas ce résultat pour les SF. Cette différence de taille s'accroît dans les 6 premiers mois de vie des poulains. Chez les PS et les TF, la croissance en hauteur au garrot des foals atteints d'AOAJ est plus rapide que celle des foals sains et l'intersection entre les courbes de hauteur au garrot et de périmètre thoracique est plus tardivement pour les foals atteints d'AOAJ que pour les foals sains (de 9 à 15 jours). Par contre, chez les SF, l'intersection entre les courbes est plus précoce de 14 jours pour les foals lésés que pour les foals sains. La détermination de l'intersection entre les courbes de hauteur au garrot et de périmètre thoracique est une mesure facile, non invasive, non onéreuse et précoce du degré de risque ostéo-articulaire d'un individu. En pratique, pour les PS et les TF, il faut suivre la mesure de HG et PT autour des 3-4 mois et si la hauteur au garrot est supérieure au périmètre thoracique après 110 jours, alors le risque ostéo-articulaire est grand. Le risque ostéo-articulaire n'est pas négligeable si la hauteur au garrot est supérieure au périmètre thoracique à 100 jours pour le TF et 105 jours pour le PS. Le pronostic est plus difficile à estimer pour le SF.

Différents éléments ont été communiqués aux éleveurs :

- Des équations de prévision du poids vif à partir des mesures du périmètre thoracique, de la hauteur au garrot et de l'âge ;
- L'âge auquel les courbes de hauteur au garrot et de périmètre thoracique doivent se croiser selon les races ;
- Des valeurs usuelles de poids, de hauteur au garrot et de périmètre thoracique selon la race, l'âge et le sexe.

Les poulains ne doivent donc pas grandir trop vite. Il est recommandé de suivre la croissance des poulains et d'adapter la prise alimentaire des juments et des poulains de manière à ne pas favoriser une croissance excessive.

iv. Influence de la conformation

Les poulains nés avec plus de 2 semaines de retard par rapport au terme ont un statut ostéo-articulaire moins bon que les poulains nés au terme ou prématurés.

La présence d'anomalies d'aplombs dans les premières semaines après la naissance n'a pas d'influence sur le statut ostéo-articulaire au sevrage. En revanche, les poulains qui ont des défauts d'aplombs à l'âge de 6 mois sont plus lésés que les poulains ayant des aplombs corrects. Les poulains dont les aplombs se sont détériorés entre la naissance et le sevrage ont aussi un statut ostéo-articulaire moins bon que les poulains dont les aplombs se sont améliorés ou sont restés stables.

Des défauts d'aplomb persistant après l'âge de 6 mois ou des défauts d'aplombs s'aggravant depuis la naissance sont des éléments qui doivent alerter l'éleveur sur le plus grand risque d'avoir des lésions ostéo-articulaires.

v. Influence des pratiques d'élevages

Un effet significatif des pâtures et de la régularité des sorties sur la prévalence des AOAJ a été mis en évidence.

Une surface de pâture importante avant l'âge de 2 mois est un facteur de risque de la présence d'AOAJ. Une surface élevée est définie comme une surface >1ha avant l'âge de 2 semaines ou >6ha avant l'âge de 2 mois.

Des sorties irrégulières et un âge à la mise à l'herbe trop tardif sont des facteurs de risque d'AOAJ plus nombreuses sur un même individu et d'aggravation des AOAJ préexistantes.

Au bilan, il est recommandé de fournir des sorties quotidiennes aux foals ainsi que des surfaces d'exercice inférieures à 1ha avant l'âge de 2 semaines et inférieures à 6ha avant l'âge de 2 mois. Il est aussi recommandé que la première mise à l'herbe du foal se fasse avant l'âge de 3 mois.

vi. Influence de l'alimentation

α. Recommandations en ce qui concerne la ration des juments en gestation et en lactation

Il y a un apport bénéfique de la distribution de concentrés à la jument en gestation et en lactation. Les fourrages distribués seuls ne suffisent pas à couvrir l'ensemble des besoins. En effet, l'herbe seule permet de couvrir les besoins des juments en énergie, azote, Ca et P mais ne permet pas la couverture des besoins en Cu et Zn ; c'est une ration carencée qui nécessite une supplémentation au moins minérale en Cu et Zn chez la jument à partir du 8^{ème} mois de gestation jusqu'au sevrage. Par ailleurs, le foin seul ne permet de couvrir que les besoins en Ca et le foin de luzerne distribué seul constitue aussi une ration très déséquilibrée.

S'il n'y a pas d'effet direct de la quantité de concentrés distribuée sur le risque d'apparition d'AOAJ, il est recommandé d'éviter les excès. Un grand nombre de juments reçoivent plus de concentrés que les recommandations. Plus que la quantité de concentrés distribuée, c'est la composition qualitative du concentré qui présente un intérêt dans la prévention des AOAJ.

En ce qui concerne la ration concentrée des juments, ont un effet bénéfique et sont conseillés :

- un rapport MADc/Ca compris entre 16 et 22 ;
 - un rapport Ca/P compris entre 1,4 et 2,4 ;
 - un rapport Zn/UFc compris entre 155 et 165 ;
 - un rapport Zn/Cu compris entre 3,2 et 4,6.
- } pendant la gestation
- } pendant la gestation et la lactation

β. Recommandations en ce qui concerne la ration des poulains

En ce qui concerne les concentrés distribués aux poulains, il faut préférer une alimentation individuelle et les ratios suivant sont recommandés :

- un rapport P/U_{Fc} modéré ;
 - un ratio Zn/Cu assez important, aux environs de 4 ;
 - un rapport MAD_c/Ca modéré aux environs de 15 ;
 - un rapport Vitamine D/Ca élevé aux alentours de 250 UI/g.
- } avant et après le sevrage
avant le sevrage
après le sevrage

En pratique, un apport de concentrés est nécessaire aux juments en gestation et en lactation et il faut choisir un concentré dont la composition qualitative respecte les recommandations énoncées. Pour les poulains, il faut préférer une distribution individuelle des rations et apporter des concentrés qui respectent, là encore, les recommandations spécifiques énoncées ci-dessus. L'équilibre de la ration des juments et des poulains notamment en minéraux est un élément fondamental dans la prévention des AOAJ.

III. Etude expérimentale : Evaluation de l'impact de l'étude ESOAP dans les élevages participant

A. Problématique/Objectifs

L'étude ESOAP a nécessité des moyens financiers (personnel, technique) et en temps très importants. Cette étude a coûté plus de 500 000 euros, elle a été financée par les Haras Nationaux et le conseil régional de Basse-Normandie. Son but était de faire un état des lieux de l'importance des AOAJ dans l'élevage en Basse-Normandie, de formuler des hypothèses concernant d'éventuels facteurs de risques de ces affections pour mieux les maîtriser et de préciser le lien entre AOAJ et performances sportives.

Les objectifs de cette étude ont été atteints. Toutefois, connaître les modalités optimales pour diagnostiquer les AOAJ ou évoquer d'éventuels facteurs de risque des AOAJ n'a d'intérêt pour la lutte contre les AOAJ que si les résultats sont pris en compte par les éleveurs et que les modifications appropriées sont effectuées en pratique dans leur élevage. Le premier but de notre étude est de voir si les résultats qui ont été communiqués aux éleveurs ont été compris puis appliqués en pratique dans les différents élevages.

D'autre part, l'étude ESOAP a nécessité un grand investissement des éleveurs. Or, il serait intéressant d'approfondir cette étude pour confirmer les hypothèses qui ont été formulées quant à d'éventuels facteurs de risque des AOAJ. Notre enquête est donc l'occasion de faire un point sur la manière dont les éleveurs ont perçu cette étude, et de s'informer de leur disponibilité et leur intérêt pour une éventuelle nouvelle étude à venir.

Dans le même sens et plus généralement, cette enquête permettrait de se faire une idée des éléments à améliorer dans les études expérimentales faisant intervenir des éleveurs afin de rendre ces études moins contraignantes et/ou plus intéressantes pour eux.

B. Matériels et Méthodes

Notre enquête a été réalisée via un questionnaire posé par téléphone aux éleveurs.

1. Elaboration du questionnaire

Le questionnaire comprend cinq parties qui correspondent aux différents points qui nous intéressent évoqués ci-dessous :

- **partie I** : la satisfaction des éleveurs quant au déroulement de l'étude ;
- **partie II** : leur satisfaction pour les informations individuelles qu'ils ont reçues (analyses alimentaires, résultats des bilans radiographiques ou des analyses de sang) et les conséquences de celles-ci au sein des élevages ;
- **partie III** : leur satisfaction pour les conclusions générales de l'étude ;
- **partie IV** : les changements effectués dans les élevages suite à la communication des résultats de l'étude ;
- **partie V** : leur intérêt pour une éventuelle nouvelle étude.

Afin de rendre le questionnaire le plus compréhensible possible, nous avons choisi d'utiliser des mots simples. Par exemple, nous avons préféré la formule « articulations radiographiées » à « incidences radiographiques réalisées » même si la seconde formule est plus complète.

Pour pouvoir réaliser une étude statistique sur les réponses des éleveurs, la majorité des questions sont des questions fermées. Cependant, toutes les questions bénéficient d'un espace « remarques et/ou justification » qui permet à l'éleveur de commenter la réponse qu'il vient de formuler, que nous l'ayons sollicité sur ce point ou pas spécialement. Ainsi, notre questionnaire pourra être plus ou moins complété en fonction de la disponibilité de l'éleveur, de la précision de ses réponses, de son intérêt pour notre étude...

Les questions fermées sont principalement de deux types :

- pour certaines questions, l'éleveur doit répondre par OUI ou NON ;
- pour d'autres questions, il doit préciser s'il est TRES SATISFAIT, SATISFAIT, PEU SATISFAIT ou PAS DU TOUT SATISFAIT. La présence d'un nombre pair de réponses possibles dans ces questions fermées oblige l'éleveur à se positionner franchement alors qu'un choix parmi un nombre impair de réponses (exemple : SATISFAIT, MOYENNEMENT SATISFAIT, NON SATISFAIT) n'oblige pas clairement l'interlocuteur à se positionner en lui donnant la possibilité de choisir la réponse intermédiaire qui n'est finalement ni positive, ni négative. La répétition d'un grand nombre de questions formulées selon la même structure (En ce qui concerne... êtes-vous TRES SATISFAIT, SATISFAIT, PEU SATISFAIT ou PAS DU TOUT SATISFAIT ?) permet à l'interlocuteur de rapidement intégrer le type de réponse attendue. En outre, nous avons conscience que le risque est de lasser l'interlocuteur par la monotonie des structures des questions.

Pour les questions fermées, une réponse NE SAIT PAS, NE SE PRONONCE PAS est possible en dernier recours mais elle ne sera pas suggérée aux éleveurs afin de les obliger à se positionner.

2. Contact avec les éleveurs

Nous avons choisi de contacter les éleveurs par téléphone. Il était compliqué de se déplacer dans les élevages. Pour interroger les éleveurs, les deux possibilités qui s'offraient à nous étaient de les contacter par téléphone ou par courrier. Il a été choisi de questionner les éleveurs par téléphone. En effet, par rapport au courrier, le téléphone :

- Assure de récupérer les réponses d'un maximum d'éleveurs participant rapidement (il est plus facile de répondre au téléphone que de faire la démarche de remplir par écrit un questionnaire et de le renvoyer dans les délais) ;
- Offre la possibilité d'explicitier une question si l'éleveur ne la comprend pas ;
- Permet de s'assurer que les éleveurs répondront à toutes les questions et y répondront de manière précise et conforme (possibilité de les relancer immédiatement en cas d'absence de réponse, de réponse non conforme ou imprécise) ;
- Offre la possibilité d'approfondir une réponse par une éventuelle autre question qui paraîtrait intéressante au regard des dires de l'éleveur.

Il a été décidé d'interroger les éleveurs en dehors de la période de monte des juments, période pendant laquelle ils sont beaucoup moins disponibles. Ils ont été contactés à partir du 7 Janvier 2009. Un premier contact téléphonique a permis d'expliquer rapidement notre démarche aux éleveurs et de leur demander à quel moment nous pouvions les recontacter pour répondre au questionnaire. Les éleveurs qui étaient disponibles immédiatement pouvaient bien sûr être interrogés immédiatement lors du premier contact téléphonique.

16 éleveurs ont pu répondre au questionnaire sur les 21 de l'échantillon initial. Les 5 élevages pour lesquels nous n'avons pas de réponses sont :

- Le Haras du Mezeray et la SNC Henry Levesque : pas de justification particulière ;
- Le Haras de Bricqueville et le Haras de Beaufour : déplacement du gestionnaire à l'étranger de longue durée ;
- Le Haras du Bois Josselyn : changement de gestionnaire.

Les élevages participant à l'enquête n'étant pas tirés au sort, l'échantillon ne sera pas considéré comme représentatif des 21 élevages de départ. En revanche, comme la taille de l'échantillon est grande par rapport à la population initiale (16/21), la précision est bonne.

3. Traitement des données

Le questionnaire a été saisi dans le logiciel Sphinx et les données ont été ensuite saisies sous ce même logiciel pour permettre un traitement adéquat de ces données. Certaines hypothèses ont été testées par un test exact de Fisher car les échantillons étaient trop faibles pour réaliser des tests de Chi².

C. Résultats

Pour l'exposition des résultats les différentes parties du questionnaire vont être reprises.

1. Satisfaction des élèves quant au déroulement de l'étude

a) Satisfaction globale des élèves en ce qui concerne le déroulement de l'étude

Le tableau 11 présente les résultats obtenus pour le degré de satisfaction globale des élèves par rapport au déroulement de l'étude.

Tableau 11 : Degré de satisfaction globale des élèves quant au déroulement de l'étude

Réponse	Nombre d'élèves
Très satisfait	8
Satisfait	8
Peu satisfait	0
Pas du tout satisfait	0
TOTAL	16

Tous les élèves interrogés sont donc globalement très satisfaits ou satisfaits du déroulement de l'étude.

Les questions suivantes du questionnaire permettent de préciser le degré de satisfaction des élèves sur différents points des différentes visites qu'ils ont reçues au cours de l'étude ESOAP.

b) Satisfaction des éleveurs en ce qui concerne les différents types de visites qu'ils ont reçues

Les tableaux 12 et 13 présentent les résultats relatifs au degré de satisfaction des éleveurs sur différents éléments des visites des vétérinaires (visites au cours desquelles ont été réalisés les bilans radiographiques d'une part et visites plus régulières au cours desquelles ont été réalisés les mesures des poulains, les prises de sang et les films notamment d'autre part).

Tableau 12 : Degré de satisfaction des éleveurs au sujet des visites des vétérinaires au cours desquelles ont été réalisés les bilans radiographiques sur les poulains

Réponse	Organisation des visites	Contact avec les intervenants	Durée des visites	Nombre de visites
Très satisfait	13	13	10	8
Satisfait	3	3	6	8
Peu satisfait	0	0	0	0
Pas du tout satisfait	0	0	0	0
TOTAL	16	16	16	16

Tableau 13 : Degré de satisfaction des éleveurs au sujet des visites des vétérinaires au cours desquelles ont été réalisés les mesures des poulains, les films, les prises de sang

Réponse	Organisation des visites	Contact avec les intervenants	Durée des visites	Nombre de visites
Très satisfait	9	10	9	9
Satisfait	7	6	7	7
Peu satisfait	0	0	0	0
Pas du tout satisfait	0	0	0	0
TOTAL	16	16	16	16

En ce qui concerne les visites des vétérinaires, tous les éleveurs interrogés sont « très satisfaits » ou « satisfaits » de l'organisation de ces visites, du contact avec les intervenants lors de ces visites, de la durée et du nombre de ces visites.

Le tableau 14 ci-dessous présente le degré de satisfaction des éleveurs à propos des visites de la Chambre d'Agriculture du Calvados.

Tableau 14 : Degré de satisfaction des éleveurs au sujet des visites de la Chambre d'Agriculture du Calvados

Réponse	Organisation des visites	Contact avec les intervenants	Durée des visites	Nombre de visites
Très satisfait	7	9	8	9
Satisfait	7	4	7	4
Peu satisfait	1	2	0	2
Pas du tout satisfait	0	0	0	0
TOTAL	15*	15*	15*	15*

* Un éleveur sur les 16 interrogés ne se souvient pas avoir reçu de visite de la Chambre d'Agriculture du Calvados

La plupart des éleveurs interrogés sont « très satisfaits » ou « satisfaits » de l'organisation des visites de la Chambre d'Agriculture du Calvados, du contact avec les intervenants lors de ces visites, de la durée et du nombre de ces visites. 1 éleveur sur les 16 (Haras de Préaux) interrogés ne se souvient pas avoir reçu de visite de la Chambre d'Agriculture du Calvados. Cependant, 3 éleveurs ont précisé qu'ils n'ont reçu que peu de visites de la Chambre d'Agriculture et auraient préféré que ces visites soient plus nombreuses. D'autre part, 2 éleveurs sur 15 ont ajouté que les visites de la Chambre d'Agriculture du Calvados étaient globalement moins bien organisées que les autres types de visites qu'ils ont reçues. 3 éleveurs ont reproché le fait que l'équipe qui se déplaçait dans leur élevage pour le compte de la Chambre d'Agriculture du Calvados a changé au cours de l'étude.

Le tableau 15 ci-dessous présente le degré de satisfaction des éleveurs en ce qui concerne les visites sur l'alimentation du Dr G. Blanchard.

Tableau 15 : Degré de satisfaction des éleveurs au sujet des visites de G. Blanchard à propos de l'alimentation

Réponse	Organisation des visites	Contact avec les intervenants	Durée des visites	Nombre de visites
Très satisfait	9	8	7	7
Satisfait	6	7	8	7
Peu satisfait	0	0	0	1
Pas du tout satisfait	0	0	0	0
TOTAL	15*	15*	15*	15*

*Un éleveur sur les 16 interrogés ne se souvient pas assez des visites de G. Blanchard pour donner son avis

2 éleveurs sur 15 ont insisté sur leur satisfaction envers le Dr G. Blanchard qui est très disponible et très intéressante selon eux. 1 éleveur est peu satisfait du nombre de visites du Dr G. Blanchard : il s'agit de l'Élevage de Brève qui a arrêté l'étude après la deuxième cohorte pour des raisons financières. Malgré cela, l'éleveur aurait souhaité avoir plus de visites même s'il n'avait pas de nouveaux poulains dans le protocole.

Globalement les éleveurs sont satisfaits du déroulement de l'étude et des différentes visites qu'ils ont pu recevoir. Les seules visites qui ont pu poser problème sont celles de la Chambre d'Agriculture du Calvados qui sont globalement moins bien organisées que les autres types de visites d'après les éleveurs interrogés et auxquelles a été reproché le changement des intervenants au cours de l'étude.

2. Satisfaction envers les informations individuelles que les éleveurs ont reçues suite à l'étude (analyses alimentaires, résultats des bilans radiographiques ou des analyses de sang) et conséquences éventuelles de celles-ci au sein des élevages

Nous allons nous intéresser à la satisfaction des éleveurs envers les informations individuelles qu'ils ont reçues suite à l'étude, notamment par le biais des résultats des différents examens réalisés au sein de leur élevage : analyses de ration, bilans radiographiques, analyses de sang.

a) Satisfaction globale des éleveurs au sujet des informations individuelles communiquées

Le tableau 16 présente le degré de satisfaction globale des éleveurs au sujet des informations individuelles (bilans radiographiques, analyses de ration, bilans sanguins) qui leurs ont été communiquées suite aux visites qu'ils ont reçues.

Tableau 16 : Degré de satisfaction des éleveurs quant aux résultats individuels qui leur ont été communiqués (bilans radiographiques, analyses de ration, bilans sanguins)

Réponse	Nombre d'éleveurs
Très satisfait	8
Satisfait	5
Peu satisfait	2
Pas du tout satisfait	0
TOTAL	15*

* Un éleveur ne se souvient pas des résultats individuels communiqués

13 éleveurs sur 15 sont « très satisfaits » ou « satisfaits » des résultats individuels qui leurs ont été communiqués. 2 éleveurs sur 16 n'ont pas vraiment de souvenirs des résultats individuels communiqués : le premier préfère ne pas répondre à la question et le second déduit de ce défaut de souvenir qu'il est « peu satisfait » des résultats individuels. 2 autres éleveurs ont tenu à préciser que les bilans radiographiques sont les éléments les plus intéressants des résultats individuels.

b) Conséquences dans les élevages des résultats individuels communiqués (bilans radiographiques, analyses des rations, bilans sanguins)

Dans le tableau 17, est exposée l'existence ou non de conséquences dans les élevages suite à la communication des résultats individuels (bilans sanguins, bilans radiographiques, analyses des rations).

Tableau 17 : Existence de conséquences immédiates dans les élevages suite aux résultats des bilans sanguins, des bilans radiographiques et de l'analyse des rations

Existence de conséquences dans les élevages	Résultats des bilans sanguins	Résultats des bilans radiographiques	Analyse des rations
OUI	0	5	5
NON	16	11	11
TOTAL	16	16	16

D'après tous les éleveurs interrogés, **les résultats des analyses de sang n'ont eu aucune conséquence immédiate dans l'élevage.**

En revanche, pour les bilans radiographiques et l'analyse des rations, certains éleveurs se souviennent de l'existence de conséquences immédiates.

En ce qui concerne les bilans radiographiques, pour 5 éleveurs sur 16 les résultats ont eu des conséquences immédiates dans les élevages : les conséquences des bilans évoquées par les éleveurs sont des **chirurgies** (4 élevages sur 5), **des variations dans les orientations de carrière** (1 élevage sur 5) **ou des suivis ostéo-articulaires avec le vétérinaire traitant de l'élevage** (1 élevage sur 5).

En ce qui concerne l'alimentation, 5 éleveurs sur 16 se souviennent avoir modifié la ration suite à l'analyse des rations réalisée par G. Blanchard. 3/5 éleveurs ont changé le **CMV** et 3/5 éleveurs ont changé **la nature de l'aliment concentré et/ou sa distribution.** Cependant, 2 éleveurs sur les 11 pour lesquels l'analyse de ration n'a eu aucune conséquence dans l'élevage ont ajouté qu'ils auraient souhaité d'avantage de commentaires sur leur ration.

Au bilan, la majorité des éleveurs interrogés sont très satisfaits ou satisfaits des résultats individuels communiqués (bilans radiographiques, analyse des rations, bilans sanguins). Les résultats des bilans radiographiques et de l'analyse des rations sont les éléments qui ont eu le plus de conséquences immédiates dans les élevages (principalement des chirurgies et des changements de rations -CMV et/ou concentrés).

3. Satisfaction des élèves à propos des conclusions générales de l'étude

Nous allons à présent évoquer le degré de satisfaction des élèves à propos des conclusions générales de l'étude.

a) Satisfaction globale des élèves quant aux conclusions générales de l'étude

Le tableau 18 présente le degré de satisfaction globale des élèves au sujet des conclusions générales de l'étude communiquées au cours des réunions d'informations et via les comptes-rendus qui ont été envoyés.

Tableau 18 : Degré de satisfaction globale des élèves quant aux conclusions de l'étude

Réponse	Nombre d'élèves
Très satisfait	4
Satisfait	10
Peu satisfait	2
Pas du tout satisfait	0
TOTAL	16

14 élèves sur 16 sont « très satisfaits » ou « satisfaits » des conclusions de l'étude qui leurs ont été communiquées. 2/16 élèves sont « peu satisfaits » des conclusions générales de l'étude, l'un des élèves ayant même précisé qu'il n'avait rien retenu des conclusions de l'étude.

Nous allons maintenant distinguer la satisfaction des élèves en ce qui concerne les réunions d'information d'une part et les comptes-rendus écrits qui ont été communiqués à l'issue de ces réunions d'autre part.

b) Satisfaction des élèves au sujet des réunions d'informations

Dans le tableau 19 et la figure 3 ci-dessous, ont été rapportés la participation éventuelle des élèves aux réunions d'informations ainsi que leur degré de satisfaction globale à propos de ces réunions.

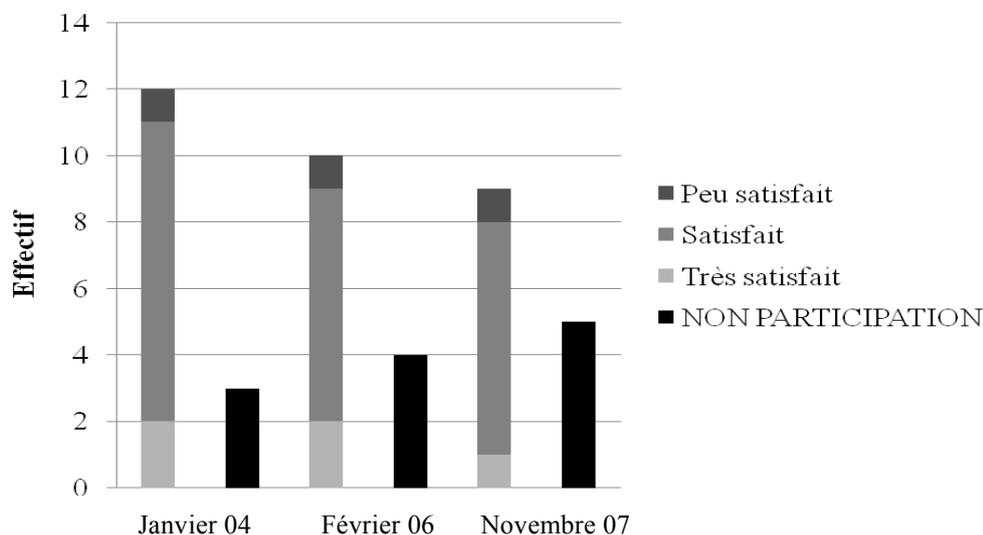
Tableau 19 : Participation des élèves aux réunions d'information et satisfaction globale envers ces réunions d'informations

	Réunion de Janvier 2004	Réunion de Février 2006	Réunion de Novembre 2007
Participation			
OUI	12	10	9
NON	3	4	5
TOTAL	15*	14*	14*
Degré de Satisfaction			
Très satisfait	2	2	1
Satisfait	9	7	7
Peu satisfait	1	1	1
Pas du tout satisfait	0	0	0
TOTAL	12**	10**	9**

* Les élèves qui ne se souviennent pas avoir participé aux réunions d'information ne sont pas cités dans le tableau (certains élèves se souvenaient avoir participé à une ou deux réunions mais n'étaient pas capables de préciser de la ou lesquelles il s'agissait)

**Le total correspond à l'ensemble des élèves ayant participé à la réunion d'information correspondante

Figure 3 : Représentation graphique de la participation des élèves aux réunions d'information et satisfaction globale envers ces réunions d'information



Au moins 12 élèves ont participé à la réunion d'informations de janvier 04, 10 élèves pour celle de Février 06 et 9 élèves pour celle de Novembre 07. Au fur et à mesure des réunions, de moins en moins d'élèves interrogés ici ont donc participé.

Les éleveurs ayant participé aux réunions sont globalement « satisfaits » ou « très satisfaits » (11/12, 9/10 et 8/9 respectivement pour les réunions de janvier 04, février 06 et novembre 07). Il est intéressant de préciser que c'est le même éleveur (Elevage Jean Monsieur) qui est « peu satisfait » des trois réunions d'informations. Son sentiment a été explicité dans les questions suivantes. A ce stade du questionnaire, un éleveur a précisé que lors de ces réunions d'informations, il aurait « préféré une vue plus globale et pas une suite d'exposés dont on a du mal à relier les résultats les uns aux autres ».

Le tableau 20 présente le degré de satisfaction des éleveurs sur des points précis des réunions d'information : la quantité de résultats communiqués, la facilité de compréhension de ces résultats et l'intérêt pratique des résultats communiqués au cours des réunions d'information.

Tableau 20 : Satisfaction des éleveurs à propos de la quantité de résultats communiqués au cours des réunions d'information, leur facilité de compréhension et leur intérêt pratique

Réponse	Quantité de résultats communiqués	Facilité de compréhension des résultats	Intérêt pratique des résultats
Très satisfait	1	1	2
Satisfait	11	10	9
Peu satisfait	1	3	2
Pas du tout satisfait	0	0	1
TOTAL	13*	14*	14*

* Certains éleveurs ne se souvenaient pas assez des réunions pour répondre à la question

Pour la quantité de résultats communiqués, 1 éleveur trouve qu'il y a trop de résultats communiqués (Elevage Jean Monsieur). A l'inverse, 2 éleveurs ont précisé qu'ils ont apprécié la grande quantité de résultats communiqués. Cela « permet de comparer les types d'élevages entre eux » (Haras de St Martin du Chêne) et « permet à chacun de trier les données pour prendre ce qui l'intéresse » (Elevage des Vaux).

Au sujet de la facilité de compréhension des résultats, 3 éleveurs sur 14 qui ont répondu à la question sont « peu satisfaits ». Pour aller un peu plus loin, 5 éleveurs ont évoqué une certaine difficulté à analyser les résultats (particulièrement les résultats sur les marqueurs sanguins a précisé l'un d'entre eux) et 2 autres éleveurs ont évoqué la complexité des résultats sans que celle-ci leur ait posé personnellement un problème.

Le tableau 21 présente les remarques des éleveurs faites à propos de la complexité des résultats communiqués lors des réunions d'informations.

Tableau 21 : Remarques faites par les éleveurs en ce qui concerne la complexité des résultats communiqués au cours des réunions d'information

Elevage	Remarques faite sur la complexité des résultats
Haras de la Vallée	Résultats pas faciles à analyser
Haras de St Martin du Chêne	Résultats communiqués à propos des marqueurs sanguins compliqués
Elevage Jean Monsieur	Résultats trop complexes
Haras de la Cour	Trop technique, trop de grandes théories
Elevage du Cocktail **	Niveau satisfaisant pour lui mais trop technique pour d'autres éleveurs
Haras de Balme	Résultats pas toujours très compréhensibles
Elevage de Brève **	La facilité de compréhension dépend du niveau d'intérêt et de compétences de chacun

** Elevage ayant conscience de la complexité des résultats mais complexité acceptable personnellement

Au sujet de l'intérêt pratique des résultats pour les élevages, 3 éleveurs sur les 14 ayant répondu à la question sont « peu satisfaits ou pas du tout satisfaits ».

L'analyse des remarques obtenues à cette question présentées dans le tableau 22 permet d'éclairer cette réponse.

Tableau 22 : Remarques faites par les éleveurs en ce qui concerne l'intérêt pratique des résultats communiqués au cours des réunions d'information

Elevage	Remarques faites sur l'intérêt pratique des résultats
Haras de la Vallée	Conséquences pour l'élevage difficiles à voir
Elevage Jean Monsieur *	L'étude n'a selon lui rien apporté qu'il ne connaissait pas déjà. Au bilan : peu d'intérêt pratique pour l'élevage.
Haras du Bois Doufray	Intérêt pratique modéré, c'est à l'éleveur de faire le travail d'analyse pour son élevage
Haras de la Cour	Aurait souhaité des conclusions plus ciblées : ce qui ne va pas dans chaque élevage
Elevage du Cocktail	Tout allait bien dans son élevage mais c'est toujours intéressant de voir quelles sont les marges de manœuvre afin de diminuer les coûts éventuellement
Haras des Préaux	Mais il y a une différence entre la théorie et la réalité des élevages
Haras d'Etream	Suite à l'étude, peu de changements ont été réalisés

En cellule grise : les éleveurs ayant aussi reproché le manque de facilité de compréhension des résultats dans les remarques précédentes

* élevage ayant aussi reproché la trop grande quantité de résultats communiqués

Il est intéressant de savoir si on peut corrélérer le degré de satisfaction des éleveurs au sujet de ces réunions d'information avec une caractéristique de l'élevage comme la taille de l'élevage. En effet, on pourrait formuler l'hypothèse qu'un grand élevage d'un meilleur niveau technique apprécie les résultats nombreux et complets par rapport à des résultats simplifiés. Les tableaux 23, 24 et 25 permettent d'étudier cette hypothèse.

Tableau 23 : Influence de la taille des élevages sur la satisfaction des éleveurs quant à la quantité de résultats communiqués au cours des réunions d'information

Valeur de n	Nombre d'éleveurs				Valeur de du Test exact de Fisher
	Jusqu'à n juments/an dans l'élevage		Plus de n juments/ an dans l'élevage		
	Très satisfait ou satisfait	Peu satisfait ou pas du tout satisfait	Très satisfait ou satisfait	Peu satisfait ou pas du tout satisfait	
10	3	0	9	1	P=1
20	7	1	5	0	P=1
30	7	1	5	0	P=1
40	9	1	3	0	P=1
50	9	1	3	0	P=1
60	11	1	1	0	P=1
70	11	1	1	0	P=1

Il n'y a pas d'influence significative ($p=1$ pour tous les tests de Fisher réalisés) de la taille des élevages sur le degré de satisfaction des éleveurs à propos de la quantité de résultats communiqués au cours des réunions d'informations et de leur intérêt pratique.

Tableau 24 : Influence de la taille des élevages sur la satisfaction des éleveurs quant à la facilité de compréhension de ces résultats

Valeur de n	Nombre d'éleveurs				Valeur du Test de Fisher
	Jusqu'à n juments/an dans l'élevage		Plus de n juments/ an dans l'élevage		
	Très satisfait ou satisfait	Peu satisfait ou pas du tout satisfait	Très satisfait ou satisfait	Peu satisfait ou pas du tout satisfait	
10	3	0	8	3	P=1
20	5	3	6	0	P=0,2088
30	5	3	6	0	P=0,2088
40	8	3	3	0	P=1
50	8	3	3	0	P=1
60	10	3	1	0	P=1
70	10	3	1	0	P=1

En ce qui concerne le degré de satisfaction des éleveurs quant à la facilité de compréhension des résultats, le résultat du test de Fisher ($p=0,2088$) ne suffit pas pour dire qu'il y a une différence significative au risque $\alpha=5\%$ de la taille des élevages sur le degré de satisfaction des éleveurs quant à la facilité de compréhension des résultats communiqués. Cependant, la valeur de p suggère qu'un effectif plus important aurait éventuellement pu permettre de mettre en évidence une différence significative : les éleveurs dont les élevages sont composés de plus de 20 ou 30 juments par an semblent plus satisfaits que les élevages de taille inférieure.

Tableau 25 : Influence de la taille des élevages sur la satisfaction des éleveurs quant à l'intérêt pratique des résultats communiqués au cours des réunions d'information

Valeur de n	Nombre d'éleveurs				Valeur du Test de Fisher
	Jusqu'à n juments/an dans l'élevage		Plus de n juments/ an dans l'élevage		
	Très satisfait ou satisfait	Peu satisfait ou pas du tout satisfait	Très satisfait ou satisfait	Peu satisfait ou pas du tout satisfait	
10	3	0	8	3	P=1
20	6	2	5	1	P=1
30	6	2	5	1	P=1
40	9	2	2	1	P=1
50	9	2	2	1	P=1
60	11	2	0	1	P=0,2143
70	11	2	0	1	P=0,2143

Il ne semble pas y avoir d'influence significative de la taille des élevages sur le degré de satisfaction des éleveurs quant à l'intérêt pratique des résultats communiqués au cours des réunions d'information. La valeur du test de Fisher ($p=0,2143$) calculée en séparant les élevages jusqu'à 60 ou 70 juments par an des élevages plus grands laisse penser qu'il pourrait y avoir une influence de la taille sur la satisfaction quant à l'intérêt pratique des résultats communiqués au cours des réunions d'informations : les 2 plus grands élevages sont peu satisfaits ou pas du tout satisfaits de l'intérêt pratique des résultats communiqués au cours des réunions d'information.

Pour conclure, les éleveurs ayant participé aux réunions d'information en sont plutôt satisfaits mais certains d'entre eux reprochent la complexité des résultats communiqués et leur manque d'intérêt pratique. Le degré de satisfaction des éleveurs n'est pas corrélé significativement à la taille des élevages.

c) Satisfaction des éleveurs en ce qui concerne les comptes-rendus écrits communiqués à l'issue des réunions d'information

Nous allons maintenant évoquer les résultats obtenus en ce qui concerne les comptes-rendus qui ont été distribués aux éleveurs à l'issue des réunions d'informations. Le tableau 26 présente l'intérêt des éleveurs pour ces comptes-rendus : lecture et consultation régulière des documents.

Tableau 26 : Evaluation de l'intérêt des éleveurs pour les comptes-rendus qui leur ont été envoyés après les réunions d'information : lecture des documents, consultation régulière

	Lecture des comptes-rendus	Consultation régulière des comptes-rendus
OUI	15	6
NON	1	9
TOTAL	16	15*

* Total parmi les éleveurs ayant lu les comptes-rendus

La quasi-totalité des éleveurs interrogés (15/16) a lu les comptes-rendus envoyés après les réunions d'informations. 6 éleveurs sur les 15 ayant lu les comptes-rendus les consultent régulièrement. Si on part du principe que la consultation régulière des comptes-rendus traduit la sensibilisation d'un éleveur au problème des AOAJ, on peut se demander si la consultation régulière des comptes-rendus peut-être liée à une caractéristique de l'élevage comme :

- le statut de l'élevage : on peut faire l'hypothèse qu'un élevage propriétaire des chevaux sera plus motivé pour améliorer le statut ostéo-articulaire des animaux qu'un élevage où les chevaux sont en pension ;
- la taille de l'élevage ;
- la race élevée : certains éleveurs d'une race pourraient être plus sensibles au problème des AOAJ que d'autres éleveurs ;
- la destination des chevaux produits sur l'élevage : on peut formuler l'hypothèse que le statut ostéo-articulaire sera plus pris en compte dans les élevages où les chevaux sont destinés à la vente au cours de laquelle un bilan radiographique risque d'être exigé par l'acheteur.

Les tableaux ci-dessous mettent en évidence une éventuelle influence d'une caractéristique de l'élevage sur la consultation régulière des comptes-rendus :

- le statut de l'élevage par rapport aux animaux (Tableau 27) ;
- la taille de l'élevage (Tableau 28) ;
- la race de l'élevage (Tableau 29) ;
- la destination des produits de l'élevage (Tableau 30).

Tableau 27 : Influence du statut de l'élevage par rapport aux animaux (propriétaire ou chevaux en pension) sur la consultation régulière des comptes-rendus distribués aux éleveurs

	Elevages dans lesquels tous les chevaux sont en pension	Elevages au moins propriétaire d'une partie des chevaux **	TOTAL
OUI	0	6	6
NON	4	5	9
TOTAL	4	11	15*

* sur les 15 éleveurs ayant lu les comptes-rendus

** certains élevages sont propriétaires d'une partie des chevaux et l'autre partie des chevaux sont des chevaux en pension

Test de Fisher $p=0,1033$

Les éleveurs qui n'ont que des chevaux en pension consultent moins les comptes-rendus que les éleveurs qui sont propriétaires d'au moins une partie des chevaux sans que la différence soit significative ($p=0,1033$) au seuil de 5%.

Tableau 28 : Influence de la taille de l'élevage représentée par le nombre de juments présentes par an dans l'élevage sur la consultation régulière des comptes-rendus distribués aux éleveurs

Valeur de n	Nombre d'éleveurs				Valeur du Test de Fisher
	Jusqu'à n juments/an dans l'élevage		Plus de n juments/ an dans l'élevage		
	Lecture régulière des comptes-rendus	Pas de lecture régulière des comptes-rendus	Lecture régulière des comptes-rendus	Pas de lecture régulière des comptes-rendus	
10	1	2	5	7	P=1
20	3	6	3	3	P=0,6224
30	3	6	3	3	P=0,6224
40	4	8	2	1	P=0,5253
50	4	8	2	1	P=0,5253
60	6	8	0	1	P=1
70	6	8	0	1	P=1

Il n'y a pas d'influence significative de la taille de l'élevage sur la consultation régulière ou non des documents d'informations communiqués aux éleveurs puisque p, le résultat du test de Fisher varie de 0,5253 à 1 selon les différents groupes d'élevages constitués en fonction de la taille de ces élevages.

Tableau 29 : Influence de la race de l'élevage sur la consultation régulière des comptes-rendus distribués aux éleveurs

a) SF et TF d'une part, PS d'autre part

	SF et TF	PS	TOTAL
OUI	6	0	6
NON	5	4	9
TOTAL	11	4	15

Test de Fisher p=0,1033

b) SF et PS d'une part, SF d'autre part

	SF et PS	TF	TOTAL
OUI	3	3	6
NON	5	4	9
TOTAL	8	7	15

Test de Fisher p=1

c) SF et TF d'une part, PS d'autre part

	PS et TF	SF	TOTAL
OUI	3	3	6
NON	8	1	9
TOTAL	11	4	15

Test de Fisher p=0,2352

Une plus faible proportion d'éleveurs de PS par rapport aux éleveurs de SF et de TF consulte les documents régulièrement (p=0,1033) mais la différence obtenue n'est pas significative au seuil de 5%.

Tableau 30 : Influence de la destination des produits de l'élevage sur la consultation régulière des comptes-rendus distribués aux éleveurs

	Entraînement (TF et PS) ou Compétition (SF)	Vente (tout ou partie de la production)	TOTAL
OUI	5	1	6
NON	3	6	9
TOTAL	8	7	15

Test de Fisher p=0,1189

Les éleveurs qui entraînent eux-mêmes les produits de l'élevage sont plus nombreux à consulter régulièrement les comptes-rendus écrits (p=0,1189) que les éleveurs qui vendent au moins une partie de leur production sans que la différence observée ne soit pour autant significative au seuil de 5%.

Le tableau 31 présente le degré de satisfaction globale des éleveurs par rapport aux comptes-rendus qui ont été envoyés.

Tableau 31 : Degré de satisfaction globale des éleveurs à propos des comptes-rendus des réunions d'information

Réponse	Nombre d'éleveurs
Très satisfait	3
Satisfait	9
Peu satisfait	3
Pas du tout satisfait	0
TOTAL	15*

* 15 éleveurs ayant lu au moins une fois les comptes-rendus

Seulement 3 éleveurs sur 15 ayant lu les comptes-rendus écrits en sont « peu satisfaits ». Cette insatisfaction est précisée dans le tableau suivant. Le tableau 32 présente la satisfaction des éleveurs sur des points précis des comptes-rendus: la quantité de résultats communiqués, la facilité de compréhension de ces résultats et l'intérêt pratique des résultats communiqués.

Tableau 32 : satisfaction des éleveurs à propos de la quantité de résultats communiqués via les comptes-rendus, leur facilité de compréhension et leur intérêt pratique.

Réponse	Quantité de résultats communiqués	Facilité de compréhension des résultats	Intérêt pratique des résultats
Très satisfait	2	2	2
Satisfait	11	11	11
Peu satisfait	2	2	2
Pas du tout satisfait	0	0	0
TOTAL	15*	15*	15*

* 15 éleveurs ayant lu au moins une fois les comptes-rendus

Il est important de préciser ici que tous les éleveurs ont donné la même réponse pour l'évaluation de leur degré de satisfaction sur la facilité de compréhension des résultats et sur l'intérêt pratique des résultats, qu'à la première question sur la quantité de résultats communiqués. 13 éleveurs sur 15 sont « très satisfaits » ou « satisfaits » de la quantité de résultats communiqués, de la facilité de compréhension de ces résultats et de leur intérêt pratique. A l'inverse, 2 éleveurs sur 15 trouvent ces comptes-rendus trop longs, peu compréhensibles et avec un intérêt pratique réduit.

Au bilan, la plupart des éleveurs ont au moins lu une fois les comptes-rendus communiqués à l'issue des réunions d'information mais seulement 6/15 les consultent régulièrement. Les éleveurs en sont globalement satisfaits mais certains leurs reprochent leur trop grande exhaustivité, leur complexité et leur manque d'intérêt pratique au sein de l'élevage.

4. Changements effectués dans les élevages suite à la communication des résultats de l'étude

Nous allons maintenant nous intéresser aux conséquences qu'ont pu avoir les conclusions générales de l'étude dans les élevages : l'estimation du nombre de changements réalisés, le détail de ces changements (alimentation, suivi de la croissance, bilans radiographiques, pratiques d'élevage). Enfin, nous nous intéresserons aux modifications que les éleveurs auraient souhaité mettre en place dans leurs élevages mais qu'ils n'ont pas pu effectuer pour le moment.

a) Estimation par les éleveurs du nombre de changements effectués dans les élevages suite à l'étude

Dans le tableau 33, l'estimation par les éleveurs du nombre de changements effectués dans l'élevage suite aux conclusions de l'étude ESOAP est rapportée.

Tableau 33 : Estimation par les éleveurs du nombre de changements dans leur élevage suite à la communication des conclusions de l'étude ESOAP

Réponse	Nombre d'éleveurs
Très nombreux	1
Nombreux	5
Peu nombreux	9
Négligeables	1
TOTAL	16

10 éleveurs sur les 16 interrogés estiment que les changements qu'ils ont opérés dans leur élevage suite à l'étude sont « peu nombreux » ou « négligeables ». A l'inverse 6 éleveurs sur 16 trouvent ces changements « très nombreux » ou « nombreux ».

Nous allons préciser à présent les différents types de conséquences de l'étude ESOAP au sein des élevages : bilans radiographiques, suivi de la croissance, alimentation et pratiques d'élevages...

b) Conséquences de l'étude ESOAP sur les bilans radiographiques réalisés dans les élevages

Le tableau 34 présente le nombre d'éleveurs ayant effectué des changements dans les élevages au sujet des bilans radiographiques ainsi que la nature des changements réalisés suite à la publication des résultats de l'étude ESOAP.

Tableau 34 : Changements à propos des bilans radiographiques dans les élevages suite à l'étude ESOAP

		Nombre d'éleveurs
Existence d'un changement		
OUI		4
NON	11	6 éleveurs ne réalisant pas de bilans radiographiques
		5 éleveurs réalisant déjà des bilans radiographiques
TOTAL		15*
Nature des changements opérés		
Réalisation de bilans radiographiques alors qu'il n'y en avait pas auparavant		0
Changement de l'âge au bilan radiographique		2
Changement de la proportion de chevaux concernés		2
Changement de la sélection des chevaux		2
Changement du protocole radiographique		1
TOTAL		7**

* Un éleveur ne sait pas s'il y a des bilans radiographiques réalisés quand les chevaux sortent de son élevage pour aller à l'entraînement

** Certains éleveurs ont fait plusieurs changements en ce qui concerne les bilans radiographiques

Seulement 4 éleveurs sur 15 (Haras du Bois Doufray, Haras des Cruchettes, Haras de la Louvière, Elevage de Brève) ont modifié leurs pratiques en ce qui concerne les bilans radiographiques. Tout d'abord, il est important de préciser que tous les éleveurs qui réalisaient des bilans radiographiques avant l'étude (9 éleveurs sur 15) ont continué à en réaliser après l'étude et que tous les éleveurs qui n'en réalisaient pas (6/15) ont poursuivi dans la même démarche. Par conséquent, les changements au sujet des bilans radiographiques concernent uniquement des changements dans les modalités d'exécution des bilans radiographiques chez les éleveurs qui réalisaient déjà des bilans radiographiques avant l'étude ESOAP.

L'étude a eu pour conséquence :

- 2 changements sur l'âge des chevaux au moment du bilan radiographique : un éleveur (Elevage de Brève) réalisait des bilans à 6 mois et à 2 ans avant l'étude et il a arrêté de réaliser des bilans à 6 mois au regard de la grande possibilité d'évolution des lésions révélée par les conclusions de l'étude. Un autre éleveur (Haras du Bois Doufray) réalise les bilans plus tardivement qu'il ne le faisait avant l'étude (bilans radiographiques réalisés chez les trotteurs quand ils sont attelés alors qu'avant le bilan avait lieu avant de partir à l'entraînement) ;
- 2 changements sur la proportion des chevaux concernés par les bilans radiographiques dans l'élevage : un éleveur (Haras de la Louvière) est passé de 40 à 100% de poulains bénéficiant d'un bilan radiographique alors qu'à l'inverse, un autre éleveur (Haras des Cruchettes) a rendu les bilans radiographiques moins systématiques qu'auparavant (restent systématiques uniquement en cas de vente) ;
- 2 changements dans la sélection des chevaux : bilans moins systématiques ;
- 1 changement de protocole radiographique discuté avec le vétérinaire traitant (Haras de la Louvière).

Afin de visualiser l'importance des changements effectués par chacun des élevages, le tableau 35 présente le détail des changements effectués par chacun des 4 éleveurs qui ont modifié au moins un élément dans la réalisation des bilans radiographiques.

Tableau 35 : Détail des changements effectués par chacun des 4 éleveurs ayant modifié au moins un élément dans la réalisation des bilans radiographiques

		Type de Changement			
		Age des poulains lors de la réalisation des bilans	Proportion de chevaux concernés	Sélection des chevaux	Protocole radiographique
Nom de l'élevage	Haras du Bois Doufray	+	-	+	-
	Haras des Cruchettes	-	+	+	-
	Haras de la Louvière	-	+	-	+
	Elevage de Brève	+	-	-	-

+ : existence d'un changement

- : absence de changement

Ce tableau met en évidence que les changements sont répartis entre les 4 élevages.

Pour conclure, les conséquences de l'étude en ce qui concerne les bilans radiographiques dans les élevages sont modérées : **4 éleveurs (Haras du Bois Doufray, Haras des Cruchettes, Haras de la Louvière, Elevage de Brève) qui réalisaient déjà des bilans radiographiques avant l'étude ont modifié légèrement leur manière de faire** (âge des poulains au bilan radiographique, systématisation des bilans ou au contraire bilans radiographiques moins systématiques, protocole radiographique discuté avec le vétérinaire traitant de l'élevage).

c) Conséquences de l'étude ESOAP sur le suivi de la croissance des poulains réalisé dans les élevages

Les conclusions de l'étude ESOAP ont mis en évidence l'intérêt de réaliser un suivi de la croissance pour estimer notamment le risque d'un individu de développer une AOAJ en fonction de sa croissance. Le tableau 36 présente les conséquences des conclusions de l'étude sur le suivi de la croissance des poulains dans les élevages.

Tableau 36 : Conséquences des conclusions de l'étude au sujet des suivis de la croissance des poulains

	Nombre d'éleveurs
Existence d'un changement	
OUI	2
NON	14
TOTAL	16
Nature des changements opérés	
Apparition d'un suivi de la croissance	1
Changement du type de mesures effectuées	1
Changement de la fréquence des mesures effectuées	0
Changement de proportion des poulains pour lesquels est réalisé un suivi chiffré de la croissance	0
TOTAL	2

Seulement 2 éleveurs sur 16 réalisaient un suivi chiffré de la croissance avant l'étude (Haras de la Louvière, Château Turgot). Suite à l'étude, ils sont 3/16 à réaliser un suivi de la croissance : 1 éleveur a décidé de réaliser un suivi chiffré de la croissance suite à l'étude alors qu'il n'en réalisait pas avant (Haras de Balme). De plus, 1 éleveur sur les 2 qui réalisaient déjà un suivi de la croissance avant l'étude a décidé de procéder à des pesées régulières en plus de la mesure de la hauteur au garrot qu'il effectuait déjà auparavant tous les mois. D'autre part, 1 éleveur (Haras des Préaux) a précisé qu'il avait essayé de commencer à faire un suivi chiffré de la croissance des poulains au sein de son élevage mais il a arrêté au regard des contraintes que cela imposait.

Seulement 2 éleveurs sur 16 ont recours aux équations d'évaluation du poids qui leurs ont été communiquées dans les comptes-rendus (Haras de Balme, Château Turgot) et 1 autre éleveur a précisé qu'il ne les utilisait pas mais avait conscience de leur existence et s'y référerait un jour en cas de besoin (Elevage du Cocktail).

Au bilan, 2 éleveurs sur 16 (Haras de Balme, Château Turgot) ont modifié leur pratique en ce qui concerne le suivi de la croissance.

d) Conséquences de l'étude ESOAP sur l'alimentation dans les élevages

L'analyse des rations a permis de formuler des hypothèses concernant d'éventuels facteurs de risque alimentaires des AOAJ et des recommandations ont été faites aux éleveurs à partir de ces hypothèses. Les tableaux suivants présentent la nature des changements effectués sur l'alimentation des juments (gestation et lactation) et des jeunes chevaux en ce qui concerne les concentrés (Tableau 37) et le CMV (Tableau 38) suite à la publication des résultats de l'étude. Dans ces tableaux, sont pris en compte uniquement les changements liés à l'étude et qui n'ont pas été opérés suite à l'analyse individuelle des rations de chaque élevage mais qui sont dus à la communication des conclusions de l'étude ESOAP.

Tableau 37 : Conséquences des conclusions de l'étude sur la distribution des concentrés aux différentes catégories d'animaux (gestation, lactation, jeunes chevaux)

	Juments en gestation	Juments en lactation	Jeunes chevaux
Pas de changement à propos des concentrés	12	12	12
Changement de la nature des concentrés	2	2	2
Changement de la distribution des concentrés	2	1	2
TOTAL	16	15*	16

* Un éleveur ne gère pas le stade de la lactation au sein de son élevage

Suite à la publication des résultats de l'étude, 2 éleveurs (Haras du Hoguenet, Château Turgot) ont changé la nature des concentrés pour les juments et les jeunes chevaux. 2 éleveurs ont gardé le même aliment concentré mais ont changé le mode de distribution du concentré. Pour l'un deux (Haras de la Cour), les animaux sont maintenant complétés toute l'année même quand ils sont à l'herbe alors que cela n'était pas le cas avant l'étude. Pour l'autre élevage (Haras de la Vallée), les chevaux restent moins longtemps dans l'année au pré et sont donc nourris moins longtemps sur l'année avec une ration 100% herbe.

Tableau 38 : Conséquences des conclusions de l'étude sur la distribution du CMV aux différentes catégories d'animaux (gestation, lactation, jeunes chevaux)

	Juments en gestation	Juments en lactation	Jeunes chevaux
Pas de changement à propos du CMV	14	13	14
Changement de la nature du CMV	1	1	1
Changement de la distribution du CMV	1	1	1
TOTAL	16	15*	16

* Un éleveur ne gère pas le stade de la lactation au sein de son élevage

Suite à l'étude, 1 éleveur a changé la nature du CMV (Haras du Hoguenet) et 1 éleveur (Haras de la Vallée) a modifié sa distribution de CMV : les animaux sont rentrés plus tôt dans l'année et ont donc globalement une plus grosse complémentation (concentrés et CMV).

Au final, 4 éleveurs (Haras de la Vallée, haras de la Cour, Haras du Hoguenet, Château Turgot) sur 16 ont effectué au moins un changement en ce qui concerne l'alimentation (CMV et/ou concentrés) dans leur élevage suite aux conclusions de l'étude ESOAP.

e) Conséquences de l'étude ESOAP sur les pratiques d'élevage

Trois éleveurs (Haras St Martin du Chêne, Elevage du Cocktail, Château Turgot) sur 15 (un éleveur ne gère pas le premier mois de vie des poulains) ont modifié leur gestion des poulains de moins de 1 mois. Deux de ces éleveurs (Haras de St Martin du Chêne, Château Turgot) mettent les poulains de moins d'un mois dans des petits paddocks alors qu'avant ils sortaient au pré. Le 3^{ème} éleveur (élevage du Cocktail) a modifié son organisation : les poulains sont nés plus tardivement dans l'année et sont tous nés au pré cette année alors qu'auparavant une partie des poulains de l'année naissait au box. D'autre part, on remarquera qu'un des éleveurs (Elevage des Vaux) pense que l'étude ESOAP a mis en évidence que les poulains doivent rester au box durant le premier mois de vie alors que ce n'est pas ce qui est précisé dans les comptes-rendus qui leurs ont été envoyés.

4 éleveurs sur 12 (Haras des Cruchettes, Elevage du Cocktail, Haras de la Louvière et Château Turgot) ont changé leur gestion des poulains de plus de 1 mois suite aux conclusions de l'étude. Le tableau 39 permet de préciser la nature des changements effectués dans la gestion des poulains de plus de 1 mois : durée et fréquence des sorties au pré, surface des parcelles et taille des lots

Tableau 39 : Existence de changements à différents niveaux de la gestion des poulains âgés de plus de 1 mois suite aux conclusions de l'étude (durée et fréquence des sorties au pré, surface des parcelles et taille des lots)

	Changement de la durée des sorties au pré	Changement de la fréquence des sorties au pré	Changement de la surface des parcelles	Changement de la taille des lots
OUI	4	2	2	2
NON	12	14	14	14
TOTAL	16	16	16	16

Deux éleveurs (Haras des Cruchettes, Elevage du Cocktail) ont augmenté la durée et la fréquence des sorties au pré. 2 autres (Haras de la Louvière et Château Turgot) ont, au contraire, réduit la durée des sorties au pré, et ont essayé de diminuer la taille des parcelles et le nombre de poulains par lots.

Au bilan, au moins 5 éleveurs sur 15 (Haras de St Martin du Chêne, Haras des Cruchettes, Elevage du Cocktail, Haras de la Louvière, Château Turgot) et a fortiori sur 16 ont changé au moins un élément dans leurs gestion des poulains

- **1 éleveur a changé uniquement sa gestion des poulains de moins de un mois (Haras de St Martin du Chêne) ;**
- **2 éleveurs ont changé uniquement leur gestion des poulains de plus de un mois (Haras des Cruchettes, Haras de la Louvière) ;**
- **2 éleveurs ont changé à la fois leur gestion des poulains de moins d'un mois et de plus d'un mois (Elevage du Cocktail, Château Turgot).**

Ayant maintenant une idée précise des changements que les éleveurs se souviennent avoir effectués dans les élevages suite à l'étude ESOAP en ce qui concerne les bilans radiographiques, le suivi de la croissance, la gestion des poulains ou l'alimentation, nous allons maintenant comparer ces informations avec l'estimation par l'éleveur de la quantité de changements réalisés dans les élevages suite aux conclusions de l'étude.

f) Comparaison des changements effectués dans les élevages rapportés par les éleveurs avec la perception des éleveurs de la quantité de changements effectués

Afin de pouvoir comparer les changements effectivement réalisés dans l'élevage suite aux conclusions de l'étude avec la perception des éleveurs du nombre de changements réalisés, nous avons construit un tableau (Tableau 40 ci-dessous) qui classe les éleveurs en fonction de la quantité de changements effectués suite aux conclusions de l'étude. Au sein de ce tableau, ont été distingués 4 domaines possibles de changement (bilans radiographiques, suivi de la croissance, alimentation, gestion des poulains). Ainsi, ont été déterminés le nombre de domaines qui ont été modifiés dans chacun des élevages.

Tableau 40 : Quantité de domaines au sein desquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude (parmi les bilans radiographiques, le suivi de la croissance, l'alimentation et la gestion des poulains)

Nombre de domaines	Nombre d'éleveurs	Noms des élevages concernés
Aucun changement	5	Elevage Jean Monsieur Elevage des Vaux SARL de l'Iton Bourg Haras de Préaux Haras d'Etream
Un domaine changé	8	Haras de la Vallée Haras de St Martin du Chêne Haras du Bois Doufray Haras de la Cour Haras du Cocktail Haras de Balme Haras du Hoguenet Elevage de Brève
Deux domaines changés	2	Haras des Cruchettes Haras de la Louvière
Trois domaines changés	1	Château Turgot
Quatre domaines changés	0	
TOTAL	16	

Seuls 5 éleveurs sur 16 n'ont effectué aucun changement suite à l'étude. La plupart des élevages (8/16) ont modifié un des domaines possibles (bilans radiographiques, suivi de la croissance, alimentation et gestion des poulains). 3 éleveurs sur 16 ont mis en place des modifications dans leur élevage suite à l'étude dans plus d'un domaine possible.

Nous allons maintenant voir si la perception des éleveurs du nombre de changements effectués peut être corrélée avec le nombre de domaines dans lesquels il y eu des changements de faits dans les élevages (Tableau 41)

Tableau 41 : Influence de la quantité de changements effectués sur la perception des éleveurs du nombre de changements effectués suite à l'étude

	Très nombreux ou nombreux	Peu nombreux et négligeable	TOTAL
Aucun changement	0	5	5
Un, deux ou trois domaines changés	6	5	11
TOTAL	6	10	16

Test de Fisher $p=0,0934$

Le nombre de domaines dans lesquels au moins un changement a été effectué semble corrélé de manière non significative toutefois avec l'estimation du nombre de changement réalisés dans les élevages ($p=0,0934$). Tous les éleveurs qui n'ont réalisé aucun changement dans les élevages suite à l'étude estiment à juste titre que ces changements sont « peu nombreux » ou « négligeables ». Cependant, les 2 éleveurs qui ont réalisé au moins un changement dans deux domaines possibles estiment pourtant que les changements effectués dans l'élevage sont « peu nombreux » ou « négligeables » alors que 5 éleveurs sur les 8 ayant changé un seul des domaines possibles estiment que ces changements sont « très nombreux » ou « nombreux ». Le nombre de domaines dans lesquels un changement au moins a été réalisé (bilans radiographiques, suivi de la croissance, alimentation, pratiques d'élevage) ne semble pas suffisant pour expliquer la perception des éleveurs du nombre de changements qu'ils ont opérés dans leur élevage suite à l'étude ESOAP.

Nous allons maintenant essayer de voir s'il y a une corrélation entre l'existence de changements dans un des domaines possible (bilans radiographiques, suivis de la croissance, alimentation, gestion des poulains) avec la perception de la quantité de changements effectués par l'éleveur. On peut imaginer qu'un changement très contraignant comme la mise en place d'un suivi quantifié de la croissance ou la réalisation de bilans radiographiques coûteux peut être perçu comme un changement important par l'éleveur et donc ressortir dans l'enquête sous la forme de changements « très nombreux ou nombreux ». A l'inverse, on peut imaginer par exemple qu'un simple changement de CMV sera responsable de l'évaluation de changements « peu nombreux ou négligeables » dans le sens où l'éleveur n'en voit pas le bénéfice immédiat et où cela n'est pas très contraignant.

Dans les tableaux suivants, l'influence de la nature des changements effectués sur la perception des éleveurs du nombre de changement effectuée est étudiée : bilans radiographiques (Tableau 42), suivi de la croissance (Tableau 43), alimentation (Tableau 44), gestion des poulains (Tableau 45).

Tableau 42 : Influence d'un changement effectué à propos des bilans radiographiques sur la perception des éleveurs du nombre de changements*

Changement au sujet des bilans radiographiques	Très nombreux ou nombreux	Peu nombreux ou négligeables	TOTAL
OUI	1	3	4
NON	4	7	11
TOTAL	5	10	15*

* Un éleveur ne sait pas s'il y a eu des changements dans les bilans radiographiques

Test de Fisher p=1

Tableau 43 : Influence d'un changement effectué à propos des suivis de croissance sur la perception des éleveurs du nombre de changements

Changement à propos du suivi de la croissance	Très nombreux ou nombreux	Peu nombreux ou négligeables	TOTAL
OUI	2	0	2
NON	4	10	14
TOTAL	6	10	16

Test de Fisher p=0,125

Tableau 44 : Influence d'un changement effectué à propos de l'alimentation sur la perception des éleveurs du nombre de changements

Changement de l'alimentation	Très nombreux ou nombreux	Peu nombreux ou négligeables	TOTAL
OUI	3	1	4
NON	3	9	12
TOTAL	6	10	16

Test de Fisher p=0,1181

Tableau 45 : Influence d'un changement effectué à propos de la gestion des poulains sur la perception des éleveurs du nombre de changements

Changement sur la gestion des poulains	Très nombreux ou nombreux	Peu nombreux ou négligeables	TOTAL
OUI	2	3	5
NON	3	7	10
TOTAL	5	10	15*

* Un éleveur ne sait pas si la gestion des poulains a changé au cours du premier mois

Test de Fisher p=1

Un changement spécifique de la gestion des poulains ou des bilans radiographiques n'est pas corrélé significativement à l'estimation par l'éleveur du nombre de changements réalisés dans les élevages. En revanche, il est possible que des changements en ce qui concerne le suivi de la croissance (p=0,125) ou l'alimentation (p=0,1181) soient corrélés positivement à la perception de changements « très nombreux » ou « nombreux » dans les élevages suite aux conclusions de l'étude ESOAP.

g) Influence des caractéristiques de l'élevage sur les changements opérés suite aux conclusions de l'étude

Il est intéressant de savoir s'il peut y avoir une influence du statut de l'élevage (pension ou propriétaire), de la taille de l'élevage, de la race élevée, du niveau de l'élevage et de la destination des poulains produits sur l'élevage sur les changements opérés dans les élevages suite à l'étude. Les hypothèses que l'on peut formuler par exemple sont :

- un élevage propriétaire sera plus impliqué et peut être plus enclin à effectuer des changements dans l'élevage pour améliorer le statut ostéo-articulaire de sa production qu'un élevage où les chevaux sont en pension ;
- la même hypothèse peut être formulée avec un élevage de plus grande taille et un élevage de haut-niveau ;
- les races élevées et la destination des chevaux pourraient aussi influencer le nombre de changements réalisés par l'élevage dans le sens où le statut ostéo-articulaire est peut être plus important pour les chevaux destinés à la vente par exemple.

Cependant, on peut aussi formuler l'hypothèse inverse à savoir qu'un élevage de grande taille, de haut niveau a peut être une marge de manœuvre moins importante dans les changements qu'il peut effectuer notamment parce qu'il a pu être déjà sensibilisé au problème des AOAJ et présenterait de ce fait une conduite d'élevage avec moins de « défauts » qu'un élevage moins au fait.

Les tableaux ci-dessous mettent en évidence l'influence du statut de l'élevage (Tableau 46), de la taille de l'élevage (Tableau 47), de la race (Tableau 48), de la destination des chevaux (Tableau 49).

Tableau 46 : Influence du statut de l'élevage sur le nombre de domaines dans lesquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude

	Elevages dans lesquels tous les chevaux sont en pension	Elevages au moins propriétaire d'une partie des chevaux	TOTAL
Aucun changement	2	3	5
Un, deux ou trois domaines changés	2	9	11
TOTAL	4	12	16

Test de Fisher $p=0,5467$

Tableau 47 : Influence de la taille de l'élevage sur le nombre de domaines dans lesquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude

Valeur de n	Nombre d'éleveurs				Valeur du Test de Fisher
	Jusqu'à n juments/an dans l'élevage		Plus de n juments/ an dans l'élevage		
	Aucun changement	Au moins un changement	Aucun changement	Au moins un changement	
10	1	2	4	9	P=1
20	3	6	2	5	P=1
30	3	7	2	4	P=1
40	4	9	1	2	P=1
50	4	9	1	2	P=1
60	4	11	1	0	P=0,3125
70	4	11	1	0	P=0,3125

Tableau 48 : Influence de la race de l'élevage sur le nombre de domaines dans lesquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude

a) SF et TF d'une part, PS d'autre part

	SF et TF	PS	TOTAL
Aucun changement	3	2	5
Un, deux ou trois domaines changés	9	2	11
TOTAL	12	4	16

Test de Fisher p=0,5467

b) SF et PS d'une part, SF d'autre part

	SF et PS	TF	TOTAL
Aucun changement	3	2	5
Un, deux ou trois domaines changés	6	5	11
TOTAL	9	7	16

Test de Fisher p=1

c) SF et TF d'une part, PS d'autre part

	PS et TF	SF	TOTAL
Aucun changement	4	1	5
Un, deux ou trois domaines changés	7	4	11
TOTAL	11	5	16

Test de Fisher p=1

Tableau 49 : Influence de la destination des chevaux de l'élevage sur le nombre de domaines dans lesquels des changements ont été effectués suite aux résultats de l'étude

	Entraînement (TF et PS) ou Compétition (SF)	Vente (tout ou partie de la production)	TOTAL
Aucun changement	2	3	5
Un, deux ou trois domaines changés	6	5	11
TOTAL	8	8	16

Test de Fisher p=1

Il n'y a aucune influence significative du statut de l'élevage par rapport aux chevaux (p=0,5467), de la taille de l'élevage (p variant de 0,3125 à 1), de la race de l'élevage (p variant de 0,5467 à 1), de la destination des chevaux de l'élevage (p=1) sur le nombre de changement réalisés dans les élevages suite à l'étude ESOAP.

h) Changements que les éleveurs auraient aimé réaliser suite aux conclusions de l'étude mais non possible (pour le moment)

Nous nous sommes aussi intéressés à d'éventuels changements que les éleveurs regretteraient de ne pas avoir encore pu effectuer suite aux conclusions de l'étude ESOAP. 12 éleveurs sur 16 précisent avoir des regrets quant à des changements qu'ils ne peuvent pas réaliser. Le tableau ci-dessous (Tableau 50) expose la nature des changements que les éleveurs auraient souhaité mettre en place dans l'élevage suite aux conclusions de l'étude.

Tableau 50 : Nature des changements que les éleveurs auraient souhaité effectuer suite à l'étude

	Nombre d'éleveurs
Bilans radiographiques	2
Suivis de la croissance	1
Alimentation	1
Elevage des poulains	8
TOTAL	12

Les points pour lesquels les éleveurs ont des regrets sont :

- **le mode d'élevage des poulains** (qualité des sols, relief, taille des parcelles ou des lots...) qui en général n'ont pas pu être modifiés suite à des impossibilités matérielles (8/12) ;
- **les bilans radiographiques** qui ne sont pas réalisés à cause du coût (2/12) ;
- le suivi de la croissance (1/12) ;
- la qualité de l'alimentation dont la responsabilité incombe aux fabricants d'aliments selon l'éleveur qui a cité ce point (1/12).

Au bilan, suite à la communication des conclusions générales de l'étude, différents changements ont pu être effectués au sein des élevages. La quantité de changement et le type de changement (alimentation, suivis de la croissance, bilans radiographiques, pratiques d'élevage) mis en place sont variables selon les élevages.

Globalement, plus de la moitié des éleveurs estiment que les changements réalisés dans leur élevage suite aux conclusions de l'étude ESOAP sont peu nombreux ou négligeables. Le tableau 51 résume l'ensemble des changements effectués suite aux conclusions générales de l'étude et les changements que les éleveurs auraient souhaité effectuer mais qu'ils n'ont pas encore pu réaliser pour le moment.

Tableau 51 : Bilan des types de changement effectués au sein des élevages suite à l'étude

	Nature du changement éventuel	Existence d'un changement		
		OUI	NON	TOTAL
Changement effectué	Alimentation (CMV et/ou concentré, nature et/ou distribution)	4	12	16
	Bilans radiographiques	4	11	15
	Suivi de la croissance	2	14	16
	Pratiques d'élevage	5	11	16
Changement que les éleveurs auraient souhaité effectuer	Alimentation (CMV et/ou concentré, nature et/ou distribution)	1	15	16
	Bilans radiographiques	2	14	16
	Suivi de la croissance	1	15	16
	Pratiques d'élevage	8	8	16

5. Intérêt des éleveurs pour une éventuelle nouvelle étude

Enfin, nous avons étudié l'intérêt des éleveurs pour une éventuelle nouvelle étude.

a) Intérêt des éleveurs pour une nouvelle étude similaire à l'étude ESOAP

Le tableau 52 présente le niveau d'intérêt des éleveurs pour une éventuelle nouvelle étude similaire à l'étude ESOAP.

Tableau 52 : Niveau d'intérêt des éleveurs pour une éventuelle nouvelle étude

	Nombre d'éleveurs
Très intéressé	7
Intéressé	7
Peu intéressé	0
Pas du tout intéressé	0
TOTAL	14*

* 2 éleveurs souhaitent avoir plus de précisions sur les modalités d'une éventuelle nouvelle étude avant de préciser leur niveau d'intérêt pour celle-ci

14 éleveurs sur 16 interrogés sont « très intéressés » ou « intéressés » par une éventuelle nouvelle étude similaire à l'étude ESOAP. Pour les 2 derniers éleveurs, la réponse dépend des modalités de l'étude qui serait mise en place. D'autre part, il est intéressant de noter que spontanément, deux éleveurs ont évoqués leur intérêt pour une étude de l'influence de la génétique sur les AOAJ.

b) Intérêt des éleveurs pour une nouvelle étude plus ciblée sur un point spécifique

Le tableau 53 présente les niveaux d'intérêt des éleveurs pour une nouvelle étude ciblée sur des points particuliers (rations expérimentales, suivis de croissance à âge fixe, lots de différents nombre de poulains, bilans radiographiques plus fréquents).

Tableau 53 : Niveau d'intérêt des éleveurs pour différentes pistes d'une nouvelle étude (rations expérimentales, suivi de croissance à âge fixe, lots de différents nombre de poulains, bilans radiographiques plus fréquents)

	Mise en place de rations expérimentales	Suivi de la croissance à âge fixe	Réalisation de lots de différents nombres de poulains	Bilans radiographiques plus fréquents
Très intéressé	6	4	3	4
Intéressé	7	7	7	5
Peu intéressé	3	5	6	5
Pas du tout intéressé	0	0	0	2
TOTAL	16	16	16	16

L'intérêt des éleveurs pour une étude plus ciblée est variable selon l'élevage et le point d'étude cité. 13 éleveurs sur 16 sont « intéressés » ou « très intéressés » par la mise en place de rations expérimentales. Seulement 11 éleveurs sur 16 sont « intéressés » ou « très intéressés » par des suivis de la croissance plus fréquents ; 10 le sont par la réalisation de lots de différents nombres de poulains et 9 le sont par la réalisation de bilans radiographiques plus fréquemment.

Pour une étude avec un suivi de la croissance très fréquent, 3 éleveurs ont évoqué les contraintes importantes de ce type d'étude (réquisition de personnel, temps, difficultés quand les poulains sont au pré...), 1 éleveur a même précisé qu'il était intéressé à condition que « des personnes extérieures à l'élevage viennent prendre les mesures ».

En ce qui concerne une éventuelle nouvelle étude avec des bilans radiographiques plus fréquents, 5 éleveurs ont cité la contrainte comme un facteur limitant à ce type d'étude. Un éleveur a suggéré l'intérêt d'étudier l'évolution des lésions avec la mise au travail des poulains.

Au bilan, la majorité des éleveurs sont intéressés ou très intéressés par une nouvelle étude similaire à l'étude ESOAP mais l'intérêt des éleveurs est variable selon les élevages en fonction des différents points qui pourraient être approfondis lors de cette étude (mise en place de rations expérimentales, suivi de la croissance plus approfondi, réalisation de lots de différents nombres de poulains, bilans radiographiques plus fréquents).

D. Discussion

Les objectifs principaux de notre enquête étaient de deux natures : d'une part évaluer l'impact des conclusions de l'étude ESOAP au sein des élevages et d'autre part se faire une idée de la satisfaction des éleveurs quant à l'organisation de cette même étude. L'objet de cette discussion va être de confronter les résultats de notre enquête à ces objectifs. Une critique du protocole de l'enquête de satisfaction, puis une confrontation des résultats obtenus auprès des éleveurs aux objectifs de l'étude ESOAP seront réalisés. Enfin, nous reprendrons l'ensemble des informations qui devraient être prises en compte dans le cas où de nouvelles études étaient mises en place.

1. Protocole

Tout d'abord, nous allons évoquer les points principaux positifs et négatifs de notre protocole expérimental c'est-à-dire de l'enquête de satisfaction. Le questionnaire et l'enquête réalisée auprès des éleveurs ont-ils permis de répondre à nos objectifs ? Cette discussion pourrait servir de base de réflexion dans le cas où une nouvelle enquête était réalisée.

a) Questionnaire, Limites des questions posées

L'exposition du questionnaire aux éleveurs et les réponses qu'ils ont formulées ont permis de soulever certains problèmes au sein du questionnaire.

Tout d'abord, on peut reprocher la ressemblance de formulation des différentes questions. Si la redondance des questions permet d'entraîner l'interlocuteur dans une dynamique de réponse (l'éleveur comprend assez vite le type de questions auxquelles il doit répondre et intègre l'ensemble des propositions possibles), le risque est que l'éleveur réponde mécaniquement et ne prenne pas le temps de la réflexion nécessaire à chaque réponse. Globalement, le temps gagné par la redondance des questions est d'un grand intérêt au regard du nombre de questions posées et sans cette répétitivité, il aurait fallu grandement réduire le nombre de questions posées. Cependant, les questions étaient tout de même probablement un peu trop nombreuses : cela a été appréhendé notamment lors de l'évaluation du degré de satisfaction des éleveurs sur les comptes-rendus communiqués. En effet, chacun des éleveurs a donné la même réponse aux trois questions. Ces questions étaient posées après un grand nombre de questions semblables. Ces réponses semblables suggèrent une lassitude ou une perte d'attention de l'interlocuteur.

Compte tenu du faible effectif et du bon niveau de satisfaction des éleveurs à posteriori, on peut aussi s'interroger sur la nécessité de conserver les 2 items « très satisfaits » ou « satisfaits » étant donné que la réponse aux différents items n'a pas été utilisée pour l'interprétation des résultats.

D'autre part et plus spécifiquement, au sujet de la question sur la participation éventuelle aux différentes réunions d'information, les éleveurs ne se souvenaient pas spécifiquement des réunions auxquelles ils avaient participé. Il n'était donc pas à posteriori nécessaire de distinguer ces différentes réunions pour cette question. La question aurait pu être simplifiée « 1. Avez-vous participé à une réunion d'information au moins ? » « 2. Si OUI, vous en êtes globalement très satisfait, satisfait, peu satisfait, pas du tout satisfait ? ». En effet, cette formulation aurait permis d'avoir une réponse sur le degré de satisfaction de l'éleveur au sujet des réunions d'informations même s'il ne se souvenait pas de la date à laquelle il y avait participé.

Globalement, le contenu du questionnaire a permis de répondre aux différents objectifs de notre enquête : évaluer les conséquences de l'étude ESOAP au sein des élevages (alimentation, suivi de la croissance, bilans radiographiques, pratiques d'élevage), d'appréhender le degré de satisfaction des éleveurs sur cette étude et de mesurer leur intérêt pour une éventuelle nouvelle étude.

b) Entretien téléphonique

Les avantages et les inconvénients appréhendés lors d'une enquête réalisée via un entretien téléphonique vont être évoqués.

Globalement, l'entretien téléphonique s'est bien déroulé et les éleveurs se sont montrés disponibles et compréhensifs. Cependant, les inconvénients d'un questionnaire posé par téléphone rencontrés ici sont :

- Une difficulté réelle à contacter certains éleveurs par téléphone ;
- Une difficulté à programmer un RDV téléphonique (et à s'y tenir) avec certains éleveurs compte tenu de leur faible disponibilité, de l'importance d'événements imprévus pouvant survenir au sein de l'élevage ;
- Une difficulté de compréhension (des éleveurs ou de moi-même) parfois.

Cependant, de nombreux avantages d'un questionnaire téléphonique ont aussi été appréhendés au cours de cette étude :

- La possibilité pour les éleveurs d'ajouter des points précis parfois complètement annexes aux questions posées ;
- La possibilité pour ma part de demander des précisions à une réponse donnée ;
- La possibilité d'explicitier certaines questions ou de les reformuler (nécessité pour certains éleveurs).

L'entretien téléphonique tel qu'il a été réalisé a toutefois permis de répondre aux objectifs de l'enquête pour les éleveurs que nous avons réussi à contacter par téléphone.

c) Interlocuteur

Etant absente lors des différentes visites et des comptes-rendus de l'étude, j'étais tout à fait inconnue auprès des éleveurs. Ce point a différentes conséquences. Les éleveurs ont pu me faire part de leurs commentaires tout à fait librement et j'ai bien ressenti ce point. En revanche, le fait de ne pas avoir participé à l'étude et d'avoir des connaissances limitées sur différents éléments (changements d'alimentation au sein des élevages, organisation des différents élevages, principaux problèmes rencontrés) étaient des freins à l'exploration plus approfondie des réponses des éleveurs. En réalité, afin d'avoir des réponses les plus précises possibles dans les différents domaines, il aurait fallu que chaque « spécialiste » interroge lui-même les éleveurs, ce qui d'une part est compliqué en terme d'organisation mais d'autre part pourrait aussi limiter les réponses des éleveurs.

d) Qualité de l'échantillon

16 éleveurs sur 21 ont répondu au questionnaire de satisfaction. L'échantillon ne peut pas être considéré comme représentatif car les 16 éleveurs ont été sélectionnés sur la base du volontariat et non tirés au sort. Cependant, les 5 éleveurs absents de notre échantillon n'ont pas été choisis. Par conséquent, il n'y a pas eu de biais introduit de notre fait et si un biais est présent, il est irréductible.

Plus de 3 éleveurs sur 4 ont participé à notre étude, cette exhaustivité garantit une bonne précision des résultats communiqués à l'échelle de la population visée. Il convient toutefois de rappeler que l'effectif de celle-ci est très faible, ce qui a certainement eu un impact négatif au niveau de la signification des tests statistiques.

Sur les 5 éleveurs n'ayant pas participé à notre enquête, il aurait été possible, en réduisant nos délais, d'inclure éventuellement les 2 éleveurs qui étaient en déplacement à l'étranger au moment de notre enquête.

e) Interprétation des résultats

Compte-tenu du faible nombre d'éleveurs ayant participé à l'étude ESOAP et par conséquent du faible nombre d'éleveurs ayant répondu au questionnaire, les tests statistiques dont les conditions d'échantillon sont réunies pour être appliqués sont limitées dans notre étude. Seul le test de Fischer exact a pu être appliqué. Il en résulte des résultats globalement peu statistiquement significatifs au risque $\alpha=5\%$ malgré les regroupements (taille des élevages, races élevées, degré de satisfaction) effectués pour essayer d'augmenter un peu les effectifs. Notre étude rappelle l'intérêt des effectifs d'échantillons assez importants pour obtenir des résultats significatifs avec les tests statistiques appliqués.

Par conséquent, l'intérêt de cette étude résulte surtout dans les résultats individuels étant donné le faible effectif. Les résultats des tests statistiques révèlent uniquement des tendances qui nécessiteraient des effectifs plus importants afin d'être confirmées.

2. Résultats

Nous allons maintenant juger de la qualité et de la validité des résultats obtenus.

a) Satisfaction des éleveurs quant au déroulement de l'étude

Les éleveurs sont globalement satisfaits du déroulement de l'étude. Ils sont satisfaits des différentes visites qu'ils ont pu recevoir (visites des vétérinaires au cours desquelles ont été réalisés les bilans radiographiques ou plus régulières au cours desquelles ont été réalisés les mesures des poulains, les films et les prises de sang, les visites de la Chambre d'Agriculture du Calvados et les visites du Dr G. Blanchard sur l'alimentation). Toutefois, les visites de la Chambre d'Agriculture ont été jugées comme globalement moins bien organisées que les autres et les éleveurs ont reproché le changement de personnel intervenant en cours d'étude. Ce même reproche avait été formulé lors de l'étude réalisée en 97/98 au cours de laquelle des stagiaires avaient été présents lors des visites. C'est pourquoi, une attention particulière avait été portée à la régularité des intervenants lors des visites des vétérinaires pour l'étude ESOAP (C. ROBERT et JP. VALETTE). En revanche, pour les visites de la Chambre d'Agriculture, ce point n'avait pas forcément été pris en compte.

Il faut toutefois garder à l'esprit que j'ai obtenu des réponses directement de l'éleveur alors que je me suis présentée en tant que Vétérinaire. Bien que ne me connaissant pas et m'étant présentée justement comme tel, il est tout de même envisageable que les éleveurs n'aient pas osé critiquer les visites des vétérinaires par exemple.

b) Satisfaction envers les informations individuelles que les éleveurs ont reçues pendant l'étude (analyses alimentaires, résultats des bilans radiographiques ou des analyses de sang) et conséquences éventuelles de celles-ci au sein des élevages

Les éleveurs sont pour la plupart globalement satisfaits des résultats individuels (analyse des rations, bilans radiographiques, analyses de sang) qu'ils ont reçus pendant l'étude ESOAP.

Suite à l'analyse des rations de leur élevage 5 éleveurs sur 16 ont modifié l'alimentation et 5 éleveurs sur 16 ont précisé l'existence de conséquences immédiates aux bilans radiographiques dans leur élevage (chirurgies, orientations de carrière, suivi particulier avec le vétérinaire traitant de l'élevage).

En revanche, d'après tous les éleveurs, les résultats des analyses de sang n'ont eu aucune conséquence immédiate dans les élevages. Cette réponse est étonnante puisque les intervenants de l'étude ESOAP savent que les bilans sanguins communiqués aux éleveurs ont eu des conséquences directes dans les élevages: vermifugation, mise en œuvre des mesures adéquates suite à une forte suspicion d'incubation de rhodococcose, modifications des rations suite à des valeurs de PAL trop élevées chez l'ensemble des poulains d'un même élevage... Cette réponse paradoxale des éleveurs rappelle que nous n'avons obtenu grâce à cette enquête téléphonique que des informations dont se souviennent les éleveurs et non pas les conséquences objectives de l'étude ESOAP dans les élevages. Il est donc important de nuancer les résultats que nous obtenons via ce questionnaire téléphonique.

c) Satisfaction des éleveurs à propos des conclusions générales de l'étude

i. Satisfaction globale des éleveurs quant aux conclusions générales de l'étude

Les éleveurs sont globalement satisfaits (14/16) des conclusions de l'étude mais il est intéressant de comprendre pourquoi 2 éleveurs ont pu être « peu satisfaits » des conclusions générales de l'étude afin d'améliorer éventuellement la communication des résultats des études à venir.

ii. Satisfaction des éleveurs au sujet des réunions d'informations

Le nombre d'éleveurs ayant participé à chacune des réunions semble tout à fait acceptable (12/15 à la réunion de janvier 04, 10/14 en février 06, 9/14 en novembre 07). Par ailleurs, il faut prendre en compte que :

- il est compliqué de réunir à un même moment en un même lieu l'ensemble des éleveurs ;
- nous n'avons réussi à interroger que 16 éleveurs sur 21 ;
- quelques uns des éleveurs que nous avons réussi à interroger sont incapables de préciser à quelle réunion ils ont participé et ne sont donc pas considérés comme ayant participé à l'une ou l'autre des réunions ;
- tous les éleveurs n'ont pas participé à l'étude avec 3 cohortes de poulains. Ainsi, il est logique de penser que certains éleveurs ont pu participer aux réunions seulement à la période où ils prenaient part activement à l'étude.

Au bilan, tous les éleveurs interrogés avaient au moins participé à une réunion sans forcément se souvenir de laquelle précisément.

Les éleveurs ayant participé aux réunions d'informations en sont globalement « satisfaits » ou « très satisfaits » (11/12, 9/10 et 8/9 respectivement pour les réunions de janvier 04, février 06 et novembre 07).

Cependant, un éleveur a reproché la trop grande abondance des résultats communiqués alors qu'à l'inverse 2 autres éleveurs ont apprécié la grande quantité de résultats communiqués.

Dans le même sens, 3 éleveurs n'ont pas trouvé les résultats très compréhensibles et 2 éleveurs ont cité une certaine difficulté à analyser les résultats même s'ils en restent satisfaits alors que 2 éleveurs ont évoqué la complexité des résultats communiqués sans que celle-ci leur ait posé personnellement problème. L'analyse des réponses aux questions relatives à la quantité de résultats communiqués et à la facilité de compréhension de ces résultats par les éleveurs met en évidence :

- l'importance d'adapter le discours en fonction de l'interlocuteur ;
- mais aussi, la difficulté d'adapter son discours à une assemblée d'éleveurs vu la grande diversité de formation des éleveurs et leur degré de sensibilisation antérieur au problème des AOAJ.

En ce qui concerne l'intérêt pratique des résultats communiqués, 3 éleveurs ne sont pas satisfaits mais en réalité 6 éleveurs au total laissent supposer le manque d'intérêt pratique des conclusions de l'étude via les remarques qu'ils ont formulées. 2 éleveurs ont ainsi précisé qu'ils auraient préféré des conclusions personnalisées avec notamment des recommandations précises adaptées à leur élevage.

Nous avons vu que les résultats des Test de Fisher ne mettent pas en évidence d'influence significative de la taille des élevages sur le degré de satisfaction des éleveurs à propos de la quantité de résultats communiqués au cours des réunions d'informations et de leur intérêt pratique. En revanche, il n'est pas exclu que la taille des élevages influence la satisfaction des éleveurs envers la facilité de compréhension des résultats communiqués : les élevages composés de plus de 20 ou 30 juments par an semblent plus satisfaits que les élevages de taille inférieure mais non significativement. Les hypothèses qu'on pourrait formuler à partir de ce résultat sont :

- qu'un plus grand nombre d'élevages de grande taille sont sensibilisés au problème des AOAJ par rapport aux élevages de taille moins importante ;
- que les gestionnaires des gros élevages ont un niveau d'études plus élevé.

Par conséquent, les gestionnaires des élevages de grande taille auraient donc plus de facilités à comprendre les résultats communiqués au cours des réunions d'informations.

iii. Satisfaction des éleveurs en ce qui concerne les comptes-rendus écrits communiqués à l'issue des réunions d'informations

La quasi-totalité des éleveurs interrogés (15/16) a lu les comptes-rendus envoyés après les réunions d'informations. En revanche, seulement 6 éleveurs sur les 15 les consultent régulièrement. Ce résultat est décevant au regard de la richesse des documents qui ont été donnés aux éleveurs et de la possibilité d'amélioration des élevages qu'ils suggèrent.

Il n'y a pas d'influence de la taille de l'élevage sur la consultation régulière ou non des documents d'informations communiqués aux éleveurs. En revanche, même si les résultats des tests statistiques ne sont pas significatifs, il semblerait que :

- les éleveurs qui n'ont que des chevaux en pension consultent moins les comptes-rendus que les éleveurs qui sont propriétaires d'au moins une partie des chevaux. Ce résultat pourrait confirmer l'hypothèse qu'un élevage propriétaire de ses animaux est plus investi dans la lutte contre les AOAJ qu'un élevage dans lequel les animaux sont en pension et au sein duquel il y a moins de conséquences directes pour l'éleveur du statut ostéo-articulaire des chevaux ;
- une plus faible proportion d'éleveurs de PS et une plus grande proportion d'éleveurs de SF et de TF consultent les documents régulièrement sans que la différence soit statistiquement significative ;
- les éleveurs qui entraînent eux-mêmes les produits de l'élevage sont plus nombreux à consulter régulièrement les comptes-rendus écrits.

Ces hypothèses nécessiteraient l'étude sur des effectifs plus importants afin d'être éventuellement confirmées par des tests statistiques significatifs.

3 éleveurs sur les 15 ayant lu au moins une fois les comptes-rendus n'en sont pas satisfaits. En effet, 2 éleveurs reprochent aux documents d'informations la trop grosse quantité, la complexité et le manque d'intérêt pratique des résultats communiqués.

Il résulte de ces résultats (lecture des comptes-rendus et satisfaction) que les documents distribués ne sont pas assez pratiques pour les éleveurs : il faudrait envisager de communiquer les résultats aux éleveurs via des fiches techniques pratiques plutôt que par des compilations d'articles.

d) Changements effectués dans les élevages suite à la communication des résultats de l'étude

i. Nombre de changements effectués dans les élevages suite à l'étude

10 éleveurs sur 16 estiment que les changements qu'ils ont opérés dans leur élevage suite à l'étude sont « peu nombreux » ou « négligeables ». 6 éleveurs sur 16 trouvent ces changements « très nombreux » ou « nombreux »

Il est intéressant de comparer ce résultat avec la description des changements effectivement réalisés dans les élevages. En effet, certains éleveurs estiment que le nombre de changements effectués dans l'élevage est plutôt faible alors qu'en posant des questions spécifiques sur le type de changements effectués, nous observons de nombreux changements. A l'inverse, certains éleveurs trouvent que beaucoup de choses ont été changées suite aux conclusions de l'étude alors qu'il n'y a que peu d'éléments qui ressortent au cours des questions plus précises. Ainsi, l'estimation par les éleveurs du nombre de changements effectués dans les élevages suite à la communication des conclusions de l'étude ESOAP semble liée non pas uniquement au nombre de changements effectués mais aussi à l'importance qu'ils peuvent accorder à ces changements au sein de l'élevage.

ii. Changements au sujet des bilans radiographiques effectivement réalisés dans les élevages

En ce qui concerne les bilans radiographiques dans les élevages, 4 éleveurs (soit $\frac{1}{4}$ des éleveurs interrogés) ont modifié leur manière de procéder pour ces bilans suite aux conclusions de l'étude ESOAP. Ces 4 éleveurs réalisaient déjà des bilans radiographiques sur leurs poulains avant l'étude. Ils ont changé (changement de l'âge des poulains au bilan radiographique, systématisation des bilans ou au contraire bilans radiographiques moins systématiques, protocole radiographique discuté avec le vétérinaire traitant de l'élevage). Tous les éleveurs (6/15) qui ne réalisaient pas de bilans radiographiques sur leurs poulains avant l'étude ont persisté dans le même sens suite aux résultats de l'étude. Ce dernier résultat peut s'expliquer par :

- le coût des bilans radiographiques ;
- le fait que les chevaux soient en pension au sein des élevages (le gestionnaire n'est alors pas le décideur, cela concerne 2 des 6 élevages ne réalisant pas de bilans radiographiques) ;
- les ventes de SF à l'âge de 3 ans (bilans radiographiques éventuellement réalisés plus tardivement au moment de la vente).

L'influence de l'étude est donc très modeste sur ce point au regard de la précision des résultats publiés et notamment la présentation des protocoles radiographiques optimaux à mettre en place selon la race et l'âge des chevaux en vue de répondre à une question diagnostique précise (dépister les AOAJ quelles que soient la nature et la sévérité des lésions, dépistage des lésions les plus sévères ou dépister les fragmentations ostéo-chondrales du foal en vue de réaliser des chirurgies). En revanche, les éleveurs semblent avoir bien retenu dans l'ensemble que de nombreuses images radiographiques anormales existantes à 6 mois peuvent disparaître entre 6 et 18 mois.

iii. Conséquences de l'étude ESOAP sur le suivi de la croissance des poulains réalisé dans les élevages

A ce jour 3 éleveurs sur 16 réalisent un suivi chiffré de la croissance des poulains. Avant l'étude 2 éleveurs sur 16 réalisaient un suivi de la croissance des poulains. 2 éleveurs sur 16 ont modifié leur pratique en ce qui concerne le suivi de la croissance : 1 éleveur a commencé à réaliser un suivi de la croissance alors qu'il n'en réalisait pas avant suite aux résultats de l'étude et 1 éleveur a modifié les modalités du suivi de la croissance dans son élevage (pesée en plus des mesures de hauteur au garrot). Les élevages sont donc globalement peu disposés à réaliser un suivi de la croissance de leurs poulains malgré la mise en évidence de l'intérêt de ces mesures au cours de l'étude ESOAP pour estimer le risque d'un individu de présenter des AOAJ et pour adapter l'alimentation.

iv. Conséquences de l'étude ESOAP sur l'alimentation dans les élevages

Nous avons vu que 4 éleveurs sur 16 ont effectué au moins un changement en ce qui concerne l'alimentation dans leur élevage suite aux conclusions de l'étude ESOAP. Les changements réalisés par les éleveurs en ce qui concerne l'alimentation sont donc modérés. Cependant, ces changements s'ajoutent à ceux qui avaient été réalisés suite à l'analyse des rations dans les élevages. On peut formuler l'hypothèse que les rations les plus problématiques avaient déjà été adaptées au cours de l'analyse des rations réalisée dans chaque élevage. En effet, 5 éleveurs sur 16 avaient modifié leur ration suite à la communication des résultats individuels.

D'autre part, il serait intéressant de savoir sur quels points précis des conclusions de l'étude ESOAP l'alimentation a pu être modifiée dans un élevage. Quels éléments précis communiqués au cours des réunions d'informations ont conduit aux changements réalisés dans les élevages ?

v. Conséquences de l'étude ESOAP sur les pratiques d'élevage

Les pratiques d'élevage et notamment la gestion des poulains ont été incriminées comme potentiels facteurs de risque des AOAJ dans les conclusions de l'étude ESOAP. Des recommandations précises sur la gestion des poulains ont été formulées : âge à la mise à l'herbe, régularité des sorties, taille des parcelles et des lots.

5 éleveurs sur 15 ont changé au moins un élément dans leur gestion des poulains :

- 3 éleveurs ont modifié leurs pratiques d'élevage vis-à-vis des poulains de moins de 1 mois : 2 éleveurs mettent dorénavant les poulains de moins de 1 mois dans des paddocks de petite taille ;
- 4 éleveurs ont changé leur gestion des poulains de plus de 1 mois : 2 éleveurs ont augmenté la durée et la fréquence des sorties au pré et à l'inverse, 2 autres éleveurs ont réduit la durée des sorties au pré, et ont essayé de diminuer la taille des parcelles et le nombre de poulains par lot conformément aux recommandations des conclusions de l'étude ESOAP.

Les conclusions de l'étude ESOAP en ce qui concerne les pratiques d'élevage comme éventuels facteurs de risque des AOAJ semblent avoir eu des conséquences importantes chez 5 éleveurs qui paraissent avoir bien assimilé les recommandations formulées dans les comptes-rendus écrits. Toutefois, la connaissance des détails sur les changements effectués (surfaces des parcelles, taille des lots, fréquence et durée des sorties) permettrait de mieux juger de la pertinence des changements effectués dans les élevages suite aux conclusions de l'étude.

vi. Comparaison des changements effectués dans les élevages rapportés par les éleveurs avec la perception des éleveurs de la quantité de changements effectués

5 éleveurs sur 16 n'ont réalisé aucun changement suite aux conclusions de l'étude ESOAP. Le nombre de domaines pour chaque élevage ayant subi un changement suite aux conclusions de l'étude peut varier de 0 à 4 si nous considérons 4 domaines possibles de changement : les bilans radiographiques, le suivi de la croissance, l'alimentation et les pratiques d'élevage.

Le nombre de domaines dans lesquels au moins un changement a été mis en place n'est pas corrélé significativement à l'estimation du nombre de changements effectués au sein des élevages par les éleveurs.

En ce qui concerne les changements dans les domaines précis, les changements de la gestion des poulains, des bilans radiographiques, du suivi de la croissance ou de l'alimentation ne sont pas significativement corrélés à l'estimation du nombre de changements effectués par les éleveurs. Toutefois, le résultat des tests statistiques permet de formuler l'hypothèse selon laquelle un changement en ce qui concerne le suivi de la croissance ou l'alimentation a pour conséquence une perception du nombre de changements effectués dans les élevages plus importante. Ainsi, on pourrait supposer qu'un changement en ce qui concerne l'alimentation et le suivi de la croissance est plus important d'après les éleveurs qu'un changement en ce qui concerne les bilans radiographiques ou les pratiques d'élevage.

vii. Influence des caractéristiques de l'élevage sur les changements opérés suite aux conclusions de l'étude

Aucune influence des caractéristiques de l'élevage sur le nombre de changements opérés suite aux conclusions de l'étude ESOAP n'a pu être mise en évidence. Il n'est donc pas possible de conclure sur la propension d'un élevage à mettre en place des changements suite aux conclusions de l'étude à partir de la connaissance des caractéristiques d'un élevage.

viii. Changements que les éleveurs auraient aimé réaliser suite aux conclusions de l'étude mais non possible (pour le moment)

12 éleveurs auraient souhaité mettre en place d'autres changements dans leur élevage notamment au sujet de la gestion des poulains (8/12) et des bilans radiographiques (2/12) mais cela n'a pas encore été possible à cause d'impossibilité matérielle et du coût respectivement.

e) Intérêt des éleveurs pour une éventuelle nouvelle étude

La majorité des éleveurs interrogés sont intéressés pour participer à une éventuelle nouvelle étude. Cependant, l'intérêt des éleveurs varie selon l'axe cité possible d'une nouvelle étude :

- 13 éleveurs sont intéressés par la mise en place de rations expérimentales ;
- 11 le sont par un suivi plus fréquent de la croissance ;
- 10 éleveurs sont intéressés par la mise en place de lots de différents nombres de poulains ;
- 9 éleveurs sont intéressés par la réalisation plus fréquente de bilans radiographiques.

3. Perspectives

L'interprétation des résultats concernant le degré de satisfaction des éleveurs, leur intérêt particulier pour une nouvelle étude similaire et le déroulement de notre étude (rédaction du questionnaire et entretien téléphonique) doivent servir de base de réflexion dans le cas où de nouvelles études seraient mises en place.

Nous allons évoquer tout d'abord la mise en place d'une nouvelle étude semblable à l'étude ESOAP. En ce qui concerne l'organisation, il serait important de veiller à la stabilité du personnel qui intervient dans les élevages et qui est donc directement en contact avec le personnel de l'élevage. Par ailleurs, si une nouvelle étude était réalisée, il conviendrait de préciser le protocole d'étude aux éleveurs (contraintes et intérêt pour leur élevage) afin de s'assurer de leur motivation pour participer à l'étude. La variabilité des réponses des éleveurs quant à leur motivation sur des points particuliers montre que la mise en place d'une étude ciblée sur un point particulier pourrait se dérouler avec des élevages particulièrement intéressés sur ce point.

Au sujet des résultats communiqués, des fiches pratiques synthétiques sembleraient plus adaptées pour présenter les résultats aux éleveurs que des présentations type « article scientifique ». Des conseils personnalisés adaptés à chaque élevage élaborés à partir des conclusions générales de l'étude seraient aussi très appréciés des éleveurs.

D'autre part, dans le cas où une nouvelle enquête de satisfaction serait réalisée, un questionnaire téléphonique semble tout à fait approprié tout en prenant en compte la difficulté d'obtenir un RDV téléphonique avec les éleveurs. Un courrier préalable à un premier appel téléphonique informant de la démarche et proposant éventuellement aux éleveurs de prendre un RDV téléphonique par courrier pourrait être éventuellement envisagé. Même s'il est probable que la plupart des éleveurs ne répondraient pas au courrier, il serait peut être plus facile et plus rapide d'obtenir un RDV téléphonique par la suite. Par ailleurs, afin d'obtenir des réponses plus fiables et plus précises, l'enquête devrait être réalisée moins tardivement par rapport à l'étude initiale dans la mesure du possible. Le nombre de questions, la formulation des questions semblent adaptés. En ce qui concerne l'interlocuteur, nous avons vu l'intérêt d'un interlocuteur n'ayant pas participé sur le terrain à l'étude pour obtenir les confidences des éleveurs.

E. Conclusion

Notre enquête de satisfaction a permis d'appréhender l'impact de l'étude ESOAP au sein des élevages via la description par les éleveurs des changements réalisés suite à l'étude en ce qui concerne l'alimentation, les pratiques d'élevage, le suivi de la croissance et les bilans radiographiques. Ces différents changements ne sont pas négligeables dans les élevages. Il faut de plus garder à l'esprit que les changements que nous avons évalués nous ont été rapportés à posteriori par les éleveurs et que les changements effectivement mis en place pourraient être légèrement différents.

Cependant, pour vérifier l'efficacité des changements effectués, il faudrait recommencer une étude sur le terrain : faire des bilans radiographiques sur une nouvelle cohorte de poulains et comparer les prévalences obtenues d'AOAJ aux prévalences préalablement obtenues dans les mêmes élevages.

CONCLUSION

Les AOAJ sont un problème majeur de l'industrie du cheval de sport et du cheval de course. L'étiologie de cette entité est multifactorielle. L'étude ESOAP réalisée entre 2002 et 2006 en Basse Normandie au sein de 21 élevages avait permis de formuler des hypothèses précises concernant d'éventuels facteurs de risque et par conséquent avait proposé des recommandations dans le but de tenter de réduire la prévalence des AOAJ dans les élevages. Ces mesures concernaient l'alimentation, les pratiques d'élevage et le suivi de la croissance. D'autre part des propositions concernant le protocole radiographique optimal à mettre en place selon la race, l'âge et le but recherché avaient été aussi formulées.

Notre enquête téléphonique a permis d'évaluer les changements effectivement réalisés dans les élevages suite à cette étude. Au bilan, sur les 16 éleveurs interrogés, 5 ont adapté leurs pratiques d'élevage, 4 ont effectué des changements en ce qui concerne l'alimentation et 2 éleveurs ont modifié le suivi de la croissance qu'ils effectuaient. 4 éleveurs ont changé au moins un élément des bilans radiographiques (âge, protocole, critères...).

D'autre part, l'analyse du degré de satisfaction des éleveurs sur différents points (organisation des visites, résultats communiqués) a permis de formuler des recommandations dans le cas où une nouvelle étude serait mise en place.

Il est certain que pour diminuer la prévalence des AOAJ, le travail sera long. Cela est d'autant plus vrai que nous avons vu la multitude de facteurs qui pourraient influencer le développement des AOAJ chez le cheval. Les études réalisées sont forcément longues, coûteuses et fastidieuses. Du côté des éleveurs, tenter de diminuer la prévalence des AOAJ suppose d'accepter certains changements au sein des élevages. Cela est d'autant plus complexe que, très probablement, les résultats ne seront visibles que dans plusieurs générations au sein de la population équine française.

BIBLIOGRAPHIE

- ALVARADO AF, MARCOUX M, BRETON L (1989a) The incidence of osteochondrosis in a standardbred breeding farm in Quebec. *Proc. Am. Ass. Equine Practnrs.*, **35**, 293-307
- ALVARADO AF, MARCOUX M, BRETON L (1989b) Ostéochondrose chez le cheval : pathogénie, étiologie, signes cliniques et diagnostic radiographique. *Le point vétérinaire*, **21**, 609-620
- AUDIGIE F, DENOIX JM, HEILES PH, REGNAULT JC, TAVERNIER L, ROUX K (1993) Dépistage radiographique des lésions des jarrets sur 150 jeunes chevaux. *Prat Vét Equine*, **25**, 123-128
- BARNEVELD A, VAN WEEREN PR (1999) Conclusions regarding the influence of exercise on the development of the equine musculoskeletal system with special reference to osteochondrosis. *Equine vet. J. Suppl.*, **31**, 112-119
- BRIDGES CH, HARRIS ED (1988) Experimentally induced cartilaginous fractures (osteochondritis dissecans) in foals fed low-copper diets. *J. A. V. M. A.*, **193**, 215-221
- CARLSTEN J, SANDGREN B, DALIN G. (1993) Development of osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints of Standardbred trotters. I. A radiological survey. *Equine vet. J. Suppl.*, **16**, 42-47
- CAURE S, LEBRETON P (2004) Ostéochondrose chez le trotteur au sevrage et corrélation avec divers paramètres. *Prat Vét Equine*, **36**, 47-57
- CAURE S, TOURTOULOU G, VALETTE JP, COSNIER A, LEBRETON P (1998) Prévention de l'ostéochondrose chez le trotteur au sevrage : étude expérimentale. *Prat Vét Equine*, **30**, 185-195
- COUROUCE A, GEFFROY O, VALETTE JP. (2001) Affections ostéo-articulaires juvéniles chez le jeune trotteur français : prévalence, score radiographique et relation avec la performance. In : *Compte-rendu de la 27^{ème} journée de la recherche équine*, 135-145
- COURTIN G. (2005) *Corrélation entre le statut ostéo-articulaire et les performances sportives de 128 Trotteurs Français et 51 Pur-Sang Anglais de Basse-Normandie*. Thèse Méd. Vét., Alfort, A-2005-062, 91p.
- DENOIX JM, VALETTE JP (2001) Pathologie ostéo-articulaire chez le jeune (Incidence, Evaluation clinique, Facteurs de risque et conséquences). In : *Compte-rendu de la 27^{ème} journée de la recherche équine*, 101-110
- DENOIX JM, VALETTE JP, HEILES P, RIBOT X, TAVERNIER L. (2000) Etude radiographique des affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ) chez des chevaux de races françaises, âgés de trois ans : présentation globales des résultats sur 1180 sujets. *Prat Vét Equin.*, **32**, 35-41
- DENOIX JM, VALETTE JP, ROBERT C, BOUSSEAU B, PERROT P, HEILES P *et al.* (1997) Etude radiographique des affections ostéo-articulaire juvéniles (AOAJ) chez des chevaux de races françaises âgés de 3 ans : présentation globale des résultats sur 761 sujets. *Bull. Soc. Vét. Prat. de France*, **81**, 53-70

- DENOIX JM, VALETTE JP, ROBERT C, HOULIEZ D, HEILES PH (1996) Prévalence des images radiographiques anormales dans les membres de 575 chevaux de races françaises âgés de 3 ans. *Prat. Vet. Equine*, **28**, 97-104
- DONABEDIAN M, FLEURANCE G, PERONA G, ROBERT C, LEPAGE O, TRILLAUD-GEYL C, LEGER S, RICARD A, BERGERO D, MARTIN-ROSSET W (2006) Effect of fast vs moderate growth rate related to nutrient intake on developmental orthopaedic disease in the horse. *Anim. Res*, **55**, 471-486
- EAMENS GJ, MACADAM JF, LAING EA (1984) Skeletal abnormalities in young horses associated with zinc toxicity and hypocuprosis. *Australian Veterinary Journal*, **61**, 205-207
- ELLIS AD (2005) The potential impact of nutrition on bone growth in horses. In : *The growing Horse : Nutrition and Prevention of Growth Disorders* (JULIAN V, MARTIN-ROSSET W, eds). Wageningen : EEAP Publication, 257-271
- FIRTH EC, VAN WEEREN PR, PFEIFFER DU, DELAHUNT J, BARNEVELD A (1999) Effect of age, exercise and growth rate on bone mineral density (BMD) in third carpal bone and distal radius of Dutch Warmblood foals with osteochondrosis. *Equine vet. J. Suppl.*, **31**, 74-78
- GABEL AA (1988) Metabolic bone disease : problems of terminology. *Equine vet. J.*, **20**, 4-6
- GEE EK, FIRTH EC, MOREL PCH, FENESSY PF, GRACE ND, MOGG TD (2005) Articular/epiphyseal osteochondrosis in Thoroughbred foals at 5 months of age : influences of growth of the foal and prenatal copper supplementation of the dam. *New Zealand Veterinary Journal*, **53**, 448-456
- GEFFROY O, COUROUCE A, VALETTE JP, KRAFT E (1997) Pathologie ostéo-articulaire juvénile chez le cheval trotteur français : étude préliminaire. *Prat Vét Equine*, **29**, 191-199
- GLADE MJ, BELLING TH (1986) A dietary etiology for osteochondrotic cartilage. *Journal of Equine Veterinary Science*, **6**, 151-155
- GRONDAHL AM (1991) The incidence of osteochondrosis in the tibiotarsal joint of Norwegian Standardbred Trotters. *Equine veterinary science*, **11**, 272-274
- GRONDAHL AM (1992) The incidence of bony fragments and osteochondrosis in the metacarpal and metatarsophalangeal joints of standardbred trotters. A radiographic study. *Equine veterinary science*, **12**, 81-85
- GRONDAHL AM, DOLVIK NI (1993) Heritability estimations of osteochondrosis in the tibiotarsal joint and of bony fragments in the palmar/plantar portion of the metacarpal and metatarsophalangeal joints of horses. *J. A. V. M. A.*, **203**, 101-104
- HARRIS P, STANIAR W, ELLIS AD (2004) Effect of Exercise and Diet on the Incidence of DOD. In : *Proceeding of 2nd European workshop on equine nutrition. Dijon, France, 15,16,17 janvier 2004*, 265-283
- HOPPE F (1984) Radiological investigations of osteochondrosis dissecans in Standardbred Trotters and Swedish Warmblood horses. *Equine vet. J.*, **16**, 425-429

- HURTIG M, GREEN SL, DDOBSON H, MIKUNI-TAKAGAKI Y, CHOI J (1993) Correlative study of defective cartilage and bone growth in foals fed a low-copper diet. *Equine vet. J. Suppl.*, **16**, 66-73
- JACQUET S, ROBERT C, VALETTE JP, BLANCHARD G, FORTIER G, LERAY O, CHAFFAUX S (2004) Bilan des années 2002 et 2003. Compte-rendu de la réunion du 9 janvier 2004 au CIRALE.
- JACQUET S, VALETTE JP, FROGET FJ, DENOIX JM (2002) Répartition des scores radiographiques chez de jeunes chevaux de races Trotteurs français et Pur-Sang anglais. *In : Compte-rendu de la 28^{ème} journée de la recherche équine*, 149-156
- JEFFCOTT LB (1991) Osteochondrosis in the horse - searching for the key to pathogenesis. *Equine vet. J.*, **23**, 331-338
- JEFFCOTT LB (1997) Osteochondrosis in horses. *In Practice*, **19**, 64-71
- JEFFCOTT LB (2005) Developmental diseases affecting growing horses. *In : The growing Horse : Nutrition and Prevention of Growth Disorders* (JULIAN V, MARTIN- ROSSET W, eds). Wageningen : EEAP Publication, 243-256
- JEFFCOTT LB, HENSON MD (1998) Studies on Growth Cartilage in the Horse and their Application to Aetiopathogenesis of Dyschondroplasia (Osteochondrosis). *The Veterinary Journal*, **156**, 177-192
- KANE AJ, PARK RD, McILWRAITH CW, RANTANEN NW, MOREHEAD JP, BRAMLAGE LR (2003a) Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 1 : Prevalence at the time of the yearling sales. *Equine vet. J.*, **35**, 354-365
- KANE AJ, McILWRAITHCW, PARK RD, RANTANEN NW, MOREHEAD JP, BRAMLAGE LR (2003b) Radiographic changes in Thoroughbred yearlings. Part 2 : Associations with racing performance. *Equine vet. J.*, **35**, 366-374
- KNIGHT DA, WEISBRODE SE, SCHMALL LM, REED SM, GABEL AA, BRAMLAGE LR, TYZNIK WI (1990) The effects of copper supplementation on the prevalence of cartilage lesions in foals. *Equine vet. J.*, **22**, 426-432
- LAMPE V, DIERKS, KOMM K, DISTL O (2009a) Identification of new quantitative trait locus on equine chromosome 18 responsible for osteochondrosis in Hanoverian warmblood horses. *J. Anim. Sci.*, **87**, 3477-3481
- LAMPE V, DIERKS S, DISTL O (2009b) Refinement of a quantitative trait locus on equine chromosome 5 responsible for fetlock osteochondrosis in Hanoverian warmblood horses. *Animal Genetics*, **40**, 553-555
- MARTIN-ROSSET W (2001) Croissance osseuse chez le cheval. *In : Compte-rendu de la 27^{ème} journée de la recherche équine*, 73-93.
- McILWRAITH CW (2004) Developmental Orthopedic Disease : Problems of Limbs in Young Horses. *J. Equine Vet. Sci.*, **24**, 475-479

- MOHAMMED HO (1990) Factors associated with the risk of developing osteochondrosis in horses : a case-control study. *Preventive Veterinary Medicine*, **10**, 63-71
- O'DONOHUE DD, SMITH FH, STRICKLAND L (1992) The incidence of abnormal limb development in the Irish Thoroughbred from birth to 18 month. *Equine vet. J.*, **24**, 305-309
- OLIVER LJ, BAIRD DK, BAIRD AN, MOORE GE (2008) Prevalence and distribution of radiographically evident lesions on repository films in the hock and stifle joints of yearling Thoroughbred horses in New-Zealand. *New Zealand Veterinary Journal*, **56**, 202-209
- PARAGON BM, VALETTE JP, BLANCHARD G, WOLTER R (2001) Alimentation et statut ostéo-articulaire du cheval en croissance : résultats du suivi 76 yearlings issus de 14 élevages en région Basse-Normandie. In : *Compte-rendu de la 27^{ème} journée de la recherche équine*, 125-134
- PEARCE SG, FIRTH EC, GRACE ND, FENESEY PF (1998) Effect of copper supplementation on the evidence of developmental orthopaedic disease in pasture-fed New Zealand Thoroughbreds. *Equine vet. J.*, **30**, 211-218
- PHILIPSSON J, ANDREASSON E, SANDGREN B, DALIN G, CARLSTEN J (1993) Osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints in Standardbred trotters. II. Heritability. *Equine vet. J. Suppl.*, **16**, 38-41
- POOL RR (1993) Difficulties in definition of equine osteochondrosis; differentiation of developmental and acquired lesions. *Equine vet. J. Suppl.*, **16**, 5-13
- RICARD A, VALETTE JP, DENOIX JM (2001) Héritabilité des anomalies ostéo-articulaires juveniles chez le cheval de sport. In : *Compte-rendu de la 27^{ème} journée de la recherche équine*, 153-164
- RILEY CB, SCOTT WM, CARON JP, FRETZ PB, BAILEY JV, BARBER SM (1998) Osteochondritis desiccans and subchondral cystic lesions in draft horses: A retrospective study. *Can. Vet. J.*, **39**, 627-633
- ROBERT C, JACQUET S, BLANCHARD G, LEPEULE J, VALETTE JP, DENOIX JM (2007) Quoi de neuf depuis février 2006 ? Compte-rendu de la réunion du 29 novembre 2007 au CIRALE.
- ROBERT C, VALETTE JP, LEPEULE J, JACQUET S, FORTIER G, TOQUET MP, BLANCHARD G (2006) Bilan des années 2004 et 2005. Compte-rendu de la réunion du 17 février 2006 au CIRALE.
- SANDGREN B, DALIN G, CARLSTEN J (1993a) Osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints in Standardbred trotters. I. Epidemiology. *Equine vet. J. Suppl.*, **16**, 31-37
- SANDGREN B, DALIN G, CARLSTEN J, LUNDEHEIM N (1993b) Development of osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints of Standardbred trotters. II. Body measurements and clinical findings. *Equine vet. J. Suppl.*, **16**, 42-47
- SAVAGE CJ, McCARTHY RN, JEFFCOTT LB (1993a) Effects of dietary energy and protein on induction of dyschondroplasia in foals. *Equine vet. J. Suppl.*, **16**, 74-79

- SAVAGE CJ, McCARTHY RN, JEFFCOTT LB (1993b) Effects of dietary phosphorus and calcium on induction of dyschondroplasia in foals. *Equine vet. J. Suppl.*, **16**, 80-83
- SCHOUGAARD H, FALK RONNE J, PHILLIPSON J (1990) A radiographic survey of tibiotarsal osteochondrosis in a selected population of trotting horses in Denmark and its possible genetic significance. *Equine Veterinary Journal*, **22**, 288-289
- STOCK KF, HAMANN H, DISTL O (2006) Factors associated with the prevalence of osseous fragments in the limb joints of Hanoverian Warmblood horses. *The Veterinary Journal*, **171**, 147-156
- STORGAARD JORGENSEN H, PROSCHOWSKY H, FALK-RONNE J, WILLEBERG P, HESSELHOLT M (1997) The significance of routine radiographic findings with respect to subsequent racing performance and longevity in Standardbred trotters. *Equine Veterinary Journal*, **29**, 55-59
- STRAND E, BRAATHEN LC, HELLSTEN MC, HUSE-OLSEN L, BJORNSDOTTIR S (2007) Radiographic closure time of appendicular growth plates in the Icelandic horse. *Acta Vet Scand.*, **49**, 19-25
- TOURLOUTOU G, CAURE S, DOMAINGUE MC (1997) La prévalence des lésions d'ostéochondrose chez le poulain trotteur au sevrage. *Prat Vét Equine*, **29**, 237-244
- TOUZOT-JOURDE G, RICARD A, DENOIX JM (1998) Estimation de l'héritabilité des affections ostéo-articulaires juvéniles sur le pied antérieur dans un effectif de chevaux affiliés par le père. In : *Compte-rendu de la 24^{ème} journée de la recherche équine*, 135-146
- VALENTINO LW, LILLICH JD, GAUGHAN EM, BILLER DR, RAUB RH (1999) Radiographic Prevalence of Osteochondrosis in Yearling Feral Horses. *Vet. Comp. Orthop. Traumatol.*, **12**, 151-155
- VALETTE JP, DEGIEN C, DENOIX JM. (1999) Etude épidémiologique des affections ostéo-articulaires juvéniles chez le cheval. *Epidémiol. Et santé anim.*, **35**, 73-79
- VALETTE JP, DENOIX JM, BOULET C, MONNET Y (2000) Pathologie ostéo-articulaire juvénile : Bilan de l'étude sur 246 poulains de 1 et 2 ans provenant de la région de la Basse-Normandie. In : *Compte-rendu de la 26^{ème} journée de la recherche équine*, 13-17
- VALETTE JP, PARAGON BM, BLANCHARD G, ROBERT C, DENOIX JM (2004) Feeding Practices and Prevention from development related diseases. In : *Proceeding of 2nd European workshop on equine nutrition. Dijon, France, 15,16,17 janvier 2004*, 297-306
- VAN WEEREN PR, BARNEVELD A (1999) The effect of exercise on the distribution and manifestation of osteochondrotic lesions in the Warmblood foal. *Equine vet. J.,Suppl.*, **31**, 16-25
- VAN WEEREN PR, KNAPP J, FIRTH EC (2003) Influence of liver copper status of mare and newborn foal on the development of osteochondrotic lesions. *Equine vet. J.*, **35**,67-71
- VAN WEEREN PR, SLOET VAN OLDRUITENBORGH-OOSTERBAAN MM, BARNEVELD A (1999) The influence of birth weight, rate of weight gain and final achieved height and sex on the development of osteochondrotic lesions in a population of genetically predisposed Warmblood foals. *Equine vet. J.,Suppl.*, **31**, 26-30

VAN WEEREN PR, KNAPP J, FIRTH EC (2003) Influence of liver copper status of mare and newborn foal on the development of osteochondrotic lesions. *Equine vet. J.*, **35**,67-71

VERVUERT I, COENEN M, BORCHERS A, GRANEL M, WINKELSETT S, CHRISTMANN L, DISTL O , BRUNS E, HERTSCH B (2004) Growth rates in hanoverian warmblood foals and the development of osteochondrosis. In : *Proceeding of 2nd European workshop on equine nutrition. Dijon, France, 15,16,17 janvier 2004*, 63-64

WITTWER C, LOHRING K, DROGEMULLER C, HAMANN H, ROSENBERGER E, DISTL O (2007) Mapping quantitative trait loci for osteochondrosis in fetlock and hock joints and palmar/plantar osseus fragments in fetlock joints of South German Coldblood horses. *Anim. Genet.*, **38**, 350-7

WITTWER C, HAMANN H, DISTL O (2009) The candidate gene XIRP2 at a quantitative gene locus on equine chromosome 18 associated with osteochondrosis in fetlock and hock joints of South German Coldblood horses. *J. Hered.*, **100**, 481-6

WOLTER R (1996) Ostéochondrose et alimentation chez le cheval. *Prat. Vét. Equine*, **28**, 85-96

ANNEXE I : QUESTIONNAIRE D’EVALUATION DES CONSEQUENCES PRATIQUES DE L’ETUDE ESOAP

<i>Nom de l'élevage</i>	<i>Interlocuteur</i>	<i>Jour/Heure</i>

Je vous remercie par avance du temps que vous aurez à me consacrer pour ce questionnaire. Nous allons aborder différents éléments de l'étude ESOAP. Le questionnaire dure environ 20 minutes. N'hésitez pas à m'interrompre au cours du questionnaire si vous avez des remarques à formuler.

A. En ce qui concerne le déroulement de l'étude...

Nous allons tout d'abord parler du déroulement de l'étude en elle-même et notamment des visites qui se sont déroulées dans votre élevage.

Je vais vous citer différents points. Pour chacun des points, vous allez me dire si vous êtes très satisfait, satisfait, peu satisfait ou pas du tout satisfait.

(Ne pas proposer « ne sait pas ou ne se prononce pas » et relancer l'éleveur en cas d'imprécision)

1. Globalement, vous êtes plutôt très satisfait, satisfait, peu satisfait ou pas du tout satisfait du déroulement de l'étude ?

Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques

Nous allons maintenant évoquer les différents types de visites que vous avez pu recevoir dans votre élevage au cours de cette étude.

2. Pour les visites au cours desquelles ont été réalisés les bilans radiographiques sur les poulains...

En ce qui concerne ... vous êtes...	Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques
L'organisation des visites (prévenu assez tôt, collecte des données...)						
Le contact avec les intervenants lors des visites (disponibilité, amabilité...)						
La durée des visites						
Le nombre de visites						

3. Pour les visites plus régulières des vétérinaires durant lesquelles ont été réalisées les prises de sang, les mesures des poulains, les films...

En ce qui concerne ... vous êtes...	Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques
L'organisation des visites (prévenu assez tôt, collecte des données...)						
Le contact avec les intervenants lors des visites (disponibilité, amabilité...)						
La durée des visites						
Le nombre de visites						

4. Pour les visites de la Chambre d'Agriculture du Calvados (au cours desquelles des informations sur les fourrages, les pâtures ou les méthodes d'élevage ont été collectées)

En ce qui concerne ... vous êtes...	Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques
L'organisation des visites (prévenu assez tôt, collecte des données...)						
Le contact avec les intervenants lors des visites (disponibilité, amabilité...)						
La durée des visites						
Le nombre de visites						

5. En ce qui concerne les visites au cours desquelles des informations plus spécifiques sur l'alimentation ont été collectées

En ce qui concerne ... vous êtes...	Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques
L'organisation des visites (prévenu assez tôt, collecte des données...)						
Le contact avec les intervenants lors des visites (disponibilité, amabilité...)						
La durée des visites						
Le nombre de visites						

B. En ce qui concerne les informations individuelles que vous avez reçues lors des visites dans votre élevage...

Nous allons maintenant parler des informations individuelles que vous avez reçues lors de cette étude notamment au cours des visites ou par le biais des résultats des prises de sang ou des radios.

1. Globalement, en ce qui concerne les informations individuelles qui vous ont été rapportées notamment lors des visites dans votre élevage, vous êtes ... ?

Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques

2. Les résultats des analyses de sang ont-ils eu des conséquences immédiates dans votre élevage ?

OUI	NON	Remarques

3. Les résultats des radios ont-ils eu des conséquences immédiates dans votre élevage (vente, chirurgie...) ?

OUI	NON	Remarques

4. L'analyse des rations a-t-elle eu des conséquences immédiates dans votre élevage (changement d'alimentation...) ?

OUI	NON	Remarques

C. En ce qui concerne les informations plus générales que vous avez reçues sur les conclusions de cette étude...

Nous allons maintenant évoquer les conclusions plus générales qui vous ont été communiquées sur cette étude notamment au cours de réunions d'informations.

1. **Globalement**, vous êtes plutôt très satisfait, satisfait, peu satisfait ou pas du tout satisfait des informations que vous avez eues en retour à l'étude ?

Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques

2. **Au sujet des réunions d'informations...**

En ce qui concerne	Vous y avez participé ?		Si OUI : Vous en êtes globalement ... ?					
	OUI	NON	Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques
La réunion d'information de janvier 04								
La réunion d'informations de février 06								
La réunion d'informations de novembre 07								

Si OUI : En ce qui concerne ... au cours de ces réunions vous êtes...	Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques
La quantité des résultats communiquée (trop de conclusions, pas assez...)						
La facilité de compréhension des résultats						
L'intérêt pratique des résultats qui vous ont été communiqués						

3. Au sujet des documents écrits qui ont été envoyés après ces réunions d'informations (compte-rendus)...

Les avez-vous lus ?		<u>Si OUI</u> : Les consultez vous régulièrement ?		<u>Si OUI</u> : Vous en êtes globalement ... ?					
OUI	NON	OUI	NON	Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques

<u>Si OUI</u> : En ce qui concerne ... dans ces documents écrits vous êtes...	Très satisfaits	Satisfait	Peu satisfait	Pas du tout satisfait	Ne sait pas, ne se prononce pas	Si peu satisfait ou pas du tout satisfait, Pourquoi ? ou Remarques
La quantité des résultats communiquée (trop de conclusions, pas assez...)						
La facilité de compréhension des résultats						
L'intérêt pratique des résultats qui vous ont été communiqués						

D. En ce qui concerne les conséquences dans votre élevage des conclusions de l'étude ESOAP...

Nous allons maintenant évoquer avec vous les changements que vous avez pu réaliser dans votre élevage suite à cette étude et aux résultats qu'on vous a communiqués

1. En ce qui concerne les bilans radiographiques...

a) Avant l'étude, réalisez-vous des bilans radiographiques sur vos poulains ?

OUI	NON	Remarques

b) Si OUI :

Quelle proportion de poulains ?	%
A quel âge ?	mois

c) Suite aux résultats de l'étude, réalisez-vous des bilans radiographiques sur vos poulains ?

OUI	NON	Remarques

d) Si OUI :

Quelle proportion de poulains ?	%
A quel âge ?	mois

e) Si OUI à a) et c) :

Avez-vous changés ... suite aux résultats de l'étude ?	OUI	NON	Remarques
La sélection des poulains auxquels vous faites des radios			
Les articulations radiographiées			

2. En ce qui concerne le suivi de la croissance des poulains...

a) Avant l'étude, réalisiez-vous un suivi de la croissance de vos poulains ?

OUI	NON	Remarques

b) Si OUI :

Quelle proportion de poulains ?	%
---------------------------------	---

c) Suite aux résultats de l'étude, réalisez-vous un suivi de la croissance de vos poulains ?

OUI	NON	Remarques

d) Si OUI :

Quelle proportion de poulains ?				%
Utilisez-vous les équations d'évaluation du poids des poulains qui vous ont été transmises à l'issue de l'étude ?	Jamais	De temps en temps	Souvent	Remarques

e) Si OUI à a) et c) :

Avez-vous changés ... suite aux résultats de l'étude ?	OUI	NON	Remarques
La fréquence des mesures			
Le type de mesures effectuées			

3. En ce qui concerne l'alimentation

a) En ce qui concerne les concentrés :

Suite aux résultats de l'étude, le concentré a-t-il changé pour...	OUI	NON	Remarques
... les poulinières en GESTATION ?			
<u>Si NON</u> : La quantité de concentrés distribuée a-t-elle changée ?			
... les poulinières en LACTATION ?			
<u>Si NON</u> : La quantité de concentrés distribuée a-t-elle changée ?			
... les jeunes chevaux ?			
<u>Si NON</u> : La quantité de concentrés distribuée a-t-elle changée ?			

b) En ce qui concerne le CMV :

Suite aux résultats de l'étude, le CMV a-t-il changé pour...	OUI	NON	Remarques
... les poulinières en GESTATION ?			
<u>Si NON</u> : La quantité de CMV distribuée a-t-elle changée ?			
... les poulinières en LACTATION ?			
<u>Si NON</u> : La quantité de CMV distribuée a-t-elle changée ?			
... les jeunes chevaux ?			
<u>Si NON</u> : La quantité de CMV distribuée a-t-elle changée ?			

4. En ce qui concerne le mode d'élevage des poulains de moins d'un mois...

Avez-vous changés ... suite aux résultats de l'étude ?	OUI	NON	<u>Si OUI</u> : préciser le détail du changement effectué
La gestion des poulains au cours du premier mois			

c) En ce qui concerne le mode d'élevage des poulains un peu plus âgés (plus d'un mois)...

Avez-vous changés ... suite aux résultats de l'étude ?	OUI	NON	<u>Si OUI</u> : préciser le détail du changement effectué
La durée des sorties au pré			
La fréquence des sorties au pré			
La surface des parcelles des poulains			
La taille des lots de poulains			

5. Globalement, vous diriez que les changements que vous avez opérés dans votre élevage suite à cette étude sont... ?

Très nombreux	Nombreux	Peu nombreux	Négligeables	Ne sait pas, ne se prononce pas	Remarques

6. Y a-t-il des éléments que vous auriez aimé changer suite à l'étude mais que vous n'avez pas pu changer ?

OUI	NON	Remarques

7. Si OUI, de quel type de changements s'agit-il ? (Ne pas suggérer de réponse)

Bilans radios	Suivi croissance	Alimentation	Mode d'élevage des poulains	Autre, préciser	Remarques

8. Si OUI, pourquoi n'avez-vous pas pu pour le moment faire les changements souhaités ? (Ne pas suggérer de réponse)

Temps	Coût	Impossibilité matérielle	Autre

E. En ce qui concerne une éventuelle nouvelle étude...

1. Nous allons maintenant évoquer avec vous la possibilité de refaire une étude similaire à l'avenir, vous seriez :

Très intéressé	Intéressé	Peu intéressé	Pas du tout intéressé	Ne sait pas, ne se prononce pas	Remarques

2. Si une étude était refaite, elle pourrait être plus ciblée.

En ce qui concerne une nouvelle étude avec... seriez vous intéressés ?	Très intéressé	Intéressé	Peu intéressé	Pas du tout intéressé	Ne sait pas, ne se prononce pas	Remarques
La mise en place de rations expérimentales						
Un suivi à âge fixe de la croissance						
La réalisation de lots de poulains						
Des bilans radiographiques plus fréquents (tous les 2 mois par ex)						

3. Si une nouvelle étude était réalisée, souhaiteriez vous qu'elle soit ... ?

Plus longue	Aussi longue	Moins longue	Remarques

4. Pour terminer, avez-vous une idée du coût total de cette étude ?

	€
--	---

Si l'interlocuteur pose la question : Cette étude a couté plus de 500 000 euros !

C'est terminé, je vous remercie de l'attention que vous nous avez consacrée. Je vous souhaite une bonne journée.

EVALUATION DES CONSEQUENCES PRATIQUES D'UNE ETUDE SUR LA PREVALENCE ET LES FACTEURS DE RISQUE DES AOAJ (ETUDE ESOAP) POUR LES ELEVAGES PARTICIPANT

NOM et Prénom : MEUNIER Anne-Sophie

Résumé

Dans le cadre du projet ESOAP (Elevage, Statut Ostéo-Articulaire et Performance), une étude a été réalisée en Basse-Normandie entre 2002 et 2006. Celle-ci avait pour but de faire un état des lieux de la prévalence des AOAJ chez le cheval de course et le cheval de sport, de préciser les modalités optimales de diagnostic des AOAJ et de formuler des hypothèses concernant d'éventuels facteurs de risque des AOAJ. Compte tenu du travail considérable fourni par les différents partenaires et du coût de cette étude, nous avons souhaité évaluer les conséquences pratiques de cette étude pour les 21 élevages participants via une enquête téléphonique. Seize éleveurs ont répondu à notre questionnaire. Les éleveurs sont globalement satisfaits du déroulement de l'étude et des différents résultats qu'ils en ont obtenus (individuels tels que les bilans radiographiques, les analyses de ration, les analyses de sang, le suivi de la croissance ou collectifs via les différentes hypothèses formulées concernant d'éventuels facteurs de risque comme la croissance, l'alimentation ou les pratiques d'élevages). La complexité des résultats présentés et leur manque d'intérêt pratique sont cependant des éléments qui ont été reprochés par les éleveurs. Suite à la communication des résultats de l'étude, 5 éleveurs ont modifié leurs pratiques d'élevage, 4 éleveurs ont changé l'alimentation (distribution et/ou nature du concentré et/ou du CMV), 4 éleveurs ont modifié les bilans radiographiques (âge, effectif, protocole...) qu'ils effectuent sur les jeunes chevaux et seulement 2 éleveurs ont modifié leur suivi de la croissance. Huit éleveurs regrettent de ne pas avoir pu changer leur pratique d'élevage (gestion des poulains). La plupart des éleveurs sont intéressés par une éventuelle nouvelle étude.

Mots clés : AOAJ, AFFECTION OSTEO-ARTICULAIRE, OSTEOCHONDROSE, EQUIDES, POULAINS, CHEVAL, ENQUETE

Jury :

Président : Pr.

Directeur : Dr. C. Robert

Assesseur : Pr. N. Haddad – Hoang Xuan

Adresse de l'auteur :

MEUNIER Anne-Sophie

15 rue de la Mérantaise

78960 Voisins le BTX

EFFECT ASSESSMENT OF A STUDY ON PREVALENCE AND RISK FACTORS OF OSTEOCHONDROSIS (ESOP STUDY) IN INVOLVED BREEDING FARMS

SURNAME and Given Name: MEUNIER Anne-Sophie

Summary

As part of the BOSAC project (Breeding, Osteoarticular Status and Athletic Career) a study was performed in Basse-Normandie from 2002 to 2006. Its purpose was to evaluate the prevalence of Developmental Orthopaedic Disease (DOD) in sport and race horses, to determine the best way to diagnose DOD and to formulate hypothesis on DOD risk factors. Considering the considerable work of the different study partners and the cost of this study, we wished to evaluate its practical consequences for the 21 breeders involved in the BOSAC project. In that purpose, we settled a phone survey; 16 breeders answered our questionnaire. They were generally satisfied with both the inquiring process and its conclusions (either individual such as radiographic examinations, feed analysis, blood analysis and growth follow-up, or collective like hypothesis on risk factors of DOD). However, breeders criticized the lack of practical relevance and the complexity of the results. Following the results presentation, 5 breeders changed their breeding practices, 4 changed their feeding practices (either the nature or the quantity of concentrate or CMV supply), 4 changed the radiographic check-up protocol (age, category of animals or joint investigated) and 2 changed the growth follow-up. Eight breeders regret they couldn't change their breeding practices (foal management). Most of the breeders would be interested in a new similar study.

Keywords: DEVELOPMENTAL ORTHOPAEDIC DISEASE, OSTEOCHONDROSIS, EQUIDAE, FOAL, HORSE, INVESTIGATION

Jury:

President: Pr.

Director: Dr. C. Robert

Assessor: Pr. N. Haddad – Hoang Xuan

Author's address:

MEUNIER Anne-Sophie

15 rue de la Mérantaise

78960 Voisins le BTX