



26 février 2003

LES HARAS NATIONAUX

Corrélations entre le statut ostéo-articulaire et les performances en course chez les Pur-Sang Anglais présentés aux Ventes de Deauville

Par :

C. Robert, S. Jacquet, E. Viennet, J.-P. Valette, J.-M. Denoix
UMR INRA-ENVA

*" Biomécanique et Pathologie Locomotrice du Cheval
Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
7, avenue du Général de Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT cedex*

RESUME

L'interprétation des dossiers radiographiques de 142 Pur-Sang Anglais présentés aux Ventes de yearling de Deauville en 1999, 2000 et 2001 a permis d'établir la prévalence des affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ) sur les différentes articulations radiographiées. Les images radiographiques ont été classées selon un code de gravité déjà présenté.

Cinquante sept pour cent des chevaux présentaient au moins une image radiographique anormale (IRA). Les sites les plus lésés étaient le boulet antérieur avec 23,2% des chevaux porteurs d'au moins une IRA, le boulet postérieur avec 10,6% des chevaux lésés sur l'aspect dorsal et 8,5% sur l'aspect plantaire et le carpe (5,6%).

Les performances en course ont été répertoriées pour 92 chevaux à l'âge de 2 ans et 78 à l'âge de 3 ans. Les critères de performance retenus sont l'âge à la première course, le nombre de courses, de victoires et de places, et les gains en fonction de l'âge.

L'influence du statut ostéo-articulaire, et en particulier des IRA, sur les performances en course, a été étudiée par comparaison avec un groupe témoin composé de 49 chevaux indemnes d'IRA.

La majorité des IRA apparaissent limitantes pour la performance ou la longévité en course.

Mots-clés : affections ostéo-articulaires juvéniles, radiographie, performance sportive, Pur-Sang Anglais, cheval

SUMMARY

The prevalence of developmental orthopaedic lesions was established for each joint in 142 Thoroughbreds subjected routinely to radiography before they were presented to the yearling sales in Deauville in 1999, 2000 and 2001. The radiographic images were categorised using a previously established scale.

Fifty-seven percent of the yearlings had abnormal radiographic findings (ARF). Preferential sites of ARF were the front fetlock with 23.2% of the horses with ARF, the hind fetlock with 10.6% of the horses with ARF on the dorsal aspect and 8.5% on the plantar aspect of the joint, and the carpus (5.6%).

Racing performance were obtained for 92 two-years old and 78 three-years old horses. Parameters used to reflect racing performance were the age at the first race, the number of starts, victories and places, and earnings per year.

The association between the presence of developmental orthopaedic lesions, and especially ARF, and the subsequent racing performance was studied comparing horses with ARF to a reference group of horses without any ARF.

Most of the ARF seem to limit the racing performance or the duration of the racing career.

Key-words : developmental orthopaedic lesions, radiography, racing performance, Thoroughbred, horse

INTRODUCTION

La réalisation de bilans radiographiques est maintenant devenue une routine pour les chevaux présentés aux ventes et les sujets souffrant d'affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ) se trouvent alors fréquemment dévalorisés. Plusieurs études ont cherché à évaluer l'incidence des AOAJ sur la carrière des Trotteurs : selon les articulations considérées et les auteurs, les sujets porteurs d'AOAJ présenteraient des performances en courses plus faibles (Couroucé et al. 2001, Storgaard Jorgensen et al. 1997, Grondahl et al. 1994, 1995), identiques (Brehm et Staeker 1999) ou même parfois meilleures (Torre 1999) que les chevaux sains. Chez le cheval de CSO, l'absence d'image radiographique anormale sur l'os sésamoïde distal est associée à de meilleures performances (Boulet et al. 1998). A notre connaissance, il n'existe aucune étude de ce type chez le galopeur.

Ce travail porte sur un effectif de Pur-Sang Anglais présentés aux Ventes de yearlings de Deauville. Son objectif est d'établir la prévalence des AOAJ et de rechercher les corrélations éventuelles entre le statut ostéo-articulaire des yearlings et leurs performances en course à 2 et 3 ans.

MATERIELS ET METHODES

1. Effectif

Les dossiers radiographiques de 142 yearlings Pur-Sang Anglais (PSA) présentés aux Ventes de Deauville en 1999, 2000 et 2001 par 8 haras de Basse-Normandie ont été interprétés par le Pr. J.-M. Denoix et son équipe. La population regroupait 75 femelles et 67 mâles. Ces chevaux ont été vendus pour un prix variant de 50.000 à 9.000.000 francs, avec un prix moyen de 1 million de francs (s.d. 1,3).

2. Interprétation des dossiers radiographiques

Les dossiers radiographiques comportaient en général 32 clichés par cheval : 4 incidences pour chaque boulet, 3 pour les carpes et les jarrets et 2 pour les grassetts. Un indice de gravité a été attribué à chaque lésion (Denoix et al. 1997). L'addition des indices a ensuite permis de calculer le Score Radiographique par site et le Score Radiographique (SR) global, puis de classer chaque cheval dans une des trois catégories de SR (Jacquet et al. 2002). Le tableau 1 rappelle les indices de gravité utilisés et la détermination des catégories de SR.

Tableau 1

Gradation des images radiographiques et définition des classes de score radiographique
gradation of radiographic findings and categories of radiographic scores (Denoix et al. 1997, Jacquet et al. 2002)

Signification clinique	Code	Sévérité	Score Radiographique	Catégorie
Variante anatomique	V	0	0 à 1	1
Image radiographique suspecte (IRS)	St	1	2 à 5	2
Image radiographique anormale (IRA) à expression clinique incertaine	Ai	2	> 5	3
IRA à expression clinique probable	Ap	4		
IRA à expression clinique certaine	Ac	8		

3. Critères de performance

Les performances en course ont été obtenues sur internet et par minitel et arrêtées à la date du 25 novembre 2002. Les éleveurs ont également été contactés afin de recueillir des informations complémentaires sur leurs produits ; ils ont ainsi permis de retrouver certains chevaux ayant changé de nom ou vendus à l'étranger, ou de connaître les raisons de l'absence de performances répertoriées pour certains sujets. Les critères de la performance retenus sont :

- l'activité du cheval : court ou a couru, à l'entraînement (n'a pas encore couru), n'a pas couru (a été entraîné et réformé) et inconnue ;

- pour les chevaux ayant couru, l'âge à la première course, le nombre de courses, le nombre de victoires (place de 1^{er}), le nombre de "places" (2^{ème} à 5^{ème}), les gains. Afin de permettre les comparaisons, ces paramètres ont été associés à l'âge du cheval (ex. courses à 2 ans et à 3 ans) ou ramenés au nombre de courses (ex. victoires par course).

4. Analyse des données

Les corrélations entre les signes radiographiques et les performances ont été étudiées par une analyse de variance selon la procédure GLM (SAS institute). Le faible nombre de lésions radiographiques sur les articulations inter-phalangiennes et les grassetts n'a pas permis de retenir ces sites pour l'étude statistique.

RESULTATS

1. Images radiographiques

Les PSA présentés aux Ventes de Deauville ont un Score Radiographique moyen de 2,3 (s.d. 2,3). Les valeurs de SR s'étalent de 0 à 12 (Fig. I). La médiane (valeur du groupe central) est de 2. On dénombre 61 yearlings (43,0%) indemnes d'IRA (SR = 0 ou 1). Seuls 13 sujets (9,2%) ont un SR supérieur à 5 dont seulement 3 (2,1%) un SR supérieur à 8.

Les sites présentant le plus de lésions sont les boulets, avec 23,2% des sujets porteurs d'au moins une IRA sur le boulet antérieur, 10,6% sur l'aspect dorsal et 8,5% sur l'aspect plantaire du boulet postérieur (Fig. II). Les sites les plus lésés sont ensuite les carpes (5,6%) et les jarrets (3,5 et 4,9% des chevaux porteurs d'IRA respectivement sur l'étage proximal et l'étage distal). En revanche, les pieds (0%), les articulations interphalangiennes proximales (1,4%) et les grassetts (1,4%) présentent très peu de lésions.

2. Performances

Les performances dépendent bien entendu de l'âge des chevaux. L'âge moyen à la première course est de 2 ans et 9 mois (1 012 jours) mais seulement 21 chevaux (42,8%) ont couru (au moins une fois) à 2 ans. Sur les 11 chevaux nés en 1998 – et donc âgés de 4 ans en 2002 – un seul n'a jamais couru.

3. Corrélation catégorie radiographique – performances

Les chevaux appartenant à la catégorie 3 commencent à courir plus tardivement (1 099 jours) que les chevaux des catégories 1 (1 002 jours) et 2 (1 014 jours) - (différence non significative n.s.). A 2 ans, les chevaux appartenant à la catégorie 1 gagnent plus (en moyenne 9 053) et plus souvent (n.s.) que ceux des catégories 2 (4 483) et 3 (4 869).

A 3 ans, les chevaux de la catégorie 3 gagnent moins (en moyenne 11 348) que les chevaux de catégorie 1 (19 654) et 2 (17 019) alors qu'ils courent, gagnent et se placent plus souvent (n.s.) : ils participent donc probablement à des courses moins dotées.

4. Influence des IRA à expression clinique probable (IRAp) sur la performance

Afin d'évaluer l'incidence des lésions par site, un groupe témoin composé de 49 chevaux de l'étude indemnes d'IRA et porteurs d'au maximum 1 IRS (soit un SR global de 0 ou 1) a été composé (pour les 12 autres chevaux appartenant à cette catégorie de score radiographique, les performances n'ont pas pu être obtenues parce qu'ils couraient à l'étranger). Le tableau 2 présente les performances de ce groupe témoin et celles des chevaux porteurs d'IRA regroupés par site lésé.

Aucun yearling ne présentait d'IRA à expression clinique certaine (IRAc), les sujets porteurs de telles anomalies n'ayant probablement pas été proposés ou sélectionnés pour les Ventes. En revanche, 8 chevaux présentaient une IRAp. Toutes ces lésions étaient situées dans un boulet (antérieur ou postérieur). Un seul cheval né en 1998 présentait 2 IRAp, une sur chaque boulet antérieur ; il n'a couru qu'une fois et n'a rien gagné. Les autres chevaux ne présentaient qu'une IRAp, mais la plupart présentaient des Ai ou des St sur d'autres sites. Un seul cheval sur les 8 a couru à 2 ans. A 3 ans, les chevaux porteurs d'IRAp ont participé à plus de courses que le groupe témoin, se sont placés plus souvent, mais ont été victorieux moins souvent. Leurs gains sont beaucoup plus faibles, ce qui suggère qu'ils ont participé à des courses moins dotées.

5. Influence des IRA à expression clinique incertaine (IRAI) sur la performance

a – Influence des IRAi sur le boulet antérieur (AMP)

Sur les 22 chevaux porteurs d'IRAI sur le boulet antérieur, 10 portaient des lésions bilatérales. Ces chevaux ont débuté leur carrière 2 mois plus tard que les chevaux du groupe témoin. Seulement 27% des chevaux ont couru à 2 ans. Ils présentent de moins bonnes performances à 2 ans, alors que leurs performances à 3 ans sont identiques à celles des témoins. En revanche, seuls 25% des chevaux courent encore à 4 ans (contre 45,5% des témoins) et leurs performances sont moins bonnes que celles du groupe témoin (Tab. 2). La présence d'IRAI sur le boulet antérieur semble donc associée à une carrière en course écourtée.

b – Influence des IRAi sur le carpe

Seuls 5 chevaux présentaient une IRAi sur le carpe. Un seul a couru à 2 ans et aucun des 3 chevaux nés en 1998 n'a couru à 4 ans. A 3 ans, ces chevaux ont participé à plus de courses que le groupe témoin (en moyenne 6,4 contre 4,1). En revanche, ils se sont placés moins souvent et leurs gains ont été très inférieurs à ceux des témoins (4 993 contre 15 723).

Un cheval présentant un remodelage de l'os intermédiaire sur les 2 carpes n'a jamais couru.

Dans l'effectif étudié, la présence d'IRAI sur le carpe semble donc représenter une limite à la performance et à la longévité en course.

c – Influence des IRAi sur le boulet postérieur en région dorsale (AMtP Dors)

Un total de 14 chevaux présentait une IRAi sur le boulet postérieur en région dorsale, dont 2 une atteinte bilatérale. Leur carrière en course apparaît identique à celle du groupe témoin.

d – Influence des IRAi sur le boulet postérieur en région plantaire (AMtP Pl)

Sept chevaux étaient atteints d'IRAI sur l'aspect plantaire du boulet postérieur. Ils ont commencé à courir au même âge que les témoins, mais toutes leurs performances en course (nombre de courses, places, victoires, gains) sont inférieures (Tab. 2). Le seul cheval né en 1998 porteur d'IRAI sur ce site a couru à 4 ans.

A l'inverse des IRAi de la région dorsale, les IRAi de l'aspect plantaire du boulet postérieur semblent donc gênantes pour une carrière en course.

e – Influence des IRAi sur l'étage proximal du jarret (Tarse Prox)

Les 5 chevaux porteurs d'IRAI sur l'étage proximal du jarret ont une carrière en course assez semblable au groupe témoin : âge à la première course, nombre de course, de places et de victoires identiques. En revanche, leurs gains sont très inférieurs (10 866 sur les 3 années de course contre 30 105 pour les chevaux sains), ce qui indique qu'ils ont probablement participé à de moins bonnes courses.

f – Influence des IRAi sur l'étage distal du jarret (Tarse Dist)

Les chevaux présentant des IRAi sur l'étage distal du jarret commencent à courir plus jeunes (899 jours contre 1012 jours) et 71,4 % d'entre eux courent à 2 ans (contre 42,9% des témoins). Ils participent à plus d'épreuves et gagnent plus à 2 ans. En revanche, ils sont moins performants dès l'âge de 3 ans (66,7% sont encore en course contre 75,7% des témoins) et aucun des 2 chevaux nés en 1998 et porteurs d'IRAI sur ce site n'a couru à 4 ans.

DISCUSSION

1. Prévalence des images radiographiques

La prévalence des lésions radiographiques chez les PSA présentés aux Ventes est faible. Cet effectif peut être comparé à celui des PSA élevés en Basse-Normandie et radiographiés au même âge dans le cadre d'un programme intitulé "Elevage, Statut Ostéo-Articulaire et Performance" (ESOAP) (Valette et al. 2000, Jacquet et al. 2002).

Les PSA présentés aux Ventes de Deauville ont un SR plus faible : moyenne de 2,3 contre 3,7 pour le groupe ESAOP, médiane de 2 contre 3, SR maximal de 12 contre 18. La proportion de yearlings indemnes d'IRA est

de 43,0% contre 41,2%. Cette valeur semble faible comparée à une autre étude effectuée en Basse-Normandie dans 6 haras de Pur-Sang (Foursin et al. 2002) où seulement 16,5% des yearlings portaient au moins une IRA. Cependant, le nombre de clichés était seulement de 12 et les images radiographiques considérées se limitaient à 3 affections, alors que toutes les IRA, quelle que soit leur nature, ont été retenues dans notre travail.

Pour tous les sites radiographiés excepté les boulets, les yearlings présentés aux Ventes présentent moins d'IRA que le groupe ESOAP (Fig. II). Ils ont plus de lésions sont les boulets, mais il s'agit en fait sûrement d'un biais lié à la multiplication des incidences radiographiques (4 clichés par boulet) par rapport au protocole de dépistage (une seule incidence de profil). Certaines lésions ne peuvent pas être détectées sur la vue de profil utilisée dans le programme ESOAP et seules les vues obliques permettent de les identifier (May et al. 1986).

Les yearlings présentés aux Ventes de Deauville représentent une population triée non seulement sur les origines et sur le modèle, mais aussi probablement sur la qualité ostéo-articulaire. Selon Pagan et Jackson (1996), 10% des foals PSA développeraient des AOAJ accompagnées de signes cliniques ; ces sujets ne sont pas retenus pour être présentés aux Ventes, ce qui explique probablement l'absence d'IRAc dans l'effectif étudié.

2. Relation AOAJ / performance en course

La présente étude montre que comme les trotteurs (Storgaard Jorgensen et al. 1997), les PSA porteurs de nombreuses lésions (SR élevé) ont des gains inférieurs et une carrière plus courte que les autres. Par ailleurs, chez le Pur-Sang, toutes les IRA représentent potentiellement une limite à la performance avec une expression certainement variable selon le site affecté et la nature de la lésion.

Comme dans l'étude de Barclay et al. (1987), les IRA à l'aspect plantaire du boulet semblent ici associées à une diminution globale des performances.

Beard et al. (1994) ont montré que malgré un traitement chirurgical, les PSA souffrant d'ostéochondrose du jarret avaient des gains inférieurs aux autres chevaux. Les poulains normands porteurs d'IRAi à l'étage proximal du tarse présentent également des gains plus faibles.

En revanche, les IRAi présentes en région dorsale du boulet postérieur semblent sans influence sur les performances en course. Une précédente étude (Colon et al. 2000) sur une population de 461 PSA porteurs de nodules dorsaux de la première phalange présentait la même tendance.

Enfin, les IRA sur le boulet antérieur, le carpe et l'étage distal du tarse semblent mal tolérées à moyen terme.

3. Limites de l'étude

La faible prévalence des IRA et la taille réduite de l'effectif n'ont pas permis de réaliser une étude statistique pour chaque type de lésion sur chaque site. Cette étude reste donc essentiellement descriptive.

D'autre part, certaines IRA peuvent faire l'objet d'un traitement chirurgical souvent suivi d'une amélioration des performances (Barclay et al. 1987, Whitton et Kannegieter 1994). Il est possible que certains chevaux aient été opérés, ce qui limite l'incidence de l'IRA qu'ils présentaient yearling. Malgré cette inconnue, des tendances sensibles apparaissent, qu'il y ait eu ou non intervention chirurgicale.

Enfin, ce travail porte essentiellement sur les performances à 2 ans et à 3 ans ; il permet difficilement d'envisager la longévité en course, alors qu'il semblerait que certaines lésions ne limitent pas le potentiel en course, mais soient mal tolérées à moyen terme.

Seul le suivi des performances des chevaux à 4 voire 5 ans et un accroissement de l'effectif étudié permettront de valider les observations de ce travail. Néanmoins, ces résultats préliminaires justifient le recours aux bilans radiographiques lors des transactions de chevaux de valeur.

REMERCIEMENTS

Nous remercions les éleveurs qui nous ont transmis les dossiers radiographiques et qui ont répondu aux questionnaires sur le devenir de leurs poulains.

Cette étude a été financée par le Conseil Régional de Basse-Normandie, le COST des Haras Nationaux, la DGER et l'INRA.

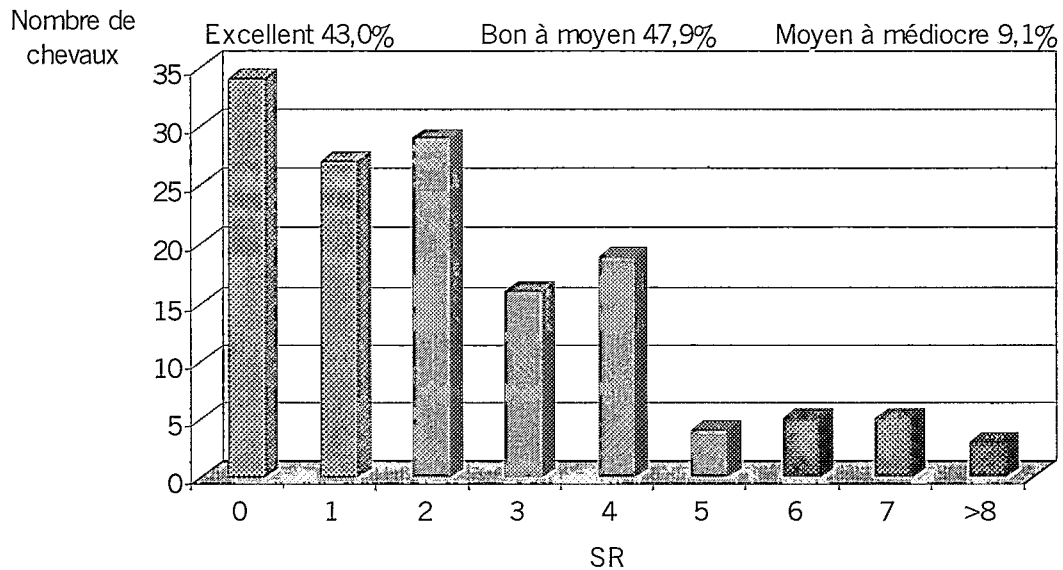
BIBLIOGRAPHIE

- Barclay, W. P., Foerner, J. J. et Phillips, T. N. (1987) Lameness attributable to osteochondral fragmentation of the plantar aspect of the proximal phalanx in horses, 19 cases (1981-1985). *JAVMA* **191** (7), 855-857.
- Beard, W. L., Bramlage, L. R., Schneider, R. K. et Embertson, R. M. (1994) Postoperative performance in Standardbreds and Thoroughbreds with osteochondrosis of the tarsocrural joint : 109 cases (1984-1990). *JAVMA* **204** (10), 1655-1659.
- Boulet, C., Ricard, A. et Denoix, J.-M. (1998) Influence des images radiographiques sur les performances d'un effectif de chevaux de race française de Concours de Saut d'Obstacle. *Compte-rendu de la 24^{ème} Journée de la recherche équine*, 93-102.
- Brehm, W. et Staeker, W. (1999) Osteochondrosis (OCD) of the tarsocrural joint of standardbred trotters - correlation between radiographic findings and racing performance. *Proceedings de l'AAEP*, 164-166.
- Colon, J. L., Bramlage, L. R., Hance, S. R. et Embertson, R. M. (2000) Qualitative and quantitative documentation of the racing performance of 461 Thoroughbred racehorses after arthroscopic removal of dorsoproximal first phalanx osteochondral fractures (1986-1995). *Equine Vet. J.* **32** (6), 475-481.
- Couroucé, A., Geffroy, O. et Valette, J.-P. (2001) Affections ostéo-articulaires juvéniles chez le jeune Trotteur Français : prévalence, score radiographique et relation avec la performance. *Compte-rendu de la 2^{ème} Journée de la recherche équine*, 135-145.
- Denoix, J.-M., Valette, J.-P., Robert, C., Bousseau, B., Perrot, P., Heiles, P., Houliez, D., Audigié, F., Moreau, H., Blanchard, L., Neiman, L., Touzot, G., Busoni, V., Gutton, E. et Tavernier, L. (1997) Etude radiographique des affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ) chez des chevaux de races françaises âgés de 3 ans : présentation globale des résultats sur 761 sujets. *Bull. Soc. Vét. Prat.* **81** (2), 53-70.
- Foursin, M. (2002) Les affections ostéo-articulaires juvéniles chez les galopeurs (AOAJ) : résultats d'une enquête de dépistage. *Compte-rendu de l'AVEF*, 244-247.
- Grondahl, A. M., Gaustad, G. et Engeland, A. (1994) Progression and association with lameness and racing performance of radiographic changes in the proximal sesamoid bones of young standardbred trotters. *Equine Vet. J.* **26** (2), 152-155.
- Grondahl, A. M. et Engeland, A. (1995) Influence of radiographically detectable orthopedic changes on racing performance in Standardbred trotters. *JAVMA* **206** (7), 1013-1017.
- Jacquet, S., Valette, J.-P., Frojet, F.-J. et Denoix, J.-M. (2002) Répartition des scores radiographiques chez de jeunes chevaux de races Trotteur Français et Pur-sang Anglais. *Compte-rendu de la 28^{ème} Journée de la recherche équine*, 149-156.
- May, S. A., Wyn-Jones, G. et Peremans, K. Y. (1986) Importance of oblique view in radiography of the equine limb. *Equine Vet. J.* **18** (1), 7-13.
- Pagan, J. D. et Jackson, S. G. (1996) The incidence of developmental orthopaedic disease on a Kentucky Thoroughbred farm. *18th AEVA Bain-Fallon Memorial Lectures* 121-128.
- Storgaard Jorgensen, H. S., Proschowsky, H., Falk-Ronne, J., Willeberg, P. et Hesselholt, M. (1997) The significance of routine radiographic findings with respect to subsequent racing performance and longevity in standardbred trotters. *Equine Vet. J.* **29** (1), 55-59.
- Torre, F. (1999) Osteochondrosis and poor performance: current knowledge and perspectives. *6th WEVA Congress Paris, France* 143-146.
- Valette, J.-P., Denoix, J.-M., Boulet, C. et Monnet, Y. (2000) Pathologie ostéo-articulaire juvénile : bilan de l'étude sur 246 poulains de 1 et 2 ans provenant de la région Basse-Normandie. *Compte-rendu de la 26^{ème} Journée de la recherche équine Paris, France* 13-32.
- Whitton, R. C. et Kannegieter, N. J. (1994) Osteochondral fragmentation of the plantar/palmar proximal aspect of the proximal phalanx in racing horses. *Aus. Vet. J.* **71** (10), 318-321.

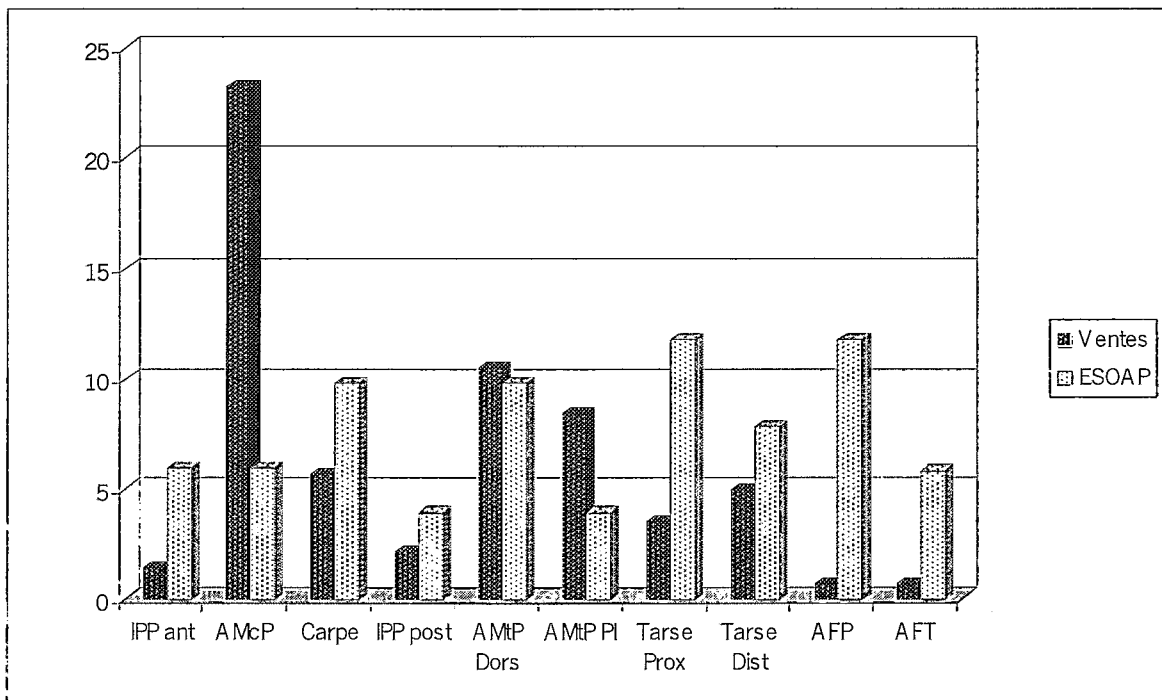
Site anatomique	Nombre de PSA	SR	Age 1 ^{er} course (jours)	Courses				Places				Victoires				Gains (euros)				TOTAL
				2 ans	3 ans	4 ans	2 ans	3 ans	4 ans	2 ans	3 ans	4 ans	2 ans	3 ans	4 ans	2 ans	3 ans	4 ans		
Référence	49	0 ou 1	1012	1,3	4,1	7,2	0,7	1,6	2,6	0,3	0,7	0,7	0,7	0,7	6 549	#####	7 833	#####		
IPP antérieure	2	3,5	814	2,0	8,0		0,5	5,0		0	0,0	0	0	0						
AMcP	22	4,9	1087	0,8	4,7	2,0	0,4	1,7	0,7	0,1	0,6	0	0	2 026	13 252	1 400				16 678
Carpe	5	4,6	1119	0,4	6,4	0,0	0,2	2,4	0	0,2	0,6	0	0	4 269	4 993	0				9 261
IPP postérieure	2	7,5	1143	0	5,0		0	3,0		0	0,5			0						
AMtP Dorsale	14	3,6	1013	1,4	4,3	6,5	0,8	3,0	2,0	0,3	0,7	1,0	1,0	3 657	16 819	29 183				49 658
AMtP Plantaire	7	4,6	1009	0,7	3,2	1,0	0,3	1,7	1,0	0	0,3	0	0	1 028	7 088	350				8 466
Tarse Proximal	5	4,0	1020	1,4	2,5	9,0	0,6	1,3	2,0	0,2	0,3	1,0	1,0	2 084	4 709	4 073				10 865
Tarse Distal	7	5,3	899	3,0	5,0	0	1,4	1,5	0	0,4	0,8	0	0	7 718	10 805	0				18 523
Tableau 2 : Performances moyennes des PSA par site anatomique porteur d'IRAI en comparaison au groupe de référence																				
Mean racing performance of horses per anatomical site with ARF in comparison with the sound reference group																				

Figure I

Répartition des PSA selon le score radiographique
repartition of the horses according to the radiographic score

**Figure II**

Prévalence des IRA par site chez 142 PSA présentés aux ventes et dans le groupe de références (51 PSA de Basse-Normandie) /
Prevalence of ARF per anatomical area in 142 horses presented to the sales and in the reference group (51 TB from Basse-Normandie)



IPP : articulation interphalangienne proximale, AmcP : boulet antérieur, AmtP : boulet postérieur
 Dors : aspect dorsal, PI : aspect plantaire, Tarse Prox : étage proximal du jarret, Tarse Dist : étage distal du jarret, AFP : articulation fémoro-patellaire du grasset, AFT : articulation fémoro-tibiale du grasset