

TABLE DES MATIERES

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES	5
INTRODUCTION.....	7
PREMIERE PARTIE : ANIMAUX, MATERIEL ET METHODES.....	9
I- Animaux et matériel	11
A- CARACTERISTIQUES DE L’EFFECTIF	11
1- Répartition par élevage	11
2- Répartition par cohorte et âge des animaux.....	12
3- Répartition par race.....	12
4- Répartition selon le sexe	13
B- RADIOLOGIE	14
II- Méthodes	15
A- PROTOCOLE	15
1- Examen physique	15
2- Examen dynamique.....	15
3- Examen radiographique	15
B- REALISATION DES CLICHES RADIOGRAPHIQUES	16
1- Réalisation pratique : contention, sédation et personnel.....	16
2- Réalisation technique : incidences réalisées	16
C- ANALYSE DES DONNEES	17
1- Lecture des clichés radiographiques	17
2- Classification des images et score radiographique	17
D- ANALYSE STATISTIQUE	18
DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES RESULTATS	19
I- Statut radiographique de l’effectif et signes cliniques observés.....	21
A- STATUT RADIOGRAPHIQUE GLOBAL	21
B- EXPRESSION CLINIQUE GLOBALE DES IRSA	23
1- Signes locaux observés et corrélation.....	23
2- Boiteries associées	24
II- Influences de différents facteurs sur l’expression clinique des affections ostéo- articulaires juvéniles.....	25
A- EXPRESSION CLINIQUE SELON LA GRAVITE.....	25
B- EXPRESSION CLINIQUE SELON LA REGION ANATOMIQUE	26
1- Pied antérieur	26
2- Boulet antérieur.....	26
3- Carpe	27
4- Pied postérieur	27
5- Boulet postérieur.....	27
6- Jarret.....	28
7- Grasset.....	30
C- DEFAT D’APLOMB ET EXPRESSION CLINIQUE DES IRSA.....	35

III- Expression des signes cliniques selon la race	37
A- INFLUENCE GLOBALE DE LA RACE SUR L'EXPRESSION DES SIGNES CLINIQUES.....	37
B- INFLUENCE DE LA RACE SUR L'EXPRESSION DE SIGNES CLINIQUES SELON LA REGION ANATOMIQUE	38
1- Pied antérieur	38
2- Boulet antérieur.....	38
3- Carpe	39
4- Pied postérieur	39
5- Boulet postérieur	39
6- Jarret.....	40
7- Grasset.....	41
IV- Expression clinique des IRSA les plus fréquentes	45
A- BOULET ANTERIEUR	45
B- BOULET POSTERIEUR DORSAL	45
C- BOULET POSTERIEUR PLANTAIRE.....	47
D- TARSE PROXIMAL	48
E- TARSE DISTAL	49
F- ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE	49
V- Expression clinique des IRAp et IRAc	52
A- OBSERVATION GLOBALE.....	52
B- IMAGES RADIOGRAPHIQUES A EXPRESSION CLINIQUE CERTAINE (GRADEES 8).....	53
C- IMAGES RADIOGRAPHIQUES A EXPRESSION CLINIQUE PROBABLE (GRADEES 4).....	54
TROISIEME PARTIE : DISCUSSION	59
I- Discussion du protocole expérimental.....	61
A- AGE DES CHEVAUX	61
B- MATERIEL, METHODE D'OBTENTION ET CLASSIFICATION DES IMAGES RADIOGRAPHIQUES	62
1- Homogénéité et reproductibilité dans la prise des clichés	62
2- Critères de choix des incidences	62
3- Avantage de la classification utilisée	63
C- MODALITE DE L'EXAMEN PHYSIQUE	63
D- LIMITES DU PROTOCOLE.....	63
1- Liées à la méthode	63
2- Liées à l'effectif	64
3- Liées au moment de l'examen	64

II- Discussion des résultats.....	65
A- STATUT RADIOGRAPHIQUE DE L'EFFECTIF ET SIGNES CLINIQUES OBSERVES	65
1- Statut radiographique global de l'effectif	65
2- Signes cliniques observés	66
3- Boiteries	67
B- INFLUENCE DE LA REGION ANATOMIQUE SUR L'EXPRESSION DE SIGNES CLINIQUES.....	68
1- Prévalence d'IRSA et d'IRA selon la région anatomique	68
a- Pied antérieur	68
b- Boulet antérieur.....	69
c- Carpe	69
d- Pied postérieur	69
e- Boulet postérieur	69
f- Jarret	70
g- Grasset.....	70
2- Expression clinique selon la région anatomique.....	71
a- Pied antérieur et pied postérieur.....	71
b- Boulets antérieur et postérieur	72
c- Carpe	73
d- Tarse proximal	73
e- Tarse distal	74
f- Articulation fémoro-patellaire	74
g- Articulation fémoro-tibiale	75
C- INFLUENCE DE LA RACE SUR L'EXPRESSION DE SIGNES CLINIQUES	76
1- Influence globale de la race	76
2- Influence de la race selon la région anatomique	77
a- Pied antérieur	77
b- Boulet antérieur.....	77
c- Carpe	77
d- Boulet postérieur dorsal	78
e- Boulet postérieur plantaire	78
f- Tarse proximal.....	78
g- Tarse distal.....	78
h- Articulation fémoro-patellaire	79
i- Articulation fémoro-tibiale	79
D- EXPRESSION CLINIQUE DES IRSA LES PLUS FREQUENTES	80
1- IRSA des boulets.....	80
a- Lésions de remodelage.....	80
b- Fragments dorsaux	80
c- Fragments plantaires	81
2- IRSA du tarse proximal	81
3- IRSA du tarse distal	82
4- IRSA de l'articulation fémoro-patellaire	82
E- EXPRESSION CLINIQUE DES IRAC ET IRAP.....	82

III- Apports de l'étude	84
A- VALIDATION DE LA CLASSIFICATION DES IRSA	84
B- UTILISATION DE LA METHODE DANS LE CONTEXTE DE LA VISITE D'ACHAT DE JEUNES CHEVAUX.....	85
C- IDENTIFICATION DES LESIONS LES PLUS MAL TOLEREES	86
D- UTILISATION DE LA GRAVITE DES LESIONS ET DE L'INCIDENCE CLINIQUE DANS LA DECISION CHIRURGICALE	86
 CONCLUSION	 89
BIBLIOGRAPHIE	97
ANNEXES	91

LISTE DES ABREVIATIONS UTILISEES

AD	Antérieur Droit
ADA	Affection Dégénérative Articulaire
AFP	Articulation Fémoro-Patellaire
AFT	Articulation Fémoro-Tibiale
AG	Antérieur Gauche
AITD	Articulation Inter-Tarsienne Distale
AITP	Articulation Inter-Tarsienne Proximale
AOAJ	Affection Ostéo-Articulaire Juvénile
CIRALE	Centre d’Imagerie et de Recherche sur les Affections Locomotrices Equines
DOD	Developmental Orthopedic Disease
ESOP	Elevage Statut Ostéo-Articulaire et Performance
FOCA	Fragment OstéoChondral Articulaire
FOCSA	Fragmentation OstéoChondrale de Surface Articulaire
IR	Image Radiographique
IRA	Image Radiographique Anormale
IRAc	Image Radiographique Anormale à expression clinique certaine
IRAi	Image Radiographique Anormale à expression clinique incertaine
IRAp	Image Radiographique Anormale à expression clinique probable
IRS	Image Radiographique Suspecte
IRSA	Image Radiographique Suspecte ou Anormale
LLTF	Lèvre Latérale de la Trochlée Fémorale
LLTT	Lèvre Latérale de la Trochlée du Talus
MCIII	Métacarpien III
N	Image radiographique Normale
NOCAL	Nodule OstéoChondral d’Avulsion Ligamentaire
OC	Ostéochondrose
OCD	Ostéochondrite Disséquante
OCD1	Ostéochondrose du relief intermédiaire de la cochlée tibiale
P1	Première phalange
P2	Deuxième phalange
PD	Postérieur Droit
PG	Postérieur Gauche
PS	Pur Sang
SA	Score d’Aplomb
SF	Selle Français
SP	Sésamoïdes Proximaux
SR	Score Radiographique
TF	Trotteur Français
V	Variante anatomique

INTRODUCTION

Les affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ) ou « Developmental Orthopedic Disease » (DOD) regroupent l'ensemble des lésions orthopédiques identifiées sur un sujet en croissance.

L'ostéochondrose fait partie de ces affections. Elle est définie comme un défaut de l'ossification endochondrale, atteignant aussi bien le cartilage de croissance que celui de l'épiphyse. Elle est associée à des contraintes mécaniques rapides sur un squelette encore immature.

Elle peut évoluer sous 2 formes : l'ostéochondrite disséquante ou la formation de kystes au niveau de l'épiphyse (kystes osseux sous-chondraux) [54].

L'ostéochondrite est définie comme une lésion de séparation ayant débutée entre le cartilage épiphysaire et l'os sous-chondral dont résultent des fragments articulaires plus ou moins libres et plus ou moins ossifiés [54].

Les AOAJ regroupent également l'épiphyse, les déviations angulaires ou sagittales acquises, l'arthrose juvénile et le syndrome de malformation des vertèbres cervicales (Wobbler ou mal de chien).

Les AOAJ induisent des pertes économiques substantielles pour l'éleveur, l'entraîneur et le cavalier. En effet, elles sont souvent à l'origine de boiteries entraînant une baisse des performances de l'animal. De plus, dépistées sur de jeunes chevaux, elles sont la cause d'une dévalorisation des sujets porteurs pour l'éleveur. Ainsi les AOAJ sont économiquement préjudiciables à l'industrie des courses et du cheval de sport.

C'est pourquoi depuis une dizaine d'années, les études visant à déterminer la prévalence et les facteurs favorisant des AOAJ se sont multipliées sur différentes races de chevaux et sur différentes classes d'âge ([2], [10], [13], [14], [18], [19], [20], [25], [26], [28], [42], [46], [49], [52]).

Le programme ESOAP (Elevage, Statut Ostéo Articulaire et Performance) est une étude multidisciplinaire dans laquelle 400 poulains appartenant aux races Trotteur Français, Pur Sang et Selle Français et provenant d'une vingtaine d'élevages de Basse-Normandie ont été suivis.

L'objectif général de cette étude est d'essayer de préciser la nature des facteurs de risques (alimentaires, zootechniques, biochimiques, génétiques...) d'apparition des AOAJ.

Les objectifs spécifiques sont nombreux ; ceux qui nous intéressent pour cette thèse sont d'établir la prévalence des AOAJ dans les élevages Bas-Normands, de confirmer la prédisposition raciale et de déterminer les lésions ostéo-articulaires à l'origine de signes cliniques chez le poulain avant la mise au travail.

Pour cela, 320 yearlings appartenant au programme ESOAP ont été radiographiés et examinés avant leur départ du haras pour la mise à l'entraînement.

Dans une première partie, les caractéristiques de l'effectif, la méthode d'examen employée et le protocole radiographique seront détaillés.

La deuxième partie présente les résultats de l'effectif quand à la prévalence et à l'expression clinique des images radiographiques suspectes ou anormales.

Enfin, la discussion aborde les intérêts et les limites du protocole utilisé, les similitudes et divergences de nos résultats avec les précédentes études et les apports et applications de cette étude.

**PREMIERE PARTIE : ANIMAUX, MATERIEL ET
METHODES**

I- Animaux et matériel

A- CARACTERISTIQUES DE L'EFFECTIF

1- Répartition par élevage

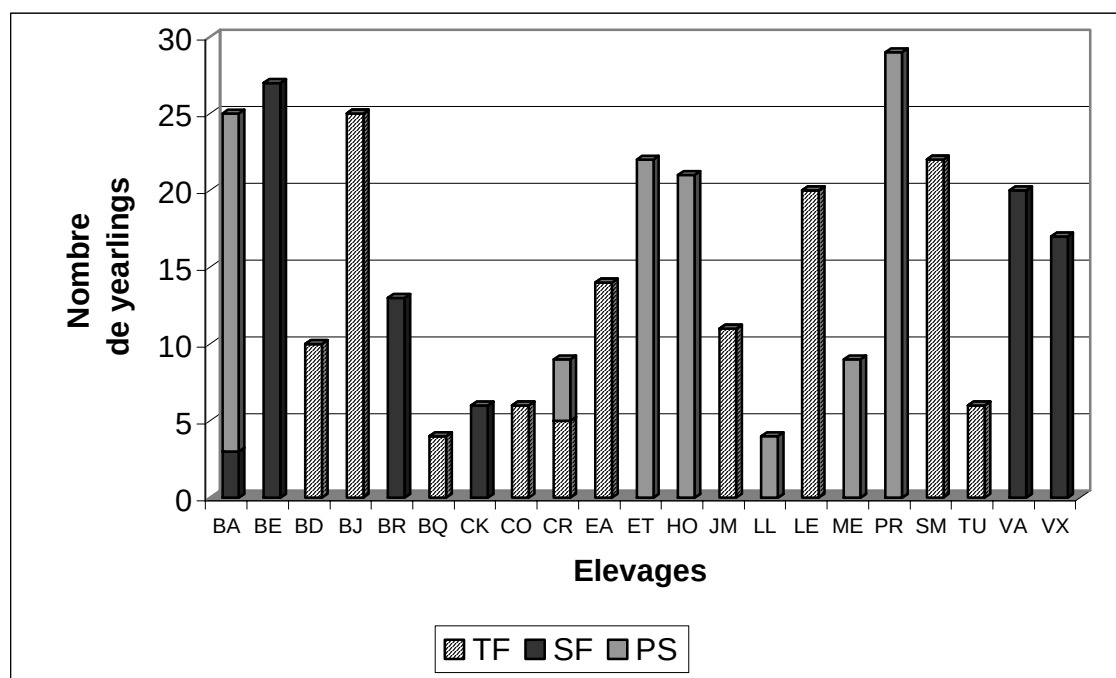
Dans le cadre du protocole ESOAP, 320 poulains provenant de 21 haras des 3 départements de Basse-Normandie (Calvados, Orne et Manche) et appartenant aux races Trotteur Français (TF), Selle Français (SF) et Pur Sang (PS) ont été examinés et étudiés depuis leur naissance jusqu'à leur départ du haras pour l'entraînement.

La répartition de ces animaux dans les élevages et par race est représentée par le tableau 1 et illustrée par la figure 1.

Tableau 1 : Répartition des 320 yearlings de l'effectif par élevage et par race (en nombre de yearlings)

Haras	Abréviation	TF	SF	PS	nombre de yearlings
Balme	BA	0	3	22	25
Beaufour	BE	0	27	0	27
Bois Doufray	BD	10	0	0	10
Bois Josselyn	BJ	25	0	0	25
Brève	BR	0	13	0	13
Bricqueville	BQ	4	0	0	4
Cocktail	CK	0	6	0	6
Cour	CO	6	0	0	6
Cruchettes	CR	5	0	4	9
EARL de l'Iton	EA	14	0	0	14
Etreham	ET	0	0	22	22
Hoguenet	HO	0	0	21	21
Jean Monsieur	JM	11	0	0	11
La Louvière	LL	0	0	4	4
Levêque	LE	20	0	0	20
Mézeraï	ME	0	0	9	9
Préaux	PR	0	0	29	29
St Martin du Chêne	SM	22	0	0	22
Turgot	TU	6	0	0	6
Vallée	VA	0	20	0	20
Vaux	VX	0	17	0	17
Total		123	86	111	320

Figure 1 : Répartition des 320 yearlings de l'effectif par élevage et par race (en nombre de yearlings)



2- Répartition par cohorte et âge des animaux

Ces poulains sont nés entre janvier 2002 et juillet 2004 et sont répartis en 3 cohortes : la cohorte 2002 compte 136 poulains, celle de 2003 en compte 53 et celle de 2004 comprend 131 poulains.

L'examen qui nous intéresse pour cette thèse est réalisé entre 1 et 2 ans c'est-à-dire avant le départ des poulains du haras pour la mise à l'entraînement. L'âge moyen des poulains au moment de cet examen est de 515 jours ($\sigma=69,2$) c'est-à-dire environ 17 mois.

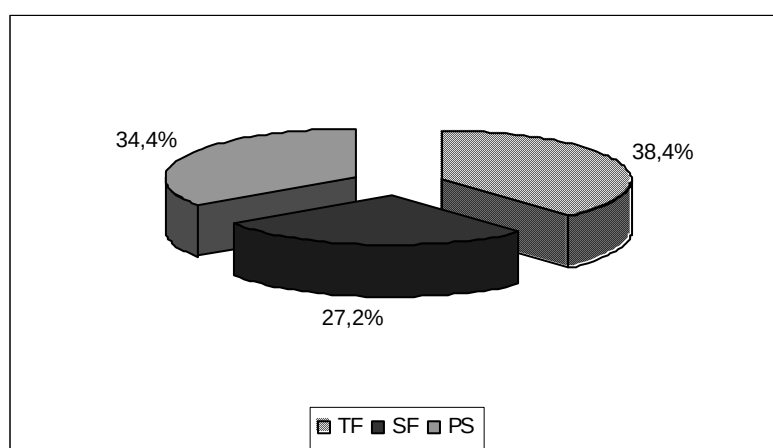
3- Répartition par race

Parmi ces 320 yearlings on compte 3 races : Trotteur Français, Pur Sang et Selle Français. La répartition raciale est représentée par le tableau 2 et illustrée par la figure 2.

Tableau 2 : Répartition par race des 320 poulains de l'effectif

Race	Nombre de poulains	Pourcentage
TF	123	38,4%
SF	86	27,2%
PS	111	34,4%

Figure 2 : Répartition par race des 320 poulains de l'effectif (en pourcentage)



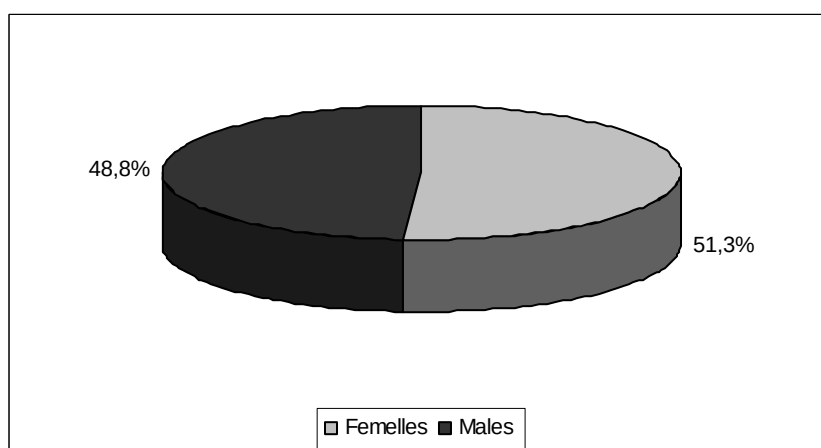
4- Répartition selon le sexe

L'effectif compte 164 femelles contre 156 mâles. La répartition par sexe est donnée par le tableau 3 et illustrée par la figure 3.

Tableau 3 : Répartition par sexe des 320 poulains de l'effectif

Sexe	Nombre de poulains	Pourcentage
Femelles	164	51,3%
Males	156	48,8%

Figure 3 : Répartition par sexe des 320 poulains de l'effectif (en pourcentage)



B- RADIOLOGIE

Les yearlings ont été radiographiés dans leur élevage avec un appareil radiographique portable de type Atomscope HF-80.

Les films utilisés sont des bicouches Kodak T-MatG et des écrans Lanex fast.

Chaque cliché est identifié par un nombre afin de s'assurer de la correspondance au bon animal. Il est ensuite développé au CIRALE grâce à la développeuse automatique, et ce pour tous les poulains et pour tous les examens, ce qui permet d'assurer une homogénéité dans la qualité des images obtenues.

II- Méthodes

A- PROTOCOLE

Les poulains du protocole ESOAP sont suivis dès leurs premières semaines de vie jusqu'à leur départ du haras.

Ils sont examinés physiquement dans les semaines suivant la naissance, puis vers 3 mois puis au sevrage et ensuite tous les 3 mois jusqu'à l'âge de 15-18 mois, date de leur départ pour l'entraînement.

Ils sont également radiographiés une fois vers l'âge de 6 mois et une fois avant leur départ du haras, en même temps que le dernier examen physique.

L'examen qui nous importe pour cette thèse est le dernier examen réalisé avant leur départ du haras.

1- Examen physique

Un examen statique est tout d'abord réalisé avec une inspection de tous les membres des poulains. En raison du jeune âge des animaux, seul cet examen à distance est réalisé et il n'y a pas de palpation des membres afin de garantir la sécurité du manipulateur.

Cet examen permet de relever des modifications de conformation (amyotrophie) ou bien des déformations locales (molettes, vessigons, suros...).

Toutes ces informations sont portées sur la fiche d'examen physique nominative de chaque poulain fournie en annexe 1, puis enregistrées sur ordinateur.

2- Examen dynamique

Un examen dynamique fait suite, au cours duquel les yearlings sont examinés et filmés au pas en main sous 4 incidences : de face, de dos, et des 2 profils.

Cela permet d'observer des éventuelles boiteries ou des défauts d'aplomb. En effet, à cet âge il est plus aisé d'observer les aplombs en mouvement qu'en statique.

Les défauts d'aplomb rencontrés peuvent se situer dans le plan frontal tels que des valgus ou varus et dans le plan sagittal tels que des contractures ou laxités. Pour chaque membre, la qualité de l'aplomb est notée de 0 (aplomb normal) à 3 (anomalie sévère). Ensuite, les notes d'aplomb des 4 membres sont additionnées pour chaque poulain, afin d'obtenir son score d'aplomb (SA).

3- Examen radiographique

Ensuite, on procède à l'examen radiographique afin d'identifier et de qualifier d'éventuelles lésions.

Les données relatives à chaque poulain sont référencées dans son dossier.

B- REALISATION DES CLICHES RADIOGRAPHIQUES

1- Réalisation pratique : contention, sédation et personnel

Etant donné l'âge des animaux, afin d'obtenir des clichés de bonne qualité et pour assurer la sécurité des manipulateurs et du matériel, les animaux sont tranquilisés à l'aide d'un mélange de *Romifidine* (Sedivet®) à la dose de 0,44 mg/kg et de *Chlorhydrate de morphine* à la dose de 0,1mg/kg en intra-veineuse.

Une contention physique supplémentaire à l'aide du tord nez et/ou de la prise de la queue s'est parfois avérée nécessaire.

Les membres sont brossés si cela est utile afin d'éviter tout artefact.

Plusieurs personnes sont requises pour la prise du cliché :

- un opérateur (toujours le même) qui prend les clichés ;
- une à 2 personnes qui tiennent et préparent les cassettes ;
- une personne qui assure la contention de l'animal.

2- Réalisation technique : incidences réalisées

L'examen radiographique comprend 10 clichés (5 par côté), d'après le protocole de Denoix et al [20] :

2 pour les antérieurs avec :

- profil du doigt antérieur sur cale (visualisation de la 3^{ème} phalange dans son intégralité)
- face du carpe

3 pour les postérieurs avec

- profil du doigt postérieur
- profil du jarret
- profil du grasset

Les incidences réalisées sont illustrées sur le document en annexe 2.

Les clichés de ces régions permettent d'identifier 15 sites anatomiques (7 sur le membre antérieur et 8 sur le membre postérieur) qui seront ensuite étudiés.

Ces 15 régions anatomiques sont reportées dans le tableau 4.

Tableau 4 : Sites anatomiques étudiés

	Régions anatomiques	Sites anatomiques examinés
Membre antérieur	Pied	Os sésamoïde distal
		Phalange distale
		Articulation interphalangienne distale
		Autres sites du pied
	Paturon	Articulation interphalangienne proximale
	Boulet	Articulation métacarpo-phalangienne
	Carpe	Carpe
Membre postérieur	Pied	Pied postérieur
	Paturon	Articulation interphalangienne proximale
	Boulet	Articulation métatarso-phalangienne dorsale
		Articulation métatarso-phalangienne plantaire
	Jarret	Etage proximal
		Etage distal
	Grasset	Articulation fémoro-patellaire
		Articulation fémoro-tibiale

Remarque : Pour des raisons pratiques et étant donné qu'il s'agit d'un site très peu lésé avec peu ou pas de signes cliniques, le paturon sera étudié en même temps que le site du pied.

De plus, dans le jarret, l'étage proximal et l'étage distal seront nommés respectivement tarse proximal et tarse distal.

Dans le boulet postérieur, la face dorsale et la face plantaire seront nommées boulet dorsal et boulet plantaire.

C- ANALYSE DES DONNEES

1- Lecture des clichés radiographiques

Les clichés sont ensuite lus par 3 vétérinaires qui sont toujours les mêmes afin d'éviter les biais d'interprétation.

Pour chaque animal, chacun des 15 sites anatomiques est examiné et toute image radiographique suspecte ou anormale (IRSA) est notée en précisant sa localisation et sa gravité. Il lui est alors attribué une note en fonction de sa sévérité : c'est l'indice de sévérité de la lésion.

2- Classification des images et score radiographique

Les images sont classées selon la classification établie par Denoix et al [17], en image normale (N), variante anatomique (V), image radiographique suspecte (IRS) ou anormale (IRA). Parmi les IRA, une distinction est faite en fonction de l'incidence présumée de la lésion sur la clinique du cheval. Chaque image est ensuite gradée selon sa gravité d'après la méthode de Valette et al [51].

Cette gradation des images est illustrée dans le tableau 5.

Tableau 5: Gradation et sévérité des images radiographiques (d'après Valette et al [51])

Grades	Signification clinique	Code	Sévérité
0	Normale ou Variante	N-V	0
1	Image suspecte, transitionnelle, intermédiaire entre normale et anormale	IRSt	1
2	Image anormale, <u>parfois</u> associée à des signes cliniques (expression clinique incertaine)	IRAi	2
4	Image anormale, <u>souvent</u> associée à des signes cliniques (expression clinique probable)	IRAp	4
8	Image anormale, <u>toujours</u> associée à des signes cliniques (expression clinique certaine)	IRAc	8

Remarque : pour cette thèse il n'a été tenu compte que des IRS et IRA

L'ensemble des indices de sévérité des images anormales ou suspectes identifiées sur les 15 sites anatomiques de chaque animal est alors additionné afin d'obtenir son score radiographique, score qui reflète son statut ostéo-articulaire.

Les animaux sont ensuite classés dans 3 catégories en fonction de leur score radiographique, comme illustré dans le tableau 6.

Tableau 6 : Définition des catégories et des classes selon le score radiographique (d'après Jacquet et al [30])

Score radiographique	Catégorie	classe
0-1	1	Excellent à bon
2-5	2	Bon à moyen
>5	3	Moyen à médiocre

Un exemple de fiche radiographique est donné en annexe 3

D- ANALYSE STATISTIQUE

La corrélation entre les IRSA et les troubles locomoteurs associés a été étudiée à l'aide d'une analyse de variance tenant compte de la gravité et de la localisation.

DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES RESULTATS

I- Statut radiographique de l'effectif et signes cliniques observés

A- STATUT RADIOGRAPHIQUE GLOBAL

Deux cent sept yearlings (soit 64,7%) présentent au moins une image radiographique suspecte ou anormale (IRSA) quelle que soit sa nature et sa localisation.

Cent vingt yearlings sont porteurs d'au moins une IRA (soit 37,5%).

Il y a en moyenne 1,41 IRSA par cheval (écart type= 1,6) réparties en 0,77 IRS (écart type= 1,06) et 0,64 IRA (écart type=1,05).

Le tableau 7 et la figure 4 donnent la distribution des yearlings en fonction du nombre d'IRSA qu'ils présentent.

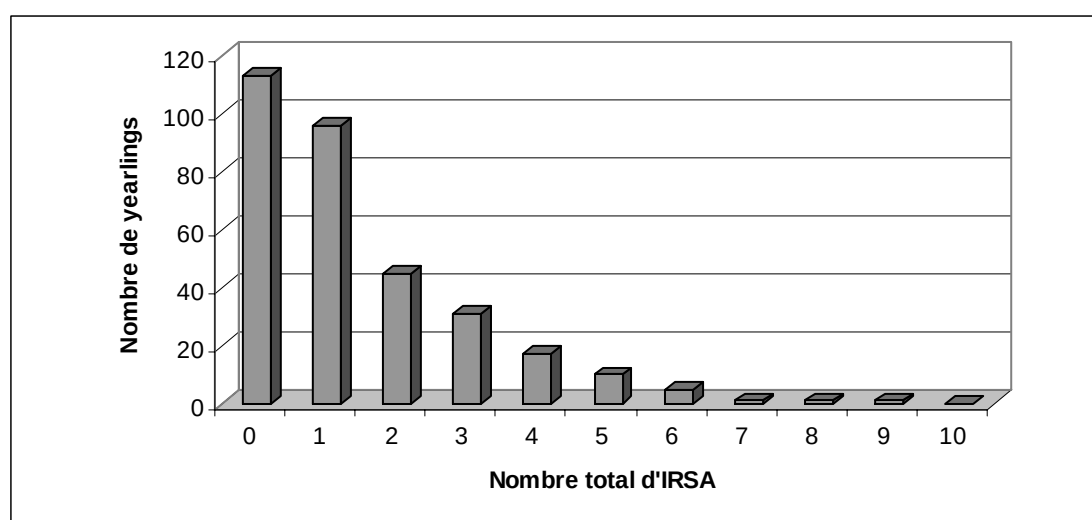
Le nombre d'IRSA dans cet effectif varie de 0 à 9 par cheval. Néanmoins, 35,3% des yearlings (113/320) sont indemnes d'IRSA.

En ce qui concerne les IRA, leur nombre varie de 0 à 7 par cheval. Alors que 62,5% des yearlings (200/320) sont indemnes d'IRA, 36,6% (117/320) en présentent entre 1 et 4.

Tableau 7 : Distribution des yearlings en fonction du nombre d'IRSA (en nombre de yearlings)

NB d'IRSA	Nombre de yearlings
0	113
1	96
2	45
3	31
4	17
5	10
6	5
7	1
8	1
9	1
10	0

Figure 4 : Distribution des yearlings en fonction du nombre d'IRSA (en nombre de yearlings)



Le score radiographique varie de 0 à 22 dans cet effectif.

Le score radiographique moyen de l'effectif est de 2,4 (écart type=3,3) mais la médiane se situe autour de 1.

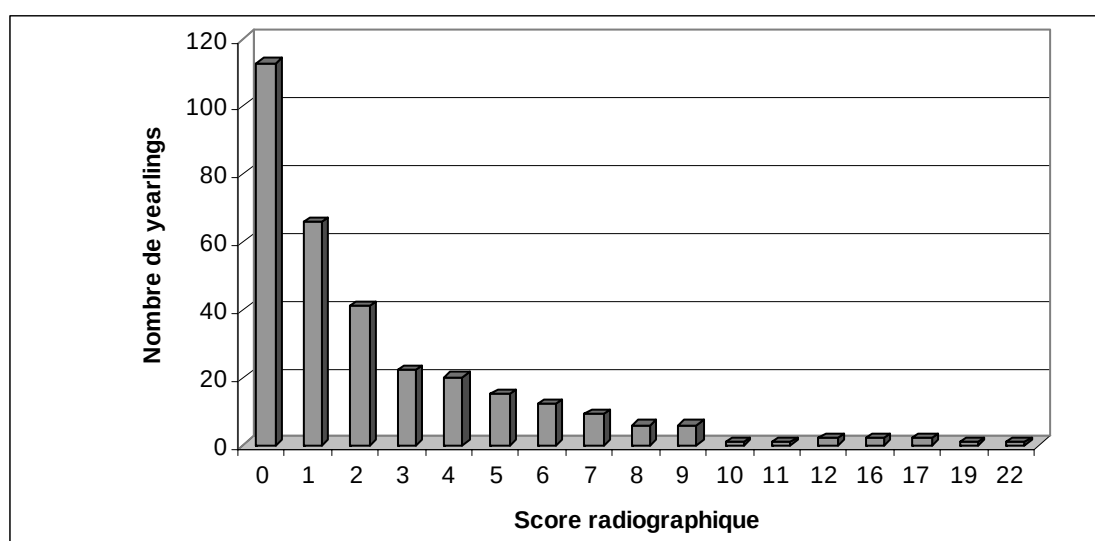
179 yearlings (55,9%) sont classés excellents à bons (catégorie 1), 98 d'entre eux (30,6%) sont classés bons à moyens (catégorie 2) et 43 yearlings (13,4%) sont classés moyens à médiocres (catégorie 3).

La répartition des scores radiographiques des yearlings est donnée par le tableau 8 et la figure 5.

Tableau 8: Répartition des yearlings selon le score radiographique (en nombre de yearlings)

Score radiographique	Nombre de yearlings
0	113
1	66
2	41
3	22
4	20
5	15
6	12
7	9
8	6
9	6
10	1
11	1
12	2
16	2
17	2
19	1
22	1

Figure 5: Répartition des yearlings selon le score radiographique (en nombre de yearlings)



B- EXPRESSION CLINIQUE GLOBALE DES IRSA

1- Signes locaux observés et corrélation

Les signes locaux observés sont nombreux et variés tels que la présence de molettes, de vessigons, un engorgement du canon, des épiphyses saillantes, un grasset gras, un jarret épais, carré, la présence d'une jarde, un paturon élargi, une couronne évasée.

La corrélation entre un signe clinique et une IRSA est faite sur la base des connaissances cliniques. Ainsi, si un signe clinique est constaté lors de l'examen physique sur une région anatomique et qu'il peut être expliqué par une IRSA observée sur un site de cette même région, il y a corrélation. Dans le cas contraire, ce signe clinique n'est pas corrélé et n'est donc pas pris en compte.

Ainsi, sur les 207 poulains porteurs d'IRSA, 107, soit 51,7% montrent au moins un signe clinique qui peut être rapporté à une de leurs lésions radiographiques.

Sur les 120 poulains porteurs d'IRA, 67 (soit 55,8%) présentent au moins un signe clinique corrélé à une de leur lésion.

Sur les 450 IRSA recensées, il y a 185 signes cliniques associés, soit 41,1%.

Sur 205 sites porteurs d'IRA, 106 signes locaux sont associés (soit 51,7%).

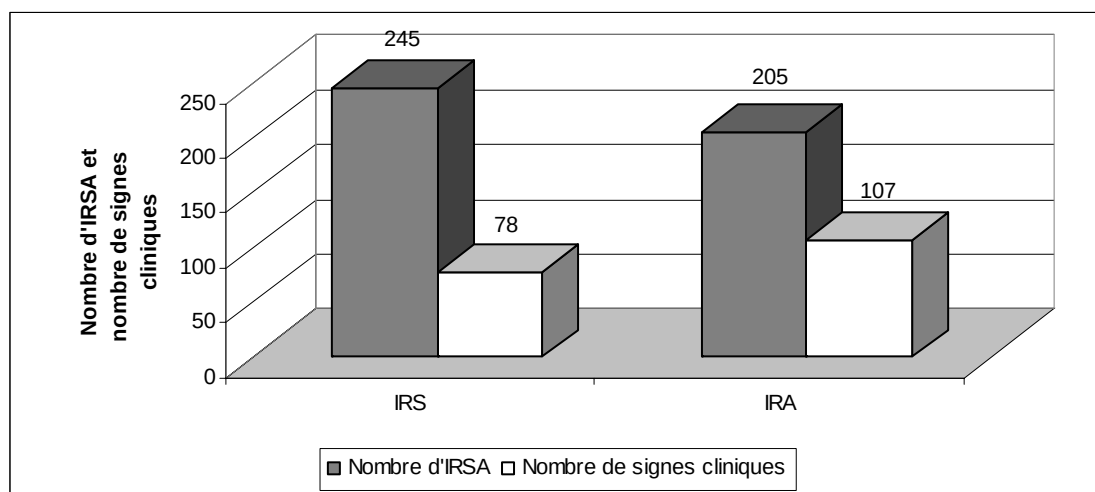
Le nombre de signes cliniques par poulain est en moyenne de 0,58.

Le tableau 9 et la figure 6 donnent la répartition des IRSA et l'association à des signes cliniques.

Tableau 9 : Répartition des IRSA et association à des signes cliniques

	Nombre de d'IRSA	Nombre de signes cliniques	Pourcentage de signes cliniques
IRS	245	78	31,8%
IRA	205	107	52,2%

Figure 6 : Répartition des IRSA et association à des signes cliniques (en nombre)



Les IRA sont donc associées à des signes cliniques dans plus de 50% des cas, alors que les IRS s'accompagnent de signes cliniques dans moins d'1/3 des cas.

Sur la totalité de l'effectif, plus d'1/3 des poulains présentent des signes cliniques imputables à leurs lésions (107/320).

2- Boiteries associées

Les boiteries sont également considérées comme des signes cliniques et sont prises en compte lorsqu'elles peuvent s'expliquer par une IRSA observée.

53 chevaux de l'effectif (16,6 %) présentent une boiterie. Parmi ceux-ci, on observe 2 harpers, 25 chevaux boiteux d'un ou plusieurs membres, 15 chevaux ataxiques et/ou hypermétriques et/ou avec une locomotion spastique, 1 cheval fourbu, 2 chevaux qui marchent sur des œufs et 4 chevaux qui soulagent un membre. Le tableau 10 détaille les boiteries associées à des IRSA.

Tableau 10 : IRSA associées à des boiteries

Articulation	IRSA	Gravité	Locomotion
Carpe	Kyste os ulnaire AG	2	Boiterie AG
	Kyste os ulnaire AD	1	Boiterie AD
	Kyste condyle radial AD	1	Boiterie AD
	Fragmentation os ulnaire AD	1	Soulage AD
Boulet postérieur, face plantaire	NOCAL PG	2	Soulage PG
Tarse proximal	OCD lèvre latérale du talus PG	4	Boiterie PG
AFP	Fragment d'ostéochondrose de la lèvre latérale de la trochlée fémorale PD	4	Marche sur des œufs
	Fragment d'ostéochondrose de la lèvre latérale de la trochlée fémorale PG	2	Marche sur des œufs
AFT	Ostéolyse du plateau tibial PD	4	Boiterie PD
	Kyste du condyle fémoral médial PG	2	Soulage PG

Seules 10 boiteries s'expliquent par des IRSA sur le membre correspondant.

Inversement, la majorité des IRSA ne se traduisent pas par une boiterie sur le membre correspondant. Effectivement, sur les 450 IRSA recensées, seule 10 (soit 2,2%) engendrent une boiterie sur le membre correspondant.

BILAN DU STATUT RADIOGRAPHIQUE DE L'EFFECTIF ET DE L'INCIDENCE CLINIQUE GLOBALE

Seul 1/3 des chevaux de l'effectif est indemne d'IRSA.

Parmi les chevaux porteurs d'IRSA, plus de la moitié présentent des signes cliniques corrélés.

Les IRA sont plus fréquemment associées à des signes cliniques que les IRS.

Les boiteries imputables aux IRSA observées sont peu nombreuses.

II- Influences de différents facteurs sur l'expression clinique des affections ostéo-articulaires juvéniles

A- EXPRESSION CLINIQUE SELON LA GRAVITE

Les IRSA sont associées à des signes locaux tels qu'une distension articulaire type molette ou vessigon ou à une boiterie en fonction de la gravité de la lésion.

Les IRAc (lésions gradées 8) sont ici toutes accompagnées de signes cliniques, les IRAp (lésions gradées 4) sont accompagnées de signes cliniques dans plus de 2/3 des cas, les IRAi sont pour leur part à l'origine de signes locaux ou de boiterie dans moins d'un cas sur 2.

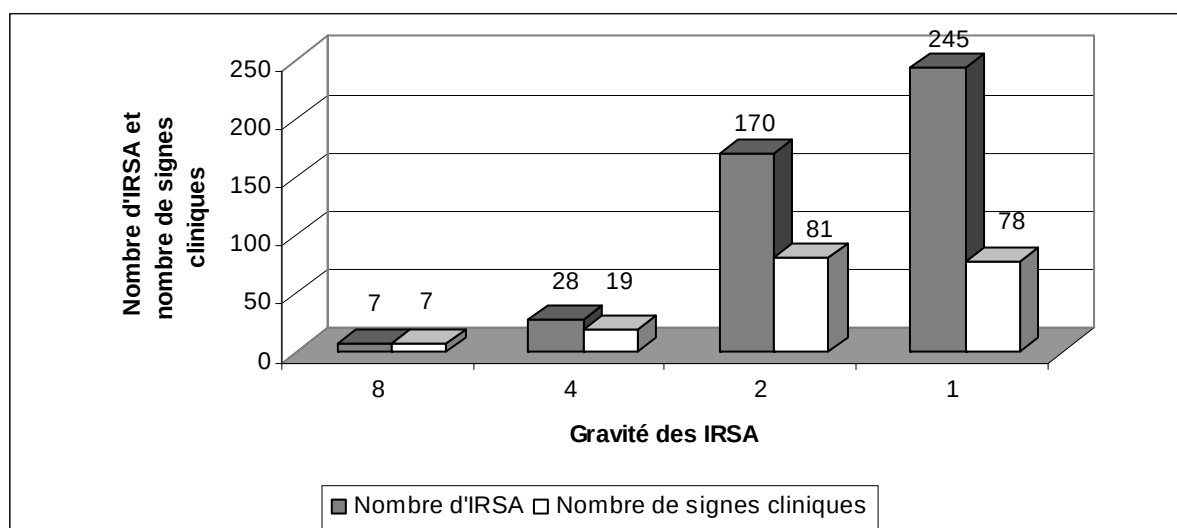
Les IRS, engendrent quant à elles des signes locaux ou une boiterie dans moins de 1/3 des cas.

Cette influence de la gravité des IRSA sur leur expression clinique est documentée par le tableau 11 et la figure 7.

Tableau 11 : Influence de la gravité des IRSA sur l'expression de signes cliniques (en nombre)

gravité	Nombre d'IRSA	Nombre de signes cliniques	% signes cliniques
8	7	7	100%
4	28	19	68%
2	170	81	48%
1	245	78	32%
Total	450	185	

Figure 7 : Influence de la gravité des IRSA sur l'expression de signes cliniques (en nombre)



En conclusion, plus l'IRSA est grave, plus il y a de risque qu'elle soit associée des signes locaux.

B- EXPRESSION CLINIQUE SELON LA REGION ANATOMIQUE

Le bipède postérieur est porteur de 275 IRSA soit 0,86 IRSA par cheval en moyenne dont 0,44 IRS et 0,42 IRA

Le bipède antérieur est porteur de 175 IRSA soit 0,55 IRSA par cheval en moyenne dont 0,33 IRS et 0,22 IRA

Les IRSA du bipède postérieur s'accompagnent de signes cliniques dans 52% des cas (143/275).

Les IRSA du bipède antérieur s'accompagnent de signes cliniques dans 24% des cas (41/175).

D'un point de vue global, les atteintes du bipède postérieur sont plus fréquentes et moins bien tolérées que les atteintes du bipède antérieur.

1- Pied antérieur

Le pied antérieur est une région peu porteuse d'IRSA avec 39 au total.

La prévalence de chevaux atteints est de 10,3% avec 6,3% des chevaux porteurs d'IRS et 4,6% des chevaux porteurs d'IRA.

Les signes cliniques observés sont une déformation de la couronne (1) et des défauts d'aplomb visibles radiographiquement tels qu'un pied bot (3), un varus (1), un pied vertical (1).

Les IRSA du pied sont relativement bien tolérées puisqu'elles ne sont associées à des signes cliniques que dans 15% des cas (6/39).

2- Boulet antérieur

Le boulet antérieur est également une région modérément porteuse d'IRSA ; il y en a en effet 58.

La prévalence de chevaux atteints est de 13,8% avec 8,8% des chevaux porteurs d'IRS et 5,3% de chevaux porteurs d'IRA.

Les signes cliniques les plus fréquemment rapportés sont un boulet rond, gras ou pâteux ainsi que la présence de molettes articulaires.

Il s'agit de la 3^{ème} région où les IRSA sont les plus mal tolérées avec une association à des signes cliniques dans 53% des cas (31/58).

Un exemple de molette articulaire est illustré par la figure 8

Figure 8 : Molettes articulaires sur un boulet antérieur



3- Carpe

Avec 78 IRSA, le carpe est une région très touchée.

La prévalence de chevaux atteints est de 20,3% avec une majorité d'IRS (12,5% de chevaux atteints) par rapport aux IRA (8,8% de chevaux atteints). Néanmoins, il s'agit du site le plus atteint par les IRA.

Les signes cliniques observés sont des déformations ou des épaissements locaux ainsi que des boiteries.

Néanmoins, les IRSA ne s'accompagnent de signes cliniques que dans 6% des cas (5/78), elles sont donc assez bien tolérées dans cette région.

4- Pied postérieur

Le pied postérieur est la région la moins affectée par les IRSA ; on n'en compte en effet que 36.

La prévalence de chevaux atteints est de 9,4% avec majoritairement des IRS (6,9% de chevaux atteints) et peu d'IRA (2,8% de chevaux atteints).

Il s'agit de plus de la région où les IRSA sont le mieux tolérées puisque l'on n'a rapporté aucun signe clinique imputable à ces images radiographiques.

5- Boulet postérieur

Le boulet postérieur est l'articulation la plus porteuse d'IRSA ; on en dénombre 115 au total.

La prévalence de chevaux atteints est de 28,1% avec 15,6% de chevaux atteints d'IRS et 15% de chevaux atteints d'IRA.

Dans cette articulation, une distinction est faite entre la face dorsale et la face plantaire.

En ce qui concerne la face dorsale, 76 IRSA sont recensées.

La prévalence de chevaux atteints d'IRSA est de 17,8% dont 12,8% de chevaux porteurs d'IRS et 7,5% de chevaux porteurs d'IRA. Il s'agit du 3^{ème} site le plus porteur d'IRA.

Les signes cliniques observés sont la présence de molettes, un boulet rond, gras, une déformation ou un épaissement dorsal.

Ces signes cliniques sont présents dans 67% des cas (51/76).

En ce qui concerne la face plantaire, 39 IRSA sont dénombrées.

La prévalence de chevaux atteints d'IRSA est de 11,3%. Néanmoins, les IRA sont majoritaires (8,4% de chevaux atteints) par rapport aux IRS (3,1% de chevaux atteints), il s'agit du 2^{ème} site par le nombre d'IRSA.

Les signes cliniques observés sont un boulet rond, déformé, des molettes articulaires et dans un cas le soulagement du membre atteint.

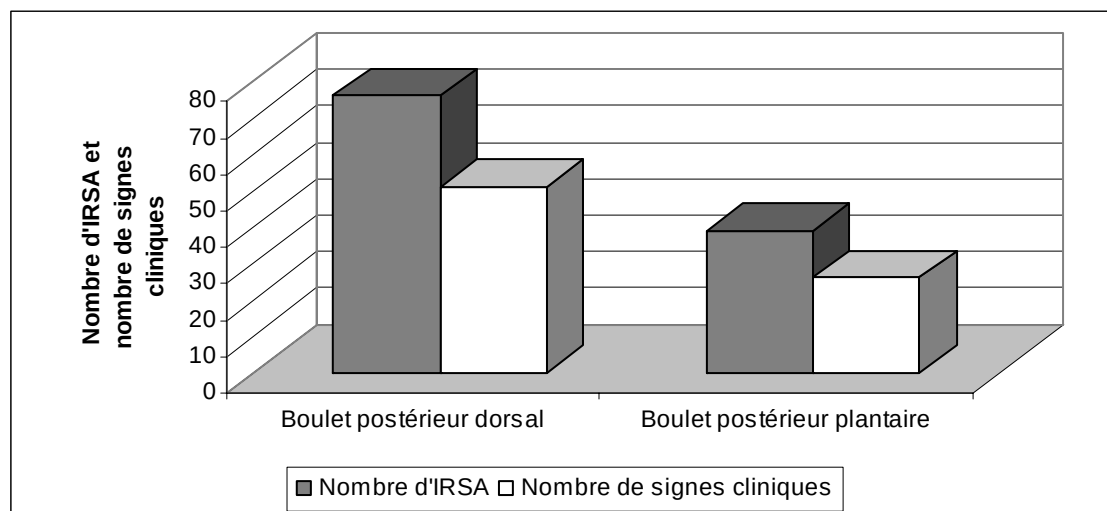
Les IRSA s'accompagnent de signes cliniques dans 67% des cas (26/39).

Le tableau 12 et la figure 9 montrent l'atteinte des 2 sites du boulet postérieur et l'association aux signes cliniques.

Tableau 12 : Nombre d'IRSA et de signes cliniques associés dans les 2 sites du boulet postérieur

	Nombre d'IRSA	Nombre de signes cliniques	Pourcentage de signes cliniques
Boulet postérieur dorsal	76	51	67%
Boulet postérieur plantaire	39	26	67%

Figure 9 : Nombre d'IRSA et de signes cliniques associés dans les 2 sites du boulet postérieur



Même si le boulet dorsal est plus touché (57 chevaux dont 19 de manière bilatérale soit 17,8% d'IRSA) que le boulet plantaire (36 chevaux dont 3 atteintes bilatérales soit 11,3% d'IRSA), les lésions du boulet plantaire semblent un peu plus graves avec 8,4% de chevaux atteints d'IRA contre 7,5% dans le boulet dorsal. Ce sont là parmi les régions les plus porteuses d'IRA.

Néanmoins, l'incidence clinique des IRSA dans ces 2 régions est la même avec 2/3 de chevaux présentant des signes cliniques associés à leurs anomalies radiographiques.

6- Jarret

Le jarret est la 2^{ème} région la plus touchée par les IRSA avec 84 IRSA rapportées dans cet effectif.

La prévalence de chevaux atteints est de 21,3% dont 10,9% de chevaux atteints d'IRS et 11,6% de chevaux atteints d'IRA.

Dans cette région, une distinction est faite entre l'étage distal et l'étage proximal qui sont étudiés séparément.

L'étage proximal comporte 46 IRSA.

La prévalence de chevaux atteints est de 10,3% dont une majorité d'IRA (7,2% de chevaux) par rapport aux IRS (3,8% de chevaux).

Le signe clinique le plus fréquemment observé est un vessigon et un cheval présentait même une boiterie associée (cheval avec une IRAp).

Les IRSA de l'étage proximal sont accompagnées de signes cliniques dans 46% des cas (21/46).

La figure 10 montre un exemple de vessigon sur un jarret.

Figure 10 : Vessigon sur un jarret



L'étage distal est quant à lui porteur de 40 IRSA

La prévalence de chevaux atteints est de 10,9% dont 7,2% de chevaux porteurs d'IRS et 4,1% de chevaux porteurs d'IRA.

Les signes cliniques considérés ici sont la présence d'une jarde, un jarret avec une basse épaisse, carrée ou déformée, un canon proximal épais (signes d'éparvin), une jambe étroite ou une amyotrophie.

Les IRSA de l'étage distal sont associées à des signes cliniques dans 58% des cas (23/40).

La figure 11 illustre les signes d'éparvin retrouvés lors d'atteinte du tarse distal

Figure 11 : Signe d'éparvin

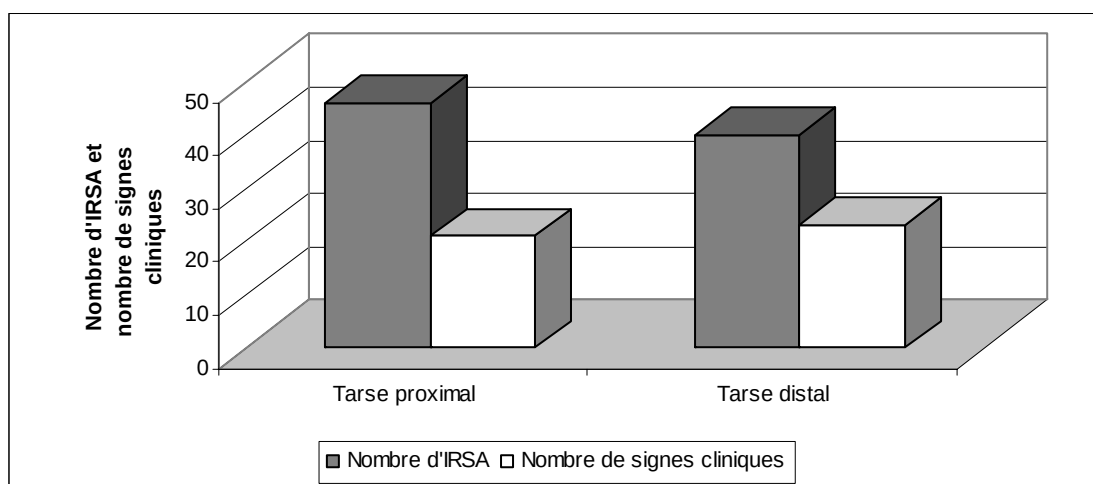


Le tableau 13 et la figure 12 montrent la répartition des IRSA entre le tarse proximal et le tarse distal et l'association à des signes cliniques.

Tableau 13 : Nombre d'IRSA et de signes cliniques associés dans les 2 sites du jarret

	Nombre d'IRSA	Nombre de signes cliniques	Pourcentage de signes cliniques
Tarse proximal	46	21	46%
Tarse distal	40	23	58%

Figure 12 : Nombre d'IRSA et de signes cliniques associés dans les 2 sites du jarret



Dans le jarret, même si les 2 sites étudiés sont atteints dans les mêmes proportions avec 33 chevaux touchés dont 11 de manière bilatérale pour l'étage proximal (soit 10,3% de chevaux atteints) et 35 chevaux touchés dont 5 de manière bilatérale pour l'étage distal (soit 10,9% de chevaux atteints), l'étage proximal porte des lésions plus graves (7,2% de chevaux atteints d'IRA contre 4,1%).

Néanmoins, les lésions de l'étage distal semblent moins bien tolérées puisqu'elles s'accompagnent de signes cliniques dans 58% des cas, alors que pour l'étage proximal, elles ne s'expriment cliniquement que dans 46% des cas.

7- Grasset

Avec 36 IRSA, le grasset est le 2^{ème} site le moins touché.

La prévalence de chevaux atteints est de 9,1% dont 5,3% de chevaux atteints d'IRS et 4,1% de chevaux atteints d'IRA.

Dans cette région, l'articulation fémoro-tibiale (AFT) et l'articulation fémoro-patellaire (AFP) sont étudiées séparément.

L'articulation fémoro-patellaire est porteuse de 26 IRSA

La prévalence de chevaux atteints est de 6,3% dont 4,4% de chevaux porteurs d'IRS et 2,2% de chevaux porteurs d'IRA.

Les signes cliniques retrouvés le plus fréquemment sont un grasset gras, fluctuant, pâteux, déformé, une amyotrophie de la cuisse et une locomotion altérée (cheval qui marche sur des œufs).

Les IRSA de l'AFP s'accompagnent de signes cliniques dans 69% des cas (18/26).

L'articulation fémoro-tibiale est peu touchée par les IRSA ; on en compte 12.

La prévalence de chevaux atteints est de 2,8% avec 0,9% d'IRS et 2,2% d'IRA.

Le signe clinique le plus rencontré est un grasset gras ; un cheval montre une boiterie associée (lésion de type IRAp) et un cheval soulage le postérieur atteint (lésion de type IRAi).

Les IRSA de l'AFT s'accompagnent de signes cliniques dans 33% des cas (4/12).

La figure 13 illustre une distension de l'articulation fémoro-tibiale

Figure 13 : Distension de l'articulation fémoro-tibiale

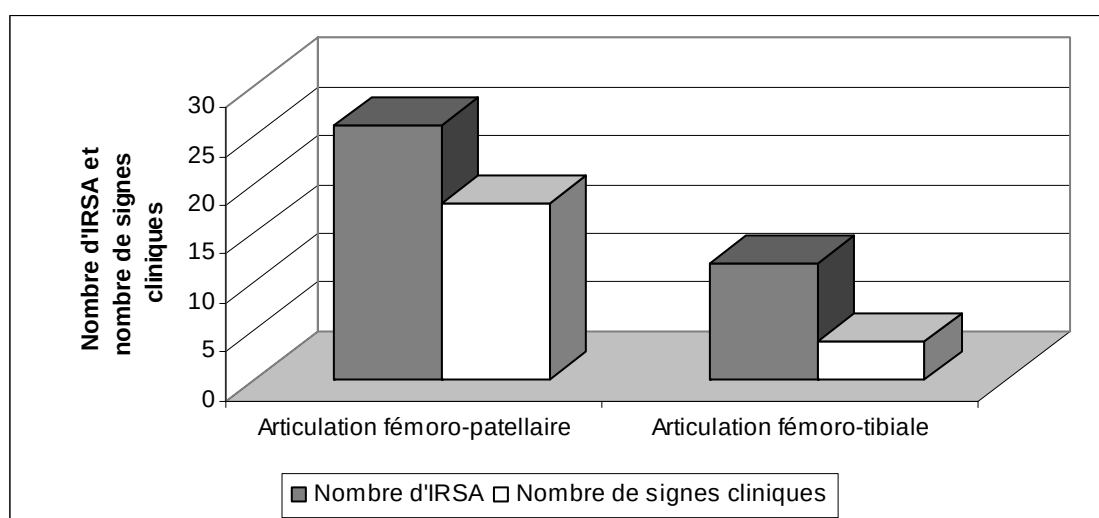


Le tableau 14 et la figure 14 montrent l'atteinte des 2 articulations du grasset et l'incidence clinique des IRSA.

Tableau 14 : Nombre d'IRSA et de signes cliniques associés dans les 2 sites du grasset

	Nombre d'IRSA	Nombre de signes cliniques	pourcentage de signes cliniques
Articulation fémoro-patellaire	26	18	69%
Articulation fémoro-tibiale	12	4	33%

Figure 14 : Nombre d'IRSA et de signes cliniques associés dans les 2 sites du grasset



L'articulation fémoro-patellaire est donc plus fréquemment touchée que l'articulation fémoro-tibiale avec 20 chevaux atteints dont 6 bilatéralement (soit 6,3%) pour l'AFP et 9 chevaux atteints dont 3 bilatéralement (soit 2,8%) pour l'AFT.

De plus, les IRSA de l'articulation fémoro-patellaire s'accompagnent beaucoup plus fréquemment de signes cliniques avec plus de 2/3 des IRSA qui s'expriment cliniquement contre moins de 1/3 pour l'articulation fémoro-tibiale.

BILAN DE L'EXPRESSION CLINIQUE DES IRSA SELON LA REGION ANATOMIQUE

En conclusion, la localisation anatomique des IRSA a une incidence sur leur expression clinique.

Globalement les atteintes du bipède postérieur sont les plus fréquentes, les plus graves et les moins bien tolérées.

Le boulet postérieur est la région où les IRSA sont les plus nombreuses (surtout dorsalement) et les moins bien tolérées.

Le jarret est également une région très touchée radiographiquement (en même proportion pour le tarse distal et le tarse proximal) et cliniquement.

Par contre, les pieds sont des régions peu touchées et où les IRSA ont peu d'expression clinique.

Le boulet antérieur, quant à lui est une région moyennement touchée où les IRSA sont moyennement bien tolérées.

Enfin, le carpe, bien que très porteur d'IRSA et d'IRA montre très peu de signes cliniques.

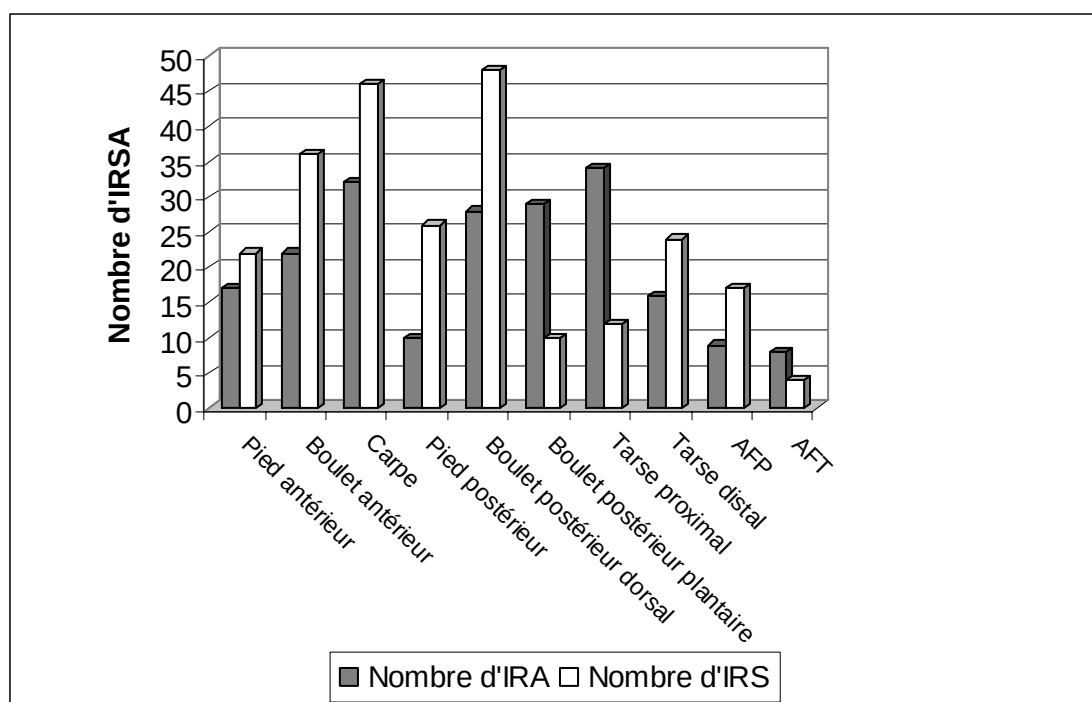
Le grasset par contre, même s'il est peu touché par les IRSA, les tolère très mal surtout en région fémoro-patellaire.

Le tableau 15 et la figure 15 donnent la répartition des IRS et des IRA selon la région anatomique

Tableau 15 : Répartition des IRS et des IRA selon la région anatomique (en nombre)

	Pied antérieur	Boulet antérieur	Carpe	Pied postérieur	Boulet postérieur dorsal	Boulet postérieur plantaire	Tarse proximal	Tarse distal	AFP	AFT
IRA	17	22	32	10	28	29	34	16	9	8
IRS	22	36	46	26	48	10	12	24	17	4

Figure 15 : Répartition des IRS et des IRA selon la région anatomique (en nombre)

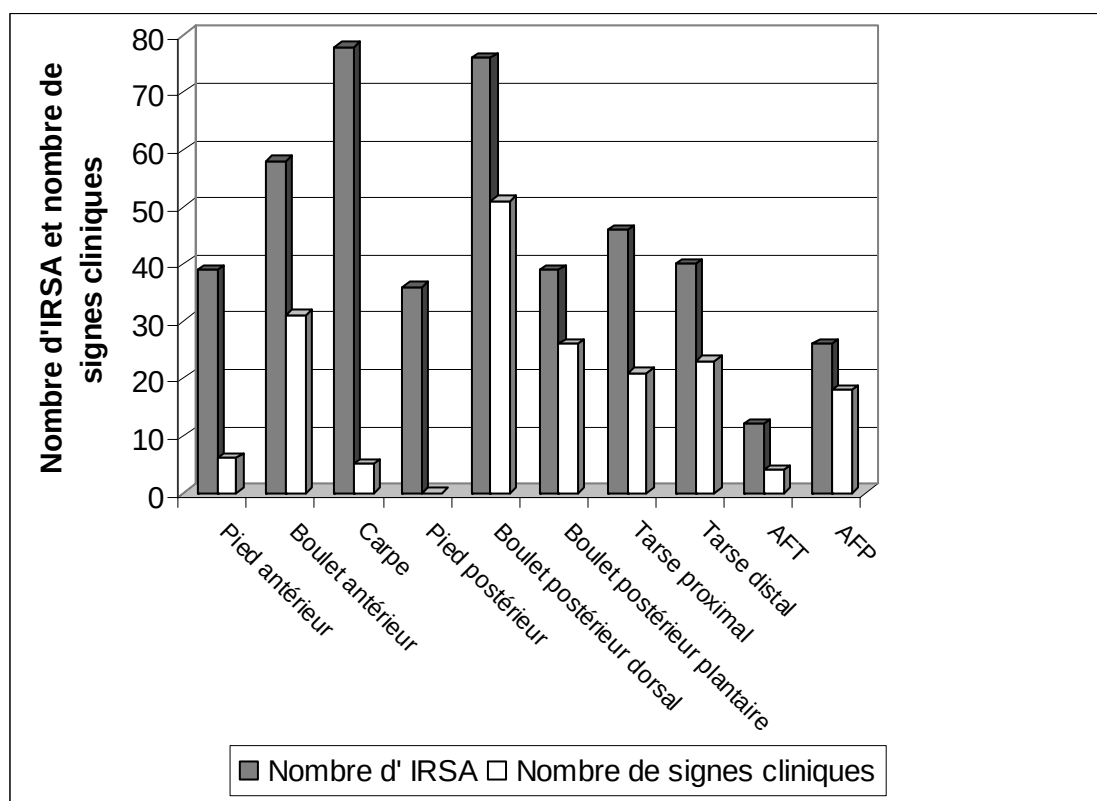


Le tableau 16 et la figure correspondante donnent le nombre d'IRSA et le nombre de signes cliniques associés en fonction de la région anatomique.

Tableau 16 : Nombre d'IRSA et de signes cliniques selon la région anatomique

	Pied antérieur	Boulet antérieur	Carpe	Pied postérieur	Boulet postérieur dorsal	Boulet postérieur plantaire	Tarse proximal	Tarse distal	AFT	AFP
Nombre d'IRSA	39	58	78	36	76	39	46	40	12	26
Nombre de signes cliniques	6	31	5	0	51	26	21	23	4	18
Pourcentage de signes cliniques	15%	53%	6%	0%	67%	67%	46%	58%	33%	69%

Figure 16 : Nombre d'IRSA et de signes cliniques selon la région anatomique



C- DEFAUT D'APLOMB ET EXPRESSION CLINIQUE DES IRSA

Il y a 28 % des yearlings (soit 91/320) qui présente des défauts d'aplomb (seuil : SA=2 ou 3).

Sur le pied antérieur, les principaux défauts d'aplombs rencontrés sont un pied vertical, un pied bot, un valgus (= pied panard) ou un varus (=pied cagneux) ou encore un pied plat.

Sur les boulets antérieurs ou postérieurs sont retrouvés principalement un varus ou un valgus, un boulet bas jointé ou droit jointé.

Sur le carpe, il s'agit essentiellement de genoux creux, serrés, brassicourts ou de défauts d'extension.

En ce qui concerne le jarret, ce sont principalement des jarrets clos, ouverts, serrés, coudés en valgus ou en varus, ou encore la présence d'une jarde qui sont notés.

Il est assez difficile de faire un lien entre ces défauts d'aplomb et l'incidence clinique des IRSA.

Néanmoins, dans certains cas l'anomalie d'aplomb elle-même est visible radiographiquement. C'est le cas dans le pied pour 3 pieds bot, 1 pied vertical et 1 pied en varus.

La figure 17 illustre un pied bot.

Figure 17 : Pied bot



Dans le cas de l'étage distal du tarse, les IRSA rencontrées sont fréquemment associées à des anomalies d'aplomb du jarret telles que la présence d'une jarde, des jarrets coudés ou en valgus (dans 20% des cas soit 8/40).

La figure 18 donne l'exemple d'une jarde.

Figure 18 : Jarde



Pour les autres articulations, il est difficile d'établir une relation directe entre les défauts d'aplomb et l'expression clinique des IRSA observées. Ce sont donc uniquement des observations qui sont faites.

Dans le boulet antérieur, 73% (11/15) des IRSA de remodelage dorsal sont accompagnées de défauts d'aplomb sur le membre correspondant. Ce qui est retrouvé dans 20% (3/15) des cas est la présence d'un pied cagneux.

Les fragments dorsaux sont accompagnés de défauts d'aplomb sur le membre correspondant dans 64% des cas (9/14) ; notamment sur le pied avec la présence d'un pied vertical dans 36% des cas (5/14) ou d'un pied cagneux dans 21% des cas (3/14).

Les IRSA du boulet postérieur dorsal s'accompagnent de défauts d'aplomb sur le membre correspondant dans 41% (9/22) des cas pour les images de remodelage dorsal et dans 42% des cas (11/26) pour les IRSA de fragments dorsaux. Il n'a pas été observé d'anomalie d'aplomb majoritaire pour cette articulation.

En ce qui concerne le boulet postérieur plantaire, 42% (8/19) des fragments plantaires sont concomitants à des anomalies d'aplomb sur le membre atteint. Il s'agit notamment de boulets bas jointés (16% des cas soit 3/19).

Les IRSA sur les sésamoïdes proximaux sont associées à des anomalies d'aplomb sur le membre correspondant dans 38% des cas (5/13) ; ce sont des boulets bas jointés qui sont observés dans 23% des cas (3/13).

Dans le tarse proximal, 43% (10/23) des IRSA d'ostéochondrose du relief intermédiaire de la cochlée tibiale (OCD1) sont associées à des défauts d'aplombs sur le membre atteint. Il s'agit d'un varus des jarrets dans 17% des cas (4/23).

Dans le grasset, les IRSA d'ostéochondrose de la lèvre latérale de la trochlée fémorale (OCD LLTF) sont associées à des anomalies d'aplomb dans 41% des cas (9/22), il s'agit notamment de jarrets ouverts (dans 18% des cas soit 4/22).

III- Expression des signes cliniques selon la race

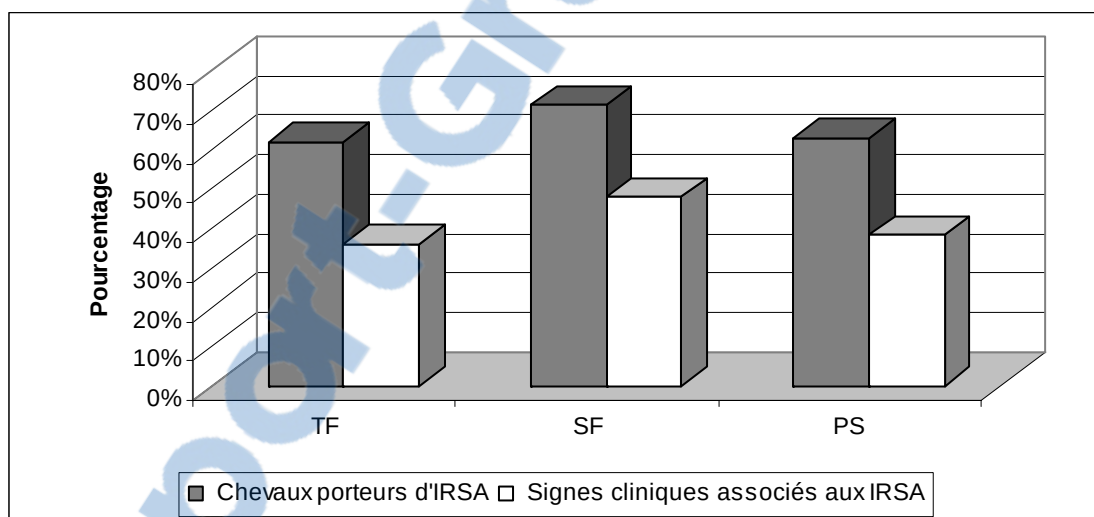
A- INFLUENCE GLOBALE DE LA RACE SUR L'EXPRESSION DES SIGNES CLINIQUES

Le tableau 17 et la figure 19 résument la prévalence d'IRSA et le pourcentage de signes cliniques selon la race.

Tableau 17 : Prévalence d'IRSA et pourcentage de signes cliniques selon la race (en pourcentage)

	Chevaux porteurs d'IRSA (%)	Signes cliniques (%)
TF	62%	36%
SF	72%	48%
PS	62%	38%

Figure 19 : Prévalence d'IRSA et pourcentage de signes cliniques selon la race (en pourcentage)



La race qui semble plus atteinte par les IRSA, tous sites anatomiques confondus, est le selle français (SF). Il s'agit également de la race qui exprime le plus de signes cliniques.

La prévalence de chevaux SF atteints d'IRA est de 42% (36/86).

Les trotteurs français (TF) et les purs sangs (PS) sont lésés en proportion équivalente. Les TF et les PS expriment des signes cliniques en mêmes proportions.

Si on s'intéresse aux IRA, le SF et le TF sont porteurs d'autant d'IRA (respectivement 42% et 41% de chevaux atteints). La prévalence de PS atteints d'IRA est de 30%.

Néanmoins, cette tendance globale doit être nuancée en fonction de la région anatomique.

B- INFLUENCE DE LA RACE SUR L'EXPRESSION DE SIGNES CLINIQUES SELON LA REGION ANATOMIQUE

1- Pied antérieur

Le tableau 18 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région du pied antérieur.

Tableau 18 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans le pied antérieur selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	9%	12%	21%	0%
TF	4%	5%	9%	42%
PS	2%	5%	7%	14%

Le SF est la race la plus porteuse d'IRA sur le pied antérieur mais celle qui y exprime le moins de signes cliniques.

Le TF est moyennement touché par les IRA sur le pied antérieur et il s'agit de la race exprimant le plus de signes cliniques dans cette région.

Le PS est la race la moins porteuse d'IRA sur le pied antérieur et y exprime peu de signes cliniques.

2- Boulet antérieur

Le tableau 19 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région du boulet antérieur.

Tableau 19 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans le pied antérieur selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	12%	14%	26%	70%
TF	2%	5%	7%	45%
PS	5%	11%	16%	35%

Le SF est la race la plus porteuse d'IRA sur le boulet antérieur et il s'agit de la race qui montre le plus de signes cliniques.

Le TF est la race la moins porteuse d'IRA sur le boulet antérieur. L'expression clinique des IRSA est modérée dans cette région.

Le PS est moyennement affecté par les IRA sur le boulet antérieur et il s'agit de la race exprimant le moins de signes cliniques dans cette région.

3- Carpe

Le tableau 20 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région du carpe.

Tableau 20 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans le carpe selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	9%	16%	25%	4%
TF	12%	9%	21%	6%
PS	5%	14%	19%	10%

Le SF est moyennement affecté par les IRA en région du carpe et il s'agit de la race qui y exprime le moins de signes cliniques.

Le TF est la race la plus porteuse d'IRA sur le carpe. L'expression clinique des IRSA est peu fréquente.

Le PS est la race la moins porteuse d'IRA sur le carpe mais il s'agit de la race qui exprime le plus de signes cliniques.

4- Pied postérieur

Dans le pied postérieur comme nous l'avons vu précédemment, il n'y a aucun signe clinique associé aux IRSA.

5- Boulet postérieur

Pour cette articulation on distinguera encore le boulet dorsal et le boulet plantaire.

Le tableau 21 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région du boulet postérieur dorsal.

Tableau 21 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans le boulet postérieur dorsal selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	13%	21%	34%	78%
TF	3%	11%	14%	47%
PS	7%	9%	16%	67%

Le SF est la race la plus porteuse d'IRA et celle qui exprime le plus de signes cliniques dans le boulet postérieur dorsal.

Le TF est la race qui porte le moins d'IRA et qui montre le moins de signes cliniques dans cette articulation.

Le PS est moyennement affecté par les IRA dans le boulet postérieur dorsal. L'expression clinique des IRSA y est substantielle.

Le tableau 22 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région du boulet postérieur plantaire.

Tableau 22 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans le boulet postérieur plantaire selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	6%	3%	9%	88%
TF	14%	2%	16%	62%
PS	5%	5%	10%	60%

Le SF est peu touché par les IRA dans le boulet plantaire mais il s'agit de la race présentant le plus de signes cliniques dans cette région.

Le TF est la race qui porte le plus d'IRA dans cette région. L'expression clinique des IRSA y est substantielle.

Le PS est la race la moins atteinte par les IRA et il s'agit de la race montrant le moins de signes cliniques dans cette région

6- Jarret

Dans cette région, on distingue encore le tarse proximal et le tarse distal.

Le tableau 23 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région du tarse proximal.

Tableau 23 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans le tarse proximal selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	9%	6%	15%	53%
TF	10%	5%	15%	50%
PS	3%	1%	4%	20%

Le SF est très affecté par les IRA dans le tarse proximal ; il s'agit de la race qui y montre le plus de signes cliniques.

Le TF est la race qui en est le plus atteinte d'IRA dans cette région et l'expression clinique des IRSA y est substantielle.

Le PS est la race qui porte le moins d'IRA et qui exprime le moins de signes cliniques dans cette région.

Le tableau 24 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région du tarse distal.

Tableau 24 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans le tarse distal selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	5%	5%	10%	88%
TF	2%	7%	9%	27%
PS	6%	10%	16%	62%

Le SF est moyennement touché par les IRA dans le tarse distal mais il s'agit de la race qui y montre le plus de signes cliniques.

Le TF est la race qui porte le moins d'IRA et qui exprime le moins de signes cliniques dans cette articulation.

Le PS est la race qui porte le plus d'IRA dans cette région et l'expression clinique des IRSA y est substantielle.

7- Grasset

Dans le grasset, on étudie séparément l'Articulation fémoro-patellaire et l'articulation fémoro-tibiale.

Le tableau 25 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région de l'articulation fémoro-patellaire.

Tableau 25 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans l'articulation fémoro-patellaire selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	3%	9%	12%	67%
TF	2%	1%	3%	83%
PS	1%	5%	6%	63%

Le SF qui porte le plus d'IRA dans l'AFP. L'expression clinique des IRSA dans cette région est substantielle.

Le TF est peu atteint d'IRA dans cette région ; il s'agit de la race qui y montre le plus de signes cliniques.

Le PS est la race qui porte le moins d'IRA et qui exprime le moins de signes cliniques dans cette articulation.

Le tableau 26 donne la répartition des IRSA et les signes cliniques associés selon la race dans la région de l'articulation fémoro-tibiale.

Tableau 26 : Répartition des IRSA et signes cliniques associés (en pourcentage) dans l'articulation fémoro-tibiale selon la race

	IRA (%)	IRS (%)	IRSA (%)	Signes cliniques associés aux IRSA (%)
SF	2%	1%	3%	100%
TF	2%	1%	3%	20%
PS	2%	1%	3%	0%

Dans l'AFT, les trois races sont lésées dans des proportions similaires.

Les IRSA des SF s'associent systématiquement à des signes cliniques.

Le TF exprime peu de signes cliniques.

Les IRSA des PS n'engendrent aucun signe clinique.

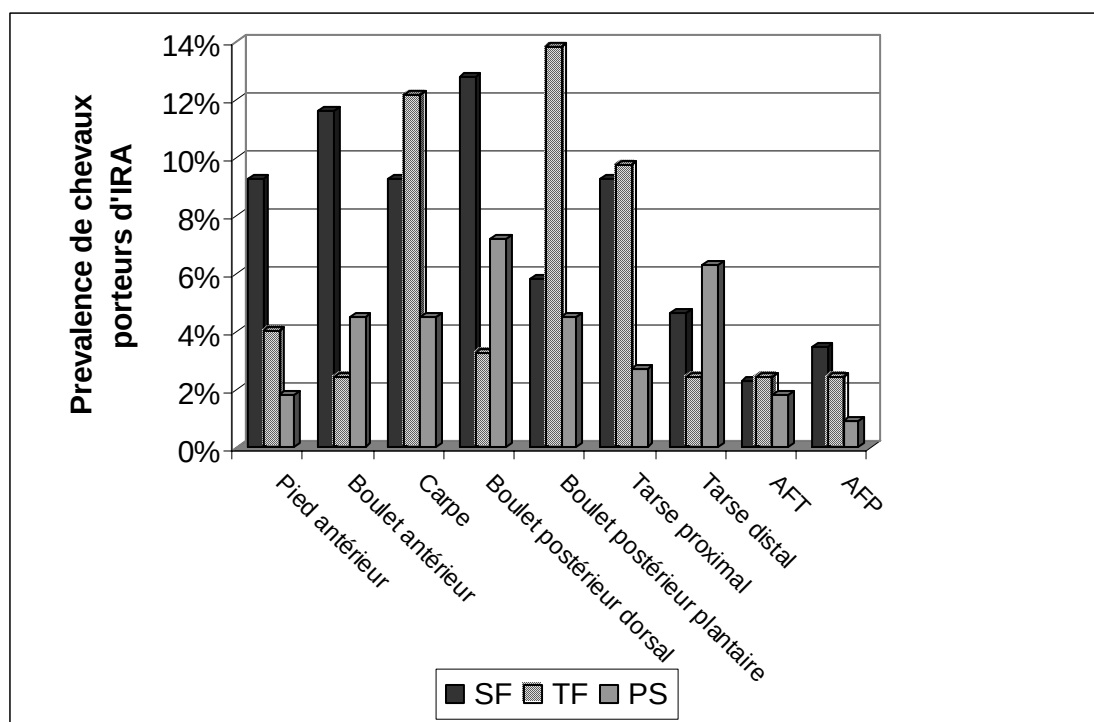
BILAN DE L'INFLUENCE DE LA RACE SUR L'EXPRESSION DE SIGNES CLINIQUE

Le tableau 27 et la figure 20 montrent la répartition des IRA par région anatomique et par race.

Tableau 27 : Répartition des IRA par région anatomique et par race (en pourcentage)

	Pied antérieur	Boulet antérieur	Carpe	Boulet postérieur dorsal	Boulet postérieur plantaire	Tarse proximal	Tarse distal	AFT	AFP
SF	9%	12%	9%	13%	6%	9%	5%	2%	3%
TF	4%	2%	12%	3%	14%	10%	2%	2%	2%
PS	2%	5%	5%	7%	5%	3%	6%	2%	1%

Figure 20 : Répartition des IRA par région anatomique et par race (en pourcentage)



Les 2 races qui portent le plus d'IRA sont le SF et le TF mais ils ne sont pas atteints sur les mêmes régions.

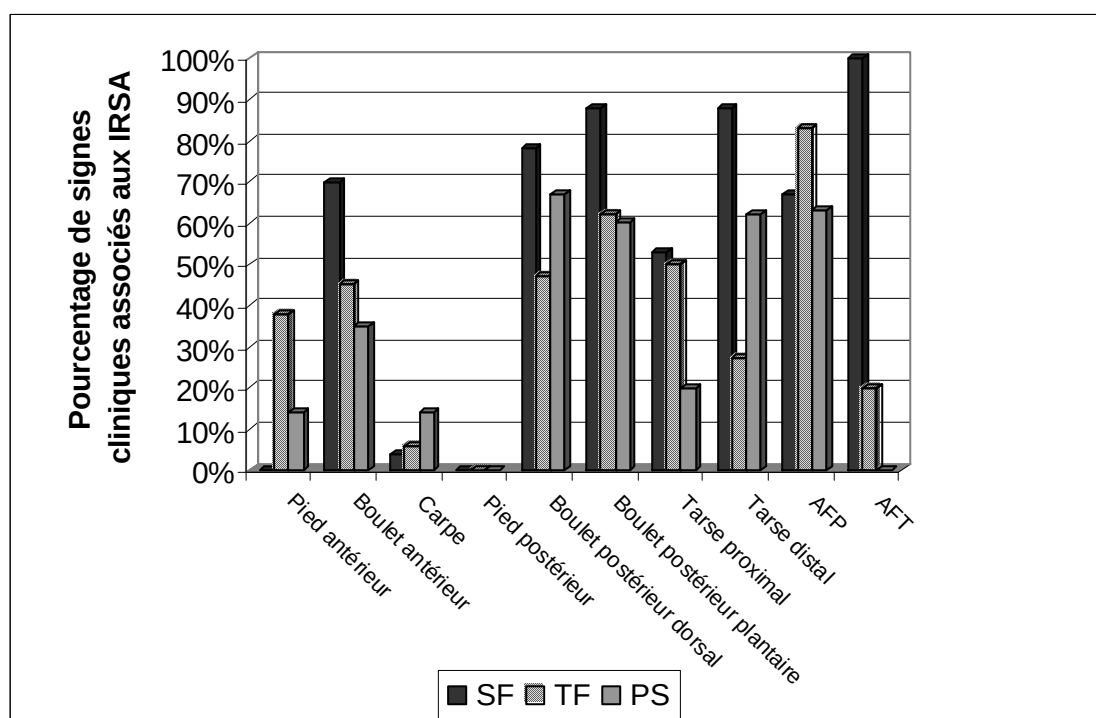
Le PS est la race la moins atteinte d'IRA sur l'ensemble des régions anatomiques excepté sur le tarse distal.

Le tableau 28 et la figure 21 résument l'incidence clinique des IRSA selon la race et la localisation anatomique

Tableau 28 : Incidence clinique des IRSA selon la race et en fonction de la région anatomique (en pourcentage)

	Pied antérieur	Boulet antérieur	Carpe	Pied postérieur	Boulet postérieur dorsal	Boulet postérieur plantaire	Tarse proximal	Tarse distal	AFP	AFT
SF	0%	70%	4%	0%	78%	88%	53%	88%	67%	100%
TF	38%	45%	6%	0%	47%	62%	50%	27%	83%	20%
PS	14%	35%	14%	0%	67%	60%	20%	62%	63%	0%

Figure 21 : Incidence clinique des IRSA selon la race et en fonction de la région anatomique (en pourcentage)



Le SF est la race qui exprime le plus de signes cliniques dans la majorité des articulations (6/10).

Le PS est la race qui exprime le moins de signes cliniques dans la majorité des articulations (5/10).

IV- Expression clinique des IRSA les plus fréquentes

Il s'agit d'étudier les IRSA les plus fréquentes et de déterminer leur expression clinique.

On ne s'intéressera pas aux articulations des pieds et du carpe puisque les IRSA sont peu fréquemment associées à des signes cliniques.

De plus, on considérera uniquement les IRSA observées sur au moins 10 chevaux.

A- BOULET ANTERIEUR

Dans cette articulation les IRSA les plus rencontrées sont les fragments dorsaux et le remodelage dorsal de l'articulation métacarpo-phalangienne.

Les fragments dorsaux touchent 10 chevaux de l'effectif (soit 3%) dont 4 de manière bilatérale.

Les signes cliniques observés sont une effusion de liquide synovial se manifestant par la présence de molettes, d'un boulet rond ou gras. Ils sont présents dans 50% des cas (7SC/14IRSA).

Le remodelage dorsal de l'articulation métacarpo-phalangienne touche quant à lui 12 chevaux (soit 4% de l'effectif) dont 3 de manière bilatérale.

Les signes cliniques observés sont identiques à ceux sus-cités et sont présents 47% des cas (7/15).

B- BOULET POSTERIEUR DORSAL

Les IRSA rencontrées le plus souvent dans cette région sont des lésions de remodelage dorsal de l'articulation métatarso-phalangienne et des fragments dorsaux.

Les lésions de remodelage dorsal concernent 16 chevaux (soit 5% de l'effectif) dont 6 de manière bilatérale.

Les signes cliniques observés sont les mêmes que pour le boulet antérieur et sont présents dans 55% des cas (12/22)

La figure 22 montre une image de remodelage dorsal sur un boulet postérieur (IRA gradée 4)

Figure 22 : Remodelage dorsal sur un boulet postérieur



Les fragments dorsaux concernent 21 chevaux (soit 7% de l'effectif) dont 5 atteints de manière bilatérale.

Ils sont responsables de la présence de signes cliniques (identiques à ceux du boulet antérieur) dans 77% des cas (20/26).

La figure 23 illustre une FOCSA en face dorsale d'un boulet postérieur (IRA gradée 1)

Figure 23 : Fragmentation ostéochondrale de surface articulaire sur un boulet postérieur



C- BOULET POSTERIEUR PLANTAIRE

Les IRSA les plus fréquentes sont les fragments plantaires et les lésions sur les sésamoïdes proximaux (SP).

Les fragments plantaires sont rencontrés chez 18 chevaux (soit 6% de l'effectif) dont un animal de atteint de manière bilatérale.

Ils engendrent des signes cliniques d'effusion de synovie dans l'articulation dans 69% des cas (13/19).

La figure 24 montre un nodule ostéochondral d'avulsion ligamentaire en région plantaire sur un boulet postérieur (IRA gradée 4)

Figure 24 : Nodule ostéochondral d'avulsion ligamentaire en région plantaire sur un boulet postérieur



Les IRSA des sésamoïdes proximaux sont présents chez 12 chevaux de l'effectif (soit 4%) dont un atteint de façon bilatérale.

Ces IRSA entraînent des signes cliniques identiques à ceux sus-cités dans 62% des cas (8/13).

La figure 25 montre un exemple d'avulsion de la base des sésamoïdes proximaux (IRA gradée 2)

Figure 25 : Avulsion de la base des sésamoïdes proximaux sur un boulet postérieur



D- TARSE PROXIMAL

L'IRSA la plus rencontrée dans le tarse proximal est l'OCD1.

Elle touche 17 chevaux de l'effectif (soit 5%) dont 6 de façon bilatérale.

Les signes cliniques observés sont une effusion de synovie dans l'articulation tibio-tarsienne se manifestant par la présence d'un vessigon. Ils sont présents dans 57% des cas (13/23).

La figure 26 illustre une IRA d'ostéochondrose du relief intermédiaire de la cochlée tibiale.

Figure 26 : IRA d'ostéochondrose du relief intermédiaire de la cochlée tibiale



E- TARSE DISTAL

Les IRSA les plus fréquemment rencontrées sont des manifestations d'ostéo-arthrose juvénile avec des lésions de collapsus et/ou de remodelage.

Ces IRSA sont présents chez 35 chevaux (soit 11%) dont 5 atteints bilatéralement. Elles engendrent des signes cliniques d'éparvin dans 63% des cas (25/40).

La figure 27 illustre une IRA d'ostéo-arthrose juvénile du jarret gradée 8

Figure 27 : IRA d'ostéo-arthrose juvénile du jarret



F- ARTICULATION FEMORO-PATELLAIRE

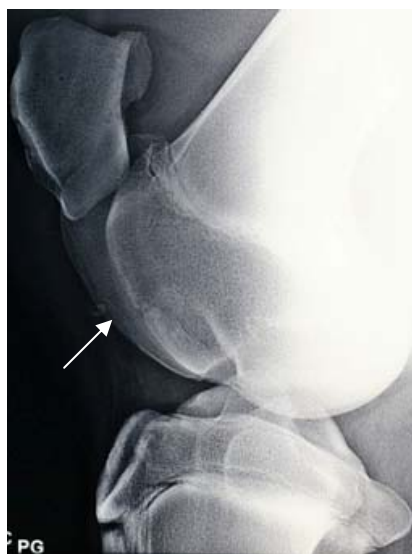
L'IRSA la plus rencontrée dans cette articulation est l'ostéochondrose de la lèvre latérale de la trochlée fémorale (OCD LLTF).

Elle est observée chez 16 yearlings (soit 5% de l'effectif) dont 6 atteints de manière bilatérale.

Les signes cliniques observés sont une distension de l'articulation se manifestant par un grasset gras, pâteux ou suspect. Ils sont présents dans 77% des cas (17/22).

La figure 28 illustre une IRA d'OCD de la lèvre latérale de la trochlée fémorale gradée 8.

Figure 28 : IRA d'OCD de la lèvre latérale de la trochlée fémorale



BILAN DE L'EXPRESSION CLINIQUE DES IRSA LES PLUS FREQUENTES

Les 2 types d'IRSA les plus fréquents sont les IRSA d'ostéochondrose et les IRSA dégénératives de remodelage.

Les IRSA les plus fréquentes siègent globalement dans le bipède postérieur.

De plus les IRSA du bipède antérieur sont les moins associées à des signes cliniques.

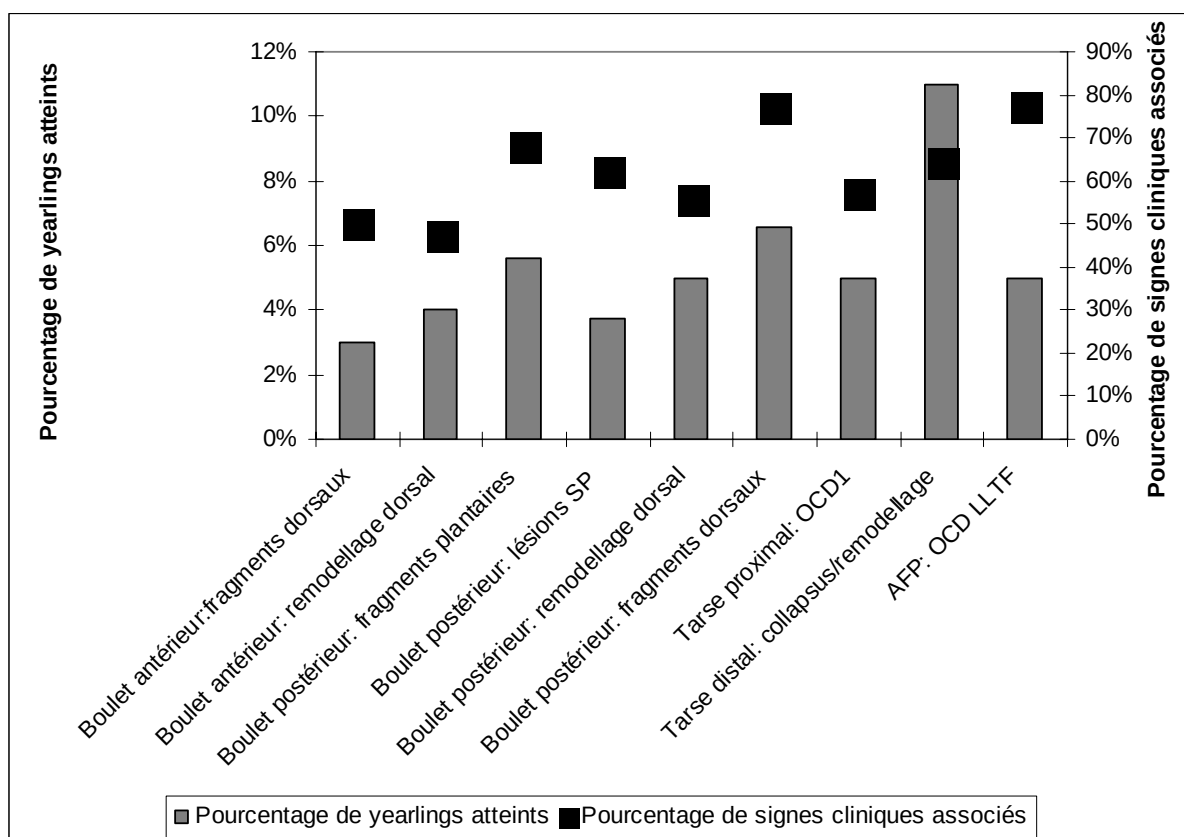
Globalement, les IRSA les moins bien tolérées sont les lésions d'ostéochondrose notamment l'OCD de la lèvre latérale de la trochlée fémorale et les fragments dorsaux et plantaires dans les boulets postérieurs.

Le tableau 29 et la figure correspondante résument la prévalence des IRSA les plus fréquentes et le taux d'association clinique.

Tableau 29 : Prévalence des IRSA les plus fréquentes et incidence clinique (en pourcentage)

	Pourcentage de chevaux atteints	Pourcentage de signes cliniques associés
Boulet antérieur: fragments dorsaux	3%	50%
Boulet antérieur: remodelage dorsal	4%	47%
Boulet postérieur: fragments plantaires	6%	68%
Boulet postérieur: lésions SP	4%	62%
Boulet postérieur: remodelage dorsal	5%	56%
Boulet postérieur: fragments dorsaux	7%	77%
Tarse proximal: OCD1	5%	57%
Tarse distal: collapsus/remodelage	11%	64%
AFP: OCD LLTF	5%	77%

Figure 29 : Prévalence des IRSA les plus fréquentes et incidence clinique (en pourcentage)



V- Expression clinique des IRAp et IRAc

L'objectif est de s'intéresser à la nature et à l'incidence clinique de ces IRA pour voir quelles régions sont plus gravement affectées cliniquement et quelles IRA sont en cause.

Les IRA considérées étant peu nombreuses, on se cantonnera à faire des observations sans tirer de conclusions.

A- OBSERVATION GLOBALE

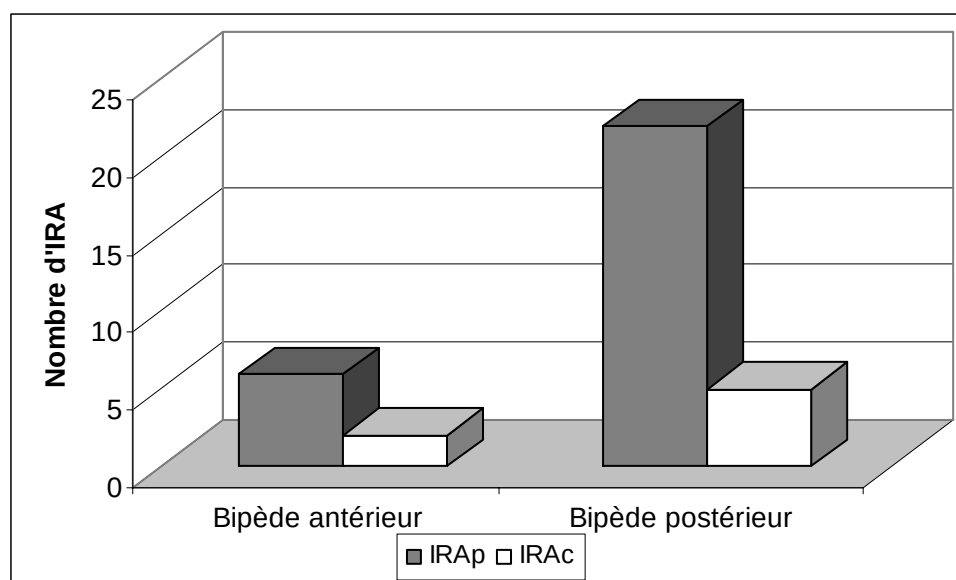
D'un point de vue global, les IRAp et IRAc sont plus nombreuses sur le bipède postérieur que sur le bipède antérieur.

Le tableau 30 et la figure correspondante nous montrent ainsi la répartition des IRAp et IRAc sur les 2 bipèdes.

Tableau 30 : Nombre d'IRAp et d'IRAc selon le bipède concerné

	IRAp	IRAc
Bipède antérieur	6	2
Bipède postérieur	22	5

Figure 30 : Nombre d'IRAp et d'IRAc selon le bipède concerné



Plus précisément, les IRAp et IRAc se situent en région proximale des postérieurs au niveau du grasset et du jarret.

Dans le grasset, les IRAc se situent plus dans l'AFP et les IRAp se situent plus dans l'AFT.

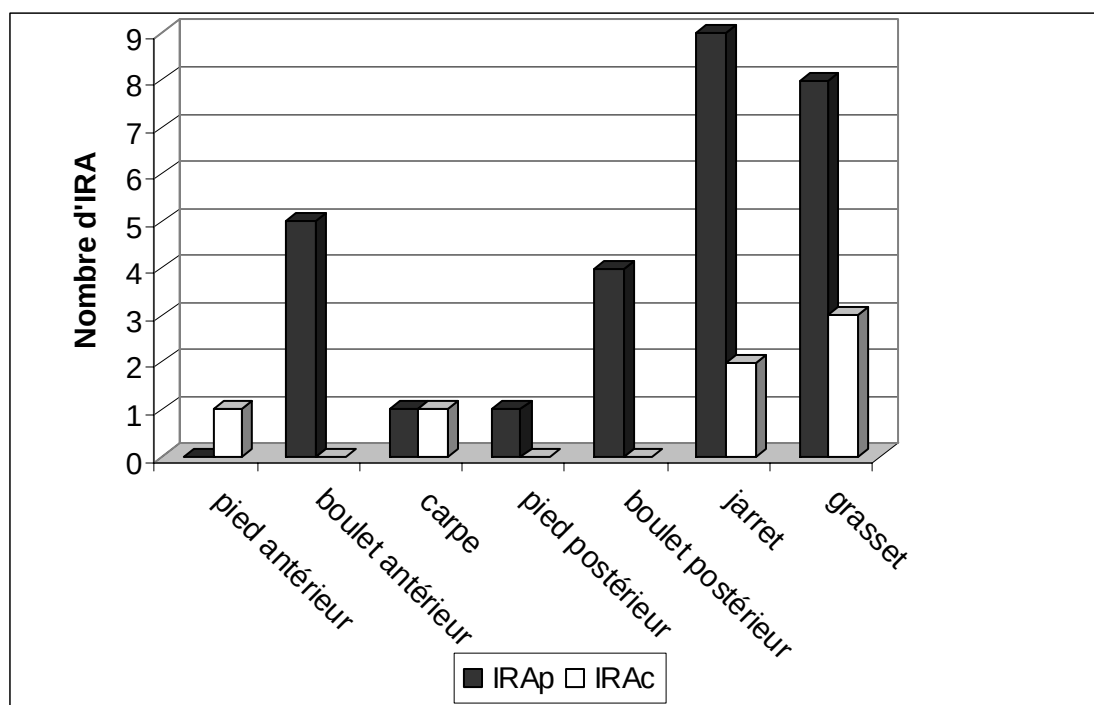
Dans le jarret, les IRAc se situent dans le tarse distal et les IRAp sont majoritairement dans le tarse proximal.

Le tableau 31 et la figure correspondante montrent la répartition des IRA les plus graves dans les différentes régions anatomiques.

Tableau 31 : Nombre d'IRAp et d'IRAc selon la région anatomique

	IRAp	IRAc
Pied antérieur	0	1
Boulet antérieur	5	0
Carpe	1	1
Pied postérieur	1	0
Boulet postérieur	4	0
Jarret	9	2
Grasset	8	3

Figure 31 : Nombre d'IRAp et d'IRAc selon la région anatomique



B- IMAGES RADIOGRAPHIQUES A EXPRESSION CLINIQUE CERTAINE (GRADEES 8)

Comme nous l'avons vu précédemment les IR gradées 8 ou images radiographiques à expression clinique certaine, sont celles dont on pense qu'elles vont s'exprimer cliniquement dans tous les cas. Ce sont donc les IRA considérées comme les plus graves.

Dans cet effectif, cela se vérifie puisque toutes les IRAc s'expriment cliniquement (7/7).

Le tableau 32 détaille la localisation des 7 IRAc recensées, leur nature, leur expression clinique.

Tableau 32 : Localisation, nature et expression clinique des IRAc

Site	Image radiographique	Signes cliniques	Aplombs
Interphalangienne proximale	Fragmentation+ varus	Déformation dorso-latérale du paturon	Varus
Grasset/ AFP	OCD LLTF (2 images)	Distension grasset (2)	
	Arrachement proximal du 3ème péronier	Grasset gras	
Tarse distal	Ostéo-arthrose juvénile (2 images)	Base déformée (2)	Valgus et jarde (2)
Carpe	Fracture + collapsus os carpal 4	Déformation dorsale	

C- IMAGES RADIOGRAPHIQUES A EXPRESSION CLINIQUE PROBABLE (GRADEES 4)

Les IR gradées 4 ou images radiographiques à expression clinique probable sont celles dont on pense qu'il y a une forte probabilité qu'elles engendrent des signes cliniques.

Ce sont donc des IRA considérées comme assez graves.

Nous avons déjà vu que, dans cet effectif cela se vérifiait puisqu'elles s'accompagnent de signes cliniques dans plus de 2/3 des cas (68% soit 19/28).

Plus de la moitié d'entre elles (17/28) siègent une nouvelle fois sur la partie proximale du membre postérieur.

La seule région qui en est exempte est le pied antérieur.

Il en va de même pour l'association clinique ; les IRAp de la partie proximale des postérieurs s'expriment plus souvent cliniquement que dans les autres régions (11/19).

Le tableau 33 détaille la nature des 9 IRAp recensées dans le jarret et leur expression clinique.

Tableau 33 : Localisation, nature et expression clinique des IRAp du jarret

Site	Image radiographique	signes cliniques	Aplombs
Tarse proximal	OCD1	Vessigon	
	OCD1	Vessigon	
	OCD1 détaché à 18 mois	Vessigon	
	OCD malléole médiale tibia	Vessigon	
	OCD LLTT	Vessigon/ boiterie	
	OCD LLTT	Distension	
Tarse distal	Collapsus os tarsal 3	Base épaisse	Jarde
	Collapsus os central + AITP		
	Collapsus AITD + os tarsal 3 + os central	Jarde	Jarde

L'association des IRAp à des signes cliniques dans le jarret se fait dans 89% des cas (8/9) : dans 100% des IRAp du tarse proximal (6/6) et dans 66% des IRAp du tarse distal (2/3).

Le tableau 34 détaille la nature des 8 IRAp recensées dans le grasset et leur expression clinique.

Tableau 34 : Localisation, nature et expression clinique des IRAp du grasset

Site	Image radiographique	signes cliniques
AFP	Fragment OC LLTF	épais fluctuant/ marche sur des œufs
AFT	Kyste condyle fémoral médial	
	Kyste condyle fémoral médial	
	Kyste condyle fémoral médial	
	Kyste fosse intercondyalaire	gras/ jambe étroite
	Enthésopathie proximale du ligament croisé caudal	
	Enthésopathie proximale du ligament croisé caudal	
	Ostéolyse plateau tibial	gras/ amyotrophie/ boiterie

L'association des IRAp à des signes cliniques dans le grasset se fait dans 38% des cas (3/8) : dans 2/7 des cas pour l'AFT et dans 1/1 cas pour l'AFP.

Le tableau 35 détaille la nature des 4 IRAp recensées dans le boulet postérieur et leur expression clinique.

Tableau 35 : Localisation, nature et expression clinique des IRAp du boulet postérieur

Site	Image radiographique	signes cliniques
Boulet postérieur plantaire	Nodule sésamoïdo-phalangien	Molettes /rond
	Fragmentation éminence plantaire	Molettes articulaires
	Nodule d'ostéochondrose d'avulsion ligamentaire	Molettes articulaires
Boulet postérieur dorsal	Remodelage dorsal de P1	Molettes articulaires + épaississement dorsal

Toutes les IRAp du boulet postérieur sont accompagnées de signes cliniques.

Le tableau 36 détaille la nature des 5 IRAp recensées dans le boulet antérieur et leur expression clinique.

Tableau 36 : Localisation, nature et expression clinique des IRAp du boulet antérieur

Image radiographique	signes cliniques
Epiphysite	Déformation latérale paturon
Nodule d'OC intra articulaire + Ostéolyse supra condyalaire	Boulet rond + molettes articulaires
Courbure condyle MC III (dysplasie?)	
Fragmentation ostéochondrale + synovite	Boulet épais dorsalement
Courbure condyle MC III (dysplasie?)	Boulet rond

Les IRAp du boulet antérieur s'accompagnent de signes cliniques dans 80% des cas (4/5).

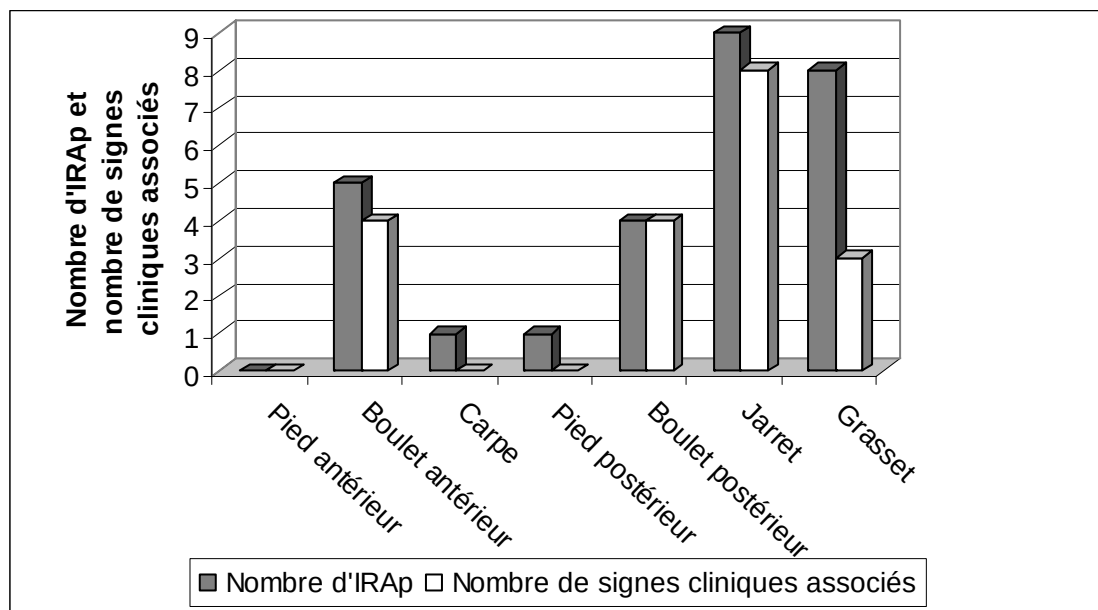
Dans le pied postérieur et le carpe, les IRAp ne sont pas accompagnées de signes cliniques.

Le tableau 37 et la figure 32 montrent la répartition des IRAp et leur association à des signes cliniques selon la région anatomique.

Tableau 37 : Nombre d'IRAp et incidence clinique selon la région anatomique

	Nombre d'IRAp	Nombre de signes cliniques associés
Pied antérieur	0	0
Boulet antérieur	5	4
Carpe	1	0
Pied postérieur	1	0
Boulet postérieur	4	4
Jarret	9	8
Grasset	8	3

Figure 32 : Nombre d'IRAp et incidence clinique selon la région anatomique



BILAN DE L'EXPRESSION CLINIQUE DES IRA LES PLUS GRAVES

Les images radiographiques gradées les plus sévèrement sont le plus souvent à l'origine de signes cliniques.

D'une façon générale les lésions les plus fréquentes se situent en partie distale des postérieurs (OCD et lésions dégénératives des boulets et du jarret) et les lésions les plus graves se situent en partie proximale des postérieurs (OCD lèvres latérales de la trochlée fémorale et OCD et lésions dégénératives du jarret).

TROISIEME PARTIE : DISCUSSION

I- Discussion du protocole expérimental

Le but de l'étude est d'établir la prévalence des AOAJ et leur expression clinique avant la mise à l'entraînement, afin de connaître la tolérance des IRSA.

Les résultats de notre étude reposent sur le protocole expérimental ; il est donc nécessaire d'en connaître la fiabilité et les limites.

A- AGE DES CHEVAUX

L'examen qui a été pris en compte pour cette thèse est effectué sur les yearlings avant leur départ du haras pour la mise à l'entraînement. Les chevaux sont donc âgés de 17 mois en moyenne. Il s'agit de savoir si les clichés pris à cet âge sont susceptibles d'avoir détecté la majorité, sinon toutes les AOAJ.

La plupart des images d'ostéochondrose sont visibles vers l'âge de 6 mois et souvent plus précocement ([8], [9], [10], [47]).

Certaines anomalies radiographiques n'apparaissent toutefois qu'entre 6 mois et un an soit parce que les fragments cartilagineux qui étaient radiotransparents deviennent progressivement visibles avec leur ossification, soit parce qu'il s'agit de lésions acquises ([8], [9]).

Néanmoins, certaines lésions présentes précocement peuvent cicatriser par la suite.

Une étude réalisée sur 77 foals Standardbred ([10], [47]), dans laquelle les chevaux ont été examinés et radiographiés 6 fois depuis la naissance jusqu'à leur 16 mois, montre que les 11 chevaux qui présentaient des anomalies radiographiques dans l'articulation tibio-tarsienne entre 1 et 3 mois présentent des radiographies normale à 8 mois.

Dans aucun cas, il n'y a eu de changement radiographique détectable entre 8 et 18 mois.

Dans les boulets, une cicatrisation des lésions de fragments plantaires/palmaires a été observée entre l'âge de 5 et 8 mois mais aucune nouvelle lésion n'a été notée passé cet âge.

De même, dans une étude Suédoise [23] sur de jeunes poulains trotteurs suivis entre 1 et 11 mois, il a été montré que les lésions d'OCD1 présentes à un an le sont déjà toutes à 3 mois mais qu'autant d'anomalies présentes à 3 mois ont cicatrisé vers 8 mois.

Néanmoins aucune nouvelle lésion n'a été observée après 5 mois.

Il a également été observé une cicatrisation des lésions de la LLTF entre 6 et 8 mois mais aucune nouvelle lésion n'est apparue après 8 mois.

Enfin, d'après Grondahl [28], les lésions d'OCD du jarret peuvent être considérées comme définitives après 1 an.

L'âge des yearlings radiographiés dans notre étude semble donc être un âge où les lésions sont toutes apparues et ne disparaîtront pas.

B- MATERIEL, METHODE D'OBTENTION ET CLASSIFICATION DES IMAGES RADIOGRAPHIQUES

1- Homogénéité et reproductibilité dans la prise des clichés

Les clichés sont toujours pris avec le même appareil, en utilisant les mêmes films et les mêmes écrans. C'est toujours le même opérateur qui prend les clichés et c'est également la même développeuse qui est utilisée.

Cela garantit une homogénéité de la qualité des clichés indispensable pour les comparer les uns aux autres.

De plus, les animaux sont sédatisés et une contention physique supplémentaire est utilisée si nécessaire. Cela garantit d'une part la sécurité des manipulateurs mais cela permet également une meilleure immobilité de l'animal indispensable à la prise de clichés de bonne qualité.

Les clichés sont tous identifiés et classés par cheval afin d'éviter toute confusion entre les animaux.

2- Critères de choix des incidences

Le protocole utilisé (10 clichés) est plus complet que ceux proposés dans la littérature qui n'incluent que les pieds et les jarrets ([39], [48]) ou les boulets et les jarrets ([10], [46], [47]) ou les jarrets et le grasset [23].

Ce protocole permet ainsi de détecter un maximum de lésions ostéo-articulaires par cheval [16] et de dresser ainsi un tableau plus complet de l'ensemble des lésions par cheval et au sein de l'effectif [18].

Les incidences ont été choisies en fonction de plusieurs critères :

- leur faisabilité sur de jeunes sujets dont certains sont peu ou pas manipulés,
- leur sensibilité à dépister le maximum de lésions ostéo-articulaires sur la région incluse dans le cliché [17].
- la limitation des risques d'irradiation pour les manipulateurs [26].

Par exemple, l'incidence latéro-médiale du doigt (antérieur ou postérieur) est pratique à réaliser, car elle permet de visualiser les articulations métacarpo-phalangienne (ou métatarso-phalangienne), l'interphalangienne proximale et l'interphalangienne distale.

Sur le profil, tous les FOCA de cette région peuvent être visualisés.

L'incidence du profil du jarret permet une bonne visualisation de l'étage distal qui peut être sujet à des lésions d'ostéo-arthrose.

La face des carpes permet de visualiser les kystes de l'os ulnaire, qui sont des lésions vraies d'ostéochondrose.

Enfin, l'incidence latéro-médiale du grasset permet de mettre en évidence les lésions d'ostéochondrose de la LLTF et dans certains cas, pour les bons clichés, de visualiser les condyles fémoraux. De plus, l'incidence plantaro-dorsale est plus difficile à réaliser surtout pour de jeunes poulains et n'a pas grand intérêt pour la détection des lésions d'ostéochondrose [49].

3- Avantage de la classification utilisée

La méthode de classification des images radiographiques est à la base de notre étude.

Les clichés ont tous été lus par les 3 mêmes vétérinaires qui ont de l'expérience dans ce domaine.

De plus l'utilisation de grille d'interprétation radiographique permet de codifier, de standardiser et d'homogénéiser la lecture des clichés.

Cette classification est fondée sur une expérience clinique [42].

Son objectif n'est pas simplement de décrire les IRSA observées mais de donner un pronostic clinique.

De plus, elle considère l'ensemble des anomalies radiographiques par site anatomique. En effet, la présence de plusieurs IRSA sur un même site assombrit le pronostic par rapport à une IRSA isolée.

C- MODALITE DE L'EXAMEN PHYSIQUE

L'examen clinique est toujours réalisé par les mêmes intervenants avec l'aide d'une fiche d'examen clinique, ce qui permet de limiter les biais dans l'interprétation.

Cette feuille nominative est remplie pour chaque poulain au moment de l'examen en y relevant les défauts d'aplomb, les déformations articulaires et les tares observées. Elle est ensuite intégrée au dossier du poulain pour éviter la confusion entre plusieurs animaux.

Cet examen est de plus réalisé avant la prise des clichés radiographiques et donc en toute objectivité.

D- LIMITES DU PROTOCOLE

1- Liées à la méthode

La radiographie reste la technique de base du diagnostic des arthropathies du fait de sa spécificité en cas d'altération de l'os sous-chondral et d'ostéophytes péri-articulaires.

Néanmoins, elle présente quelques limites :

- une faible sensibilité à une déminéralisation modérée de l'os
- une faible sensibilité à des lésions cartilagineuses débutantes ou installées
- un manque de sensibilité aux lésions capsulaires, ligamentaires et synoviales sauf en cas de minéralisation ou de fracture d'avulsion.

La radiographie reste tout de même la technique la plus appropriée pour le diagnostic des AOAJ [22].

En ce qui concerne les incidences radiographiques utilisées, la méthode employée néglige un certain nombre, limité, de faux négatifs.

Il y a donc des anomalies ostéo-articulaires juvéniles qui n'ont pu être détectées malgré un examen complet.

Ces faux négatifs comprennent :

- des lésions présentes sur d'autres régions que celles qui ont été radiographiées (par exemple l'articulation scapulo-humérale, la colonne cervicale..)
- des lésions non identifiables sur les incidences réalisées telles que l'OCD des malléoles du tibia, l'OCD du tubercule distal du talus, les kystes du condyle métacarpien ou métatarsien...
- certaines lésions ostéochondrales qui n'intéressent que la composante cartilagineuse et ne sont donc pas dépistables à l'examen radiographique. ([17], [26], [42])

De plus, une incidence unique a été réalisée pour le pied et le boulet sur les antérieurs et les postérieurs ; cela entraîne un risque, connu, de sous estimation des lésions.

De même, un seul cliché a été réalisé au niveau du grasset, sur lequel la patella ou les condyles fémoraux ne sont pas toujours totalement visibles et il est donc possible que des lésions aient été sous estimées sur ce site ([13], [26]).

Néanmoins, ces limites ont été admises dès le début de l'étude et c'est pour ne pas accroître le coût des travaux et les risques d'irradiations que le protocole a privilégié les incidences les plus informatives sur un grand nombre d'articulations plutôt que de multiplier les incidences complémentaires sur un nombre plus limité de régions. ([17], [26], [42]).

2- Liées à l'effectif

Tout d'abord, la répartition raciale de notre effectif n'est pas homogène, les SF sont en minorité par rapport aux 2 autres races représentées.

Or, il semble qu'il y ait des variations dans la prévalence des IRSA selon la race [8] et que celle-ci ait également une influence sur la répartition des IRSA.

On peut donc également penser que si la race influe sur le statut radiographique des chevaux, elle peut également influencer sur l'expression de signes cliniques des mêmes IRSA. Ce paramètre a d'ailleurs été étudié dans cette thèse et sera donc développé ultérieurement.

Cet effectif n'est de plus pas représentatif de la population française puisqu'il s'agit de chevaux provenant de la région Basse-Normandie qui est une des régions les plus réputées pour le respect des règles classiques d'élevage [52].

En effet, dans une étude comparative de Denoix et Valette [21], il a été observé que les chevaux provenant de Basse-Normandie présentaient globalement peu de lésions ostéo-articulaires, puisque 43,8% des chevaux étaient indemnes d'IRA contre 23,1% de chevaux dans l'étude de référence menée sur 1180 chevaux de sport venant de toute la France et âgés de 3 ans [20].

Néanmoins, il peut être considéré comme représentatif de la région et cela ne gêne en rien l'interprétation des signes cliniques associés aux IRSA observées dans cet effectif.

3- Liées au moment de l'examen

Pour cette thèse, un seul examen clinique a été pris en compte : le dernier réalisé avant le départ pour la mise à l'entraînement. Il n'y a donc pas de phénomène dynamique par rapport à l'évolution des troubles locomoteurs.

En effet, certains chevaux ont été trouvés boiteux lors des examens antérieurs mais ont été traités par la mise au repos, par des traitements orthopédiques adaptés...

Cela peut expliquer le fait que certains chevaux ne sont pas boiteux lors de notre examen alors qu'ils portent des IRA graves (notamment les chevaux porteurs d'IRAc).

II- Discussion des résultats

L'étude des affections ostéo-articulaires juvéniles et plus particulièrement de l'ostéochondrose fait l'objet de nombreuses recherches et publications aussi bien en France qu'à l'étranger.

Dans les études étrangères, la définition des AOAJ n'est pas la même qu'en France ; il n'existe pas de protocole standardisé et la classification utilisée pour les images radiographique diffère d'une étude à l'autre.

Dans les études Françaises, la définition des AOAJ est la même ; le protocole utilisé est assez semblable bien qu'il puisse différer par le nombre de clichés ou par les incidences réalisées. La classification utilisée pour les images radiographiques est identique (Denoix [17]).

Néanmoins, rares sont les études conformes en tout point à la nôtre.

La majorité des études a été menée sur des animaux plus âgés (3 ans le plus souvent). ([18], [19], [20], [42])

De plus, la plupart des études n'incluent qu'une seule race : TF ([13], [14], [26], [49]), PS [25], ou chevaux de races Françaises (SF et AA) ([18], [19], [20], [42]) ce qui rend difficile la comparaison avec notre population multiraciale.

Malgré tout, nous allons tenter de confronter nos résultats à ceux trouvés dans la bibliographie.

A- STATUT RADIOGRAPHIQUE DE L'EFFECTIF ET SIGNES CLINIQUES OBSERVES

1- Statut radiographique global de l'effectif

Dans notre population, 35,3% de chevaux indemnes d'IRSA sont recensés ; ce qui est une faible proportion étant donné que ces animaux ne sont pas encore à l'entraînement.

Dans la bibliographie, les chiffres concernant la prévalence d'IRSA sont très variés.

Chez des TF de 2 ans, ce sont 52% [13] puis 58% [14] de chevaux qui sont indemnes d'IRSA mais avec un protocole plus léger (8 clichés).

La proportion de chevaux indemnes d'IRSA dans notre population se rapproche des chiffres avancés par Alvarado et al ([2], [4]) sur une population de jeunes Standardbreds avant l'entraînement (27,4%).

La majorité des études françaises montre plutôt des prévalences d'indemnes d'IRSA très faibles avec 2 chevaux indemnes sur 54 [42], 6 indemnes sur 574 [18], 7,8% d'indemnes [19], 12,9% d'indemnes [20] chez des chevaux de races françaises. Il en est de même pour une population de jeunes TF avec 21% d'indemnes [26]. Néanmoins, dans ces études il s'agit de populations de chevaux plus âgés (entre 2 et 3 ans) et à l'entraînement, ce qui peut expliquer qu'il y ait moins d'indemnes d'IRSA.

En ce qui concerne l'étude la plus comparable à la nôtre [52], sur une population multiraciale (SF, TF, PS, PS arabe) de jeunes sujets, la prévalence de chevaux indemnes d'IRSA (20,7%) est inférieure à celle retrouvée dans notre population.

Dans notre étude il y a peu d'indemnes d'IRSA, par contre la proportion de chevaux indemnes d'IRA est nettement plus élevée avec 62,5% d'indemnes.

Là encore les chiffres sont très étalés et généralement moins bons : sur des chevaux de races françaises ([18], [19], [20], [42]) les chiffres varient entre 23% d'indemnes [20] et 38,9% d'indemnes [42]. Néanmoins, il s'agit de chevaux plus âgés (3 ans) et travaillés.

Chez le TF ([14], [15], [26]) les chiffres varient entre 39,5% de chevaux indemnes d'IRA [26] à 58% [15] de chevaux indemnes d'IRA, mais il s'agit de chevaux à l'entraînement.

Par apport à la population la plus proche de la nôtre [52], les chiffres de notre étude sont meilleurs puisque dans cette population, seuls 43,8% des chevaux étaient indemnes d'IRA.

En ce qui concerne le SR de l'effectif (2,4 avec une médiane autour de 1), il est proche de celui de la population multiraciale [52] qui est de 3,1 avec une médiane à 2. Il en est de même pour la répartition des SR: dans cette étude le SR varie de 0 à 20 (contre 0 à 22 dans notre étude), 68% des chevaux ont un SR entre 1 et 3 (76,8% dans notre étude), et seuls 3,3% des chevaux un SR supérieur à 10 (3% dans notre étude).

Dans une population de trotteurs ([21], [53]), la proportion de chevaux avec un SR entre 1 et 3 est similaire avec 64% de chevaux mais la proportion de chevaux avec un SR supérieur à 10 est supérieure avec 8,7% des chevaux.

Enfin, nos résultats sont bien meilleurs que ceux rencontrés sur une population de chevaux de races françaises [20] ayant un SR moyen de 5,3 avec une médiane à 4 et des SR étalés entre 0 et 30. Cependant, dans cette étude les chevaux sont âgés de 3 ans et plus et sont travaillés.

Enfin, si l'on considère la moyenne d'IRS et d'IRA, nos résultats sont meilleurs que ceux des études précédentes puisque dans notre effectif il y a en moyenne 1,41 IRSA par cheval répartie en 0,64 IRS et 0,77 IRA alors que l'on trouve des moyennes de 4,9 IRSA (3IRS et 1,9IRA) [42] ou de 2,8 IRSA (1,3IRS et 1,5IRA) [26]. Ces différences peuvent encore être attribuées au fait qu'il s'agit de chevaux plus âgés et travaillés.

Les résultats de notre étude sont globalement meilleurs que ceux rencontrés dans la bibliographie mais la plupart des chevaux des autres études sont des chevaux plus âgés et à l'entraînement.

2- Signes cliniques observés

Le principal signe clinique observé dans notre étude est une distension articulaire de l'articulation touchée qui se manifeste sous la forme de molettes ou de vessigons la plupart du temps.

Le signe clinique le plus fréquemment rapporté dans la bibliographie en ce qui concerne l'ostéochondrose est la distension synoviale ([7], [27], [33], [54]) qui est généralement non douloureuse [32] et qui se manifeste sous forme de molettes au niveau du boulet et de vessigon au niveau du grasset et du jarret [38].

La distension articulaire peut entraîner une déformation de l'articulation avec une apparition possible de déviations angulaires des membres [38].

De même lors de collapsus du tarse distal, on peut observer conjointement la présence d'une jarde et de jarrets coudés [7]. Cela a également été observé dans notre effectif dans 20% des cas.

L'âge d'apparition des signes cliniques se situe entre 18 et 24 mois d'après Lindsell [33] alors que Watkins [54], parle d'une apparition des signes cliniques entre 4 mois et 2 ans selon la sévérité de la lésion. Si la lésion est d'une gravité moyenne, la survenue des signes cliniques est retardée alors que si la lésion est sévère, les signes cliniques apparaissent précocement.

En ce qui concerne les kystes osseux, les signes d'effusion synoviale sont rarement rapportés ([6], [54]).

3- Boiteries

Dans notre effectif, seulement 10 IRSA (soit 2%) étaient accompagnées de boiteries. Elles seront détaillées par la suite selon la localisation des IRSA en cause.

Dans la bibliographie, pour l'ostéochondrose, différents degrés de boiteries sont rapportés [7] associés ou non à la distension articulaire [54] et plus particulièrement au trot [33].

Parfois c'est simplement une raideur qui est constatée [32].

Lorsque la boiterie n'est pas évidente, on peut l'amplifier à l'aide de test de flexion ([27], [32], [33], [38]).

Lors de la flexion passive du membre, on peut observer une diminution progressive de l'angle de flexion ; ce qui peut être dû à la douleur ou à la fibrose des tissus de la capsule articulaire lorsqu'il y a installation d'une insuffisance chronique [38].

En ce qui concerne les lésions kystiques, il est possible de constater une boiterie dont la gravité dépend de la localisation de la lésion ([6], [54]) et de l'utilisation du cheval [54].

Dans la majorité des cas, la boiterie est d'apparition insidieuse et intermittente. Le repos améliore généralement la boiterie mais celle-ci réapparaît à la reprise du travail [54].

Néanmoins, les boiteries surviennent la majorité du temps lors de la mise à l'entraînement de l'animal [32], ce qui peut expliquer que dans notre effectif, il y ait peu de boiteries imputables aux IRSA observées.

De plus, dans notre étude, seul un examen au pas, en ligne droite sur sol dur a été mis en pratique du fait du jeune âge des chevaux qui ne sont pas habitués à de telles manipulations ; certaines boiteries ont peut être été sous estimées et cela peut expliquer le faible nombre de chevaux boiteux. De plus, certains yearlings ont été mis au repos ou ont reçu une thérapie adaptée si une boiterie avait été détectée lors des examens précédents.

Les boiteries qui ne sont pas attribuables aux IRSA observées peuvent s'expliquer par le fait que les IRSA responsables se situent dans des sites non radiographiés dans cette étude.

Par exemple les AOAJ de l'épaule (OCD ou kystes) engendrent une boiterie intermittente au pas avec une réduction de la phase antérieure ; le cheval peut simplement trébucher. Cette boiterie est fréquemment accompagnée d'une atrophie musculaire au niveau de l'épaule.

L'effusion articulaire n'est pas évidente, du fait de l'importante couverture musculaire à cet endroit, mais une pression au niveau de l'articulation ou une extension du membre crânialement peut mettre en évidence une douleur ([3], [36], [37]).

Dans notre effectif, on observe effectivement 6 chevaux avec une boiterie antérieure avec réduction de phase antérieure qui pourrait être imputable à des IRSA localisées à l'épaule.

De même, les kystes au niveau du coude, même s'ils sont rares peuvent s'accompagner d'une boiterie antérieure [3].

Enfin, les ataxies (25 chevaux) sont très probablement dues à des malformations cervicales (sténose cervicale) [7].

Les malformations cervicales engendrent une ataxie plus marquée sur les postérieurs ([11], [12]) et extensive aux antérieurs [11].

On peut également observer une parésie, une paralysie spastique, une hypermétrie [12] ce qui est constaté dans notre effectif.

L'investigation des boiteries non attribuables aux IRSA observées doit passer par des clichés radiographiques d'autres articulations (cervicales, épaule) ou par d'autres méthodes diagnostiques (échographie par exemple).

B- INFLUENCE DE LA REGION ANATOMIQUE SUR L'EXPRESSION DE SIGNES CLINIQUES

Les résultats trouvés dans cet effectif vont une nouvelle fois être comparés à la bibliographie.

Néanmoins, les incidences radiographiques effectuées pour une région anatomique donnée ne sont pas les mêmes selon les protocoles, ce qui peut faire apparaître des différences dans les résultats (certaines IRSA sont mieux visibles sur d'autres incidences que celles réalisées dans le protocole).

De plus, dans certains protocoles, plusieurs incidences sont réalisées pour un même site anatomique, ce qui peut augmenter la probabilité de trouver des IRSA par rapport à notre protocole.

1- Prévalence d'IRSA et d'IRA selon la région anatomique

Dans notre effectif, les IRSA sont plus nombreuses sur les postérieurs que sur les antérieurs.

En effet, 61% des IRSA se situent sur les postérieurs contre 39% sur les antérieurs, ce qui fait une moyenne de 0,86 IRSA par cheval sur les postérieurs et de 0,42 IRSA par cheval sur les antérieurs.

De plus, les postérieurs sont porteurs de lésions plus graves que les antérieurs avec respectivement une moyenne de 0,42 IRA par cheval contre 0,22 IRA par cheval.

Cette observation a également été faite par Alvarado [2] qui donne une répartition de 88% des lésions sur les postérieurs dans une étude sur des Standardbreds, ainsi que par Foursin [24] qui donne une répartition de 65% d'IRA sur les postérieurs chez des yearlings PS et également dans plusieurs études menées sur des trotteurs ([13], [14], [26]) et sur des yearlings de Basse-Normandie [52].

Néanmoins, sur des chevaux de races françaises [18], il n'a été montré aucune différence statistiquement significative pour la répartition des IRA sur les antérieurs et postérieurs.

Enfin, la répartition inverse a été trouvée sur des SF [42] avec 2,9 IRSA en moyenne sur les antérieurs et 1,8 IRA sur les postérieurs.

Dans ces 2 études, des clichés de profil et de face avaient été effectués sur le pied antérieur et les chevaux étaient plus âgés, ce qui peut expliquer une plus forte prévalence d'IRSA sur les antérieurs.

a- Pied antérieur

Dans notre étude, le pied antérieur est une région peu porteuse d'IRSA avec une prévalence de 10,3% de chevaux atteints et également peu touchée par les IRA (4,6 % de chevaux atteints).

On retrouve cette tendance dans des études récentes sur des jeunes chevaux (de 1 à 2 ans d'âge). En regroupant les différents sites du pied, on retrouve des prévalences d'IRA d'environ 6 à 11% ([13], [14], [52]), ce qui est tout de même plus élevé que dans notre étude. Par contre, dans les études plus anciennes et réalisées sur des chevaux un peu plus âgés (2 ans et plus) ou ayant été entraînés, on retrouve une prévalence d'IRA beaucoup plus élevée et

d'environ 30%. Il s'agit même dans ces études de la région la plus atteinte d'IRSA avec notamment une atteinte du sésamoïde distal ([18], [19], [20], [26], [42]) qui est très peu touché dans notre étude puisque l'on y trouve qu'une IRSA qui de plus est une IRS. Cependant, notre protocole n'inclût qu'un cliché de profil du pied qui ne permet pas de juger l'aspect de l'os sésamoïde distal contrairement à l'incidence de face qui a été réalisée dans ces études. De plus, les chevaux de notre effectif sont jeunes ; à cet âge la région du pied, notamment l'os sésamoïde distal n'est pas encore mature.

b- Boulet antérieur

Dans notre effectif, le boulet antérieur est une région modérément porteuse d'IRSA. Avec une prévalence de 13,8% d'IRSA et de 5,3% d'IRA, il s'agit de la 4^{ème} région la plus touchée, pour les IRSA et de la 5^{ème} pour les IRA.

Nos chiffres sont semblables à ceux de Geffroy [25] dans une étude sur des TF qui trouve une prévalence d'IRSA de 10,5% et une prévalence d'IRA de 5,3%.

Dans d'autres études ([18], [19], [20], [52]) avec des prévalences d'IRA variant de 8,5% à 12,3% d'IRA, le site du boulet antérieur est l'un des plus atteints.

c- Carpe

Le carpe est dans notre étude une région très touchée par les IRSA (la 3^{ème}) avec une prévalence de 20,3% et il s'agit du site le plus porteur d'IRA avec une prévalence de 8,8%.

Le carpe est une région assez peu étudiée dans la plupart des études ([13], [14], [26], [42]).

Dans les études publiées en 2000, que ce soit sur une population multi races de yearlings entre 1 et 2 ans [52] ou sur des SF de 3 ans [20], on retrouve la même tendance que dans notre effectif, à savoir que le carpe est une des régions les plus touchées par les IRA avec des prévalences de 12,2% [52] et 13,6% [20].

Par contre dans une étude plus ancienne sur des SF de 3 ans, le carpe était la région la moins touchée par les IRA avec 1,4% de chevaux atteints [18] ; cependant ces clichés n'avaient été réalisés que sur une partie de l'effectif.

d- Pied postérieur

Dans notre effectif, le pied postérieur est la région la moins atteinte d'IRSA avec 9,4% de chevaux atteints. Il y a également peu d'IRA avec une prévalence de 2,8%.

Le pied postérieur est également une région non étudiée dans la majorité des études.

Néanmoins, dans les études s'intéressant à ce site c'est également une faible prévalence d'IRA qui est rapportée avec 1,4% à 3,7% de chevaux atteints ([18], [19], [42]) ce qui concorde avec nos résultats.

e- Boulet postérieur

Dans notre étude le boulet postérieur est l'articulation la plus touchée par les IRSA avec une prévalence de 28,1%.

En ce qui concerne la face dorsale du boulet postérieur, la prévalence de chevaux atteints d'IRSA est de 17,8% et la prévalence de chevaux atteints d'IRA est de 6,6%, c'est un des sites les plus touchés.

C'est ce qui est retrouvé dans de nombreuses études ([18], [19], [26], [42]) avec des prévalences d'IRA de 7,9% [26] à 10% en moyenne ([18], [19]).

En ce qui concerne la face plantaire du boulet postérieur, la prévalence de chevaux atteints d'IRSA est de 11,3% mais ce sont majoritairement des IRA qui sont retrouvées avec une prévalence de 8,4%. Il s'agit du 2^{ème} site qui en porte le plus.

Cette forte atteinte du boulet postérieur plantaire est retrouvée dans la majorité des études quels que soient la race et l'âge des chevaux ([13], [14], [18], [19], [26], [42], [52]) avec des prévalences étalées entre 11,1% [42] et 28,9% [26].

f- Jarret

Dans notre étude, le jarret est la 2^{ème} région la plus touchée par les IRSA avec une prévalence de 21,3% de chevaux atteints.

Pour l'étage proximal, la prévalence de chevaux atteints d'IRSA est de 10,3% mais ce sont majoritairement des IRA qui ont été observées avec une prévalence de 7,2%.

Dans toutes les études le tarse proximal est un des sites les plus atteints d'IRA quels que soient l'âge et la race ([13], [14], [18], [19], [20], [26], [42], [52]) avec des prévalences d'IRA s'étalant entre 10,5% ([14], [26]) et 16,7% [42].

Dans l'étage distal, on retrouve 10,9% de chevaux porteurs d'IRSA avec néanmoins seulement 4,1% d'IRA.

On retrouve une prévalence d'IRA semblable (5,3%) avec néanmoins une prévalence d'IRSA beaucoup plus élevée (28,9%) dans une étude sur des TF [26].

Dans nombreuses études, le tarse distal est une région très affectée par les IRA ([18], [19], [20], [42]) avec des prévalences qui oscillent entre 14,8% [20] et 20,4% [42]. Dans une étude Allemande [29], il est même trouvé que près de 50% des chevaux sont atteints d'éparvin juvénile.

g- Grasset

Dans notre effectif, le grasset est un des sites les moins touchés par les IRSA et les IRA avec une prévalence de 9,1% de chevaux atteints d'IRSA et une prévalence de 4,1% de chevaux atteints d'IRA.

L'AFP est peu porteuse d'IRSA avec 6,3% de chevaux atteints et les IRA sont en faible nombre avec seulement 2,2% de chevaux atteints.

Dans bon nombre d'études ([13], [14], [20], [26], [42], [52]), on retrouve également une faible prévalence d'IRA dans cette région avec des valeurs tout de même plus élevées entre 4% environ [13] et 7% en moyenne ([20], [42]).

Dans d'autres études ([18], [19]), l'AFP est plus touchée par les IRA avec jusqu'à 13% de chevaux atteints [19].

L'AFT est très peu touchée par les IRSA avec 2,8% de chevaux atteints mais ce sont essentiellement des lésions graves puisque la prévalence d'IRA est de 2,2%.

C'est ce qui est retrouvé dans la bibliographie puisque, globalement dans les études précédentes on retrouve peu ([18], [19], [20], [52]) ou pas ([13], [14], [26], [42]) d'IRA dans l'AFT et également une dominance des IRA par rapport aux IRS ([18], [19], [20]).

2- Expression clinique selon la région anatomique

Il existe peu voire pas de données en ce qui concerne la prévalence des signes cliniques associés aux AOAJ, sur une population de jeunes chevaux non sélectionnés, au sein des élevages.

Il s'agira donc essentiellement de comparer les signes retrouvés dans notre effectif à ceux bien connus et documentés dans la bibliographie pour des affections déterminées.

Lorsqu'une IRSA est associée à des signes cliniques, on peut affirmer que celle-ci est mal tolérée par l'animal et inversement si une IRSA n'est pas associée à des signes cliniques c'est que celle-ci est bien tolérée. La notion de tolérance est importante dans un but pronostic et thérapeutique, ce qui sera développé ultérieurement.

Dans notre effectif les IRSA des postérieurs s'accompagnent plus fréquemment de signes cliniques (dans 52% des cas) que celles des antérieurs (dans 24% des cas).

a- Pied antérieur et pied postérieur

Les pieds antérieurs et postérieurs seront regroupés puisque dans la bibliographie, les signes cliniques associés aux lésions d'ostéochondrose sont traités conjointement.

Les signes cliniques observés dans notre effectif pour le pied antérieur sont des défauts d'aplomb visibles radiographiquement tels un pied bot, un pied vertical ou un pied en varus, ainsi qu'une déformation de la couronne et du paturon.

Ils sont retrouvés dans 15% des cas, d'où une assez bonne tolérance des IRSA dans cette région.

En ce qui concerne le pied postérieur, les IRSA ne sont jamais accompagnées de signes cliniques ; il s'agit de la région où les IRSA sont le mieux tolérées.

Dans la bibliographie, les signes cliniques retrouvés dépendent de la nature de la lésion, de l'articulation concernée (interphalangienne proximale ou distale) ou de la phalange impliquée.

Les signes cliniques les mieux documentés sont ceux associés aux kystes osseux sous-chondraux.

En ce qui concerne l'articulation interphalangienne distale, ce sont plus souvent les antérieurs qui sont affectés par les kystes (seulement 3/15 chevaux atteints sur les postérieurs dans une étude) [50].

Les signes cliniques peuvent apparaître dès l'âge de 2 mois jusque 14 ans avec une moyenne à 5 ans [3].

Les chevaux atteints peuvent être asymptomatiques au départ et devenir boiteux plus tard. La boiterie est le plus souvent d'apparition soudaine et de gravité modérée à sévère. Elle peut commencer dans de rares cas sous la forme d'une boiterie intermittente. La boiterie peut être aggravée lors de flexion du membre mais le test à la pince est habituellement négatif [50].

Pour ce qui est de l'articulation interphalangienne proximale, ce sont plus souvent les postérieurs qui sont atteints de lésions kystiques ([1], [3], [45]).

Les signes cliniques sont présents sur de jeunes chevaux âgés de 6 mois à 3 ans [3].

La boiterie n'est pas toujours présente [45] mais lorsqu'elle l'est, elle est évidente [3].

Une distension au niveau du paturon peut être observée dans certains cas ([1], [3]).

Dans notre effectif, les chevaux sont peut être encore trop jeunes pour avoir déclaré des signes cliniques ; cela peut éventuellement expliquer leur faible incidence.

b- Boulets antérieur et postérieur

De la même manière que pour le pied, pour plus de facilité dans la comparaison avec la bibliographie, les boulets antérieurs et postérieurs sont étudiés conjointement.

Dans notre effectif, les signes cliniques retrouvés pour les antérieurs et les postérieurs sont effectivement similaires ; il s'agit de la présence de molettes, d'un boulet rond, gras ou pâteux.

Le soulagement d'un membre atteint a été observé sur un boulet postérieur atteint en région plantaire.

Les IRSA des boulets sont globalement mal tolérées avec plus de 50% de signes cliniques sur le boulet antérieur et elles sont encore moins bien tolérées sur les postérieurs avec des signes cliniques dans environ 2/3 des cas que ce soit en région dorsale ou plantaire.

Les signes cliniques les mieux documentés dans la bibliographie concernant l'articulation métacarpo/métatarso-phalangienne sont ceux de l'OCD.

D'un point de vue global, Alvarado [3] mentionne les mêmes signes cliniques que ceux retrouvés dans notre effectif, à savoir une distension articulaire et une boiterie qui ne sont pas toujours présentes : certains chevaux présentent une effusion synoviale dans le récessus palmaire ou plantaire mais d'autres chevaux sont asymptomatiques.

Elle précise que les chevaux présentés sont souvent à l'entraînement et qu'ils montrent une boiterie discrète accentuée par la flexion de l'articulation.

▪ OCD dorsale

L'OCD du relief sagittal du condyle distal du métacarpien/métatarsien III est presque toujours accompagnée d'une effusion synoviale dans le récessus palmaire/plantaire d'après McIlwraith ([36], [37]). On peut également observer un épaississement de la face dorsale du boulet [1].

Le degré de boiterie associée est variable ([36], [37]) et les lésions asymptomatiques sont fréquentes [1].

L'influence de la flexion de l'articulation est discutée puisque d'après McIlwraith ([36], [37]), elle entraîne une boiterie même dans les cas où l'effusion synoviale est absente et où aucune boiterie n'est notée au préalable alors que pour Adams [1] la flexion du boulet n'est pas toujours positive.

Les signes cliniques énoncés dans la bibliographie sont identiques à ceux retrouvés dans notre effectif avec une distension articulaire fréquente (dans plus de 50% des cas) mais aucune boiterie.

- OCD palmaire/plantaire

Dans ce cas, la distension articulaire est plus rare ([36], [37])

Dans une étude suédoise [10] sur 77 jeunes Standardbreds, il a même été montré que les anomalies radiographiques ne sont pas corrélées à la distension articulaire puisqu'il n'y avait pas de différence entre les boulets affectés et les boulets sains. Aucun des foals de l'étude ne présentait de signes cliniques ou de boiteries imputables aux lésions observées.

Cela a été confirmé par une autre étude [46], dans laquelle 11,3% des chevaux lésés montraient une effusion synoviale mais 8,7% de chevaux sains en présentaient également une.

De plus, seules 2 boiteries (sur les 22 recensées sur les 704 chevaux) pouvaient être expliquées par des atteintes palmaires/plantaires.

Dans notre effectif, un seul cheval avec une atteinte plantaire soulageait un membre.

Bien que dans la bibliographie il semble que les atteintes dorsales soient moins bien tolérées que les atteintes palmaires/plantaires, cela n'a pas été mis en évidence dans notre effectif.

c- Carpe

Les signes cliniques observés dans notre effectif sont peu nombreux ; moins de 10% de chevaux atteints montrent des signes cliniques et les IRSA sont donc très bien tolérées dans cette région.

Les signes cliniques rencontrés sont des déformations ou épaississements locaux ainsi que des boiteries (4 poulains).

Les signes cliniques les mieux documentés sont ceux engendrés par les kystes osseux sous-chondraux (ils représentent plus de 60% des IRSA du carpe de notre effectif).

Les auteurs rapportent souvent que les signes cliniques n'apparaissent qu'avec la mise au travail ([1], [54]). Les chevaux sont alors le plus souvent présentés pour boiterie [3].

Les signes cliniques sont discrets [1], l'effusion articulaire, la chaleur au niveau de l'articulation et la réponse aux flexions sont des signes inconstants ([43], [54]).

Des anomalies radiographiques sont d'ailleurs retrouvées sur des chevaux asymptomatiques [3].

d- Tarse proximal

Dans notre effectif les IRSA de l'étage proximal du tarse sont assez mal tolérées puisqu'elles sont accompagnées de signes cliniques dans un peu moins de 50% des cas.

Le signe clinique le plus fréquent est la présence d'un vessigon.

Une seule boiterie a été observée.

Les signes cliniques les mieux connus pour cette articulation sont ceux de l'OCD.

Des signes cliniques peuvent être observés sur de jeunes sujets entre 3 mois et 3 ans [3].

Ils apparaissent en général 1 à 3 mois après l'observation des anomalies radiographiques. ([46], [47])

Le signe clinique le plus fréquent chez le jeune, avant même la mise au travail est la distension de l'articulation qui n'est pas nécessairement accompagnée de boiterie ([3], [36], [37]).

Dans une étude de McIlwraith, celui-ci note une distension articulaire dans 86,1% des cas ([34], [35]).

Une étude suédoise sur de jeunes Standardbreds [46] démontre que les articulations avec des signes radiographiques d'OC présentent une distension de l'articulation tibio-tarsienne significativement plus élevée que dans les articulations saines (64,6% contre 20,5%).

De plus, dans les articulations montrant une distension articulaire, le degré d'effusion est plus important dans les articulations atteintes d'OC.

La taille du fragment influe également sur l'importance de la distension.

Sandgren note néanmoins que 35% des chevaux atteints d'OC sont asymptomatiques (dans notre étude, il s'agit de 54%).

Une autre étude précise que l'importance de la distension est corrélée à l'âge des chevaux et qu'elle est maximale entre 9 et 12 mois [10].

Une boiterie accompagne systématiquement la distension chez des chevaux plus âgés (2 à 3 ans) et apparaît à la mise à l'entraînement [3]. McIlwraith précise qu'elle est discrète sauf en cas de lésion de la lèvre latérale de la trochlée du talus ([36], [37]).

La faible incidence des boiteries dans notre effectif peut donc être expliquée par l'âge des animaux et le fait qu'ils ne soient pas encore au travail.

e- Tarse distal

Les IRSA de l'étage distal sont accompagnées de signes cliniques dans plus de 50% des cas dans notre effectif.

Les signes cliniques observés sont la présence d'une jarde, des signes d'éparvin osseux (basse épaissie, carrée, déformée), une amyotrophie de la jambe.

Ces signes sont retrouvés dans la bibliographie ; les auteurs [7] affirment que les atteintes de l'étage distal du tarse peuvent entraîner chez le foal des déformations angulaires. Ainsi, les lésions de collapsus sont souvent associées à des jarrets coudés, serrés ou à une jarde. Cela a été noté dans notre étude pour 20% des chevaux atteints d'IRSA du tarse distal.

Les chevaux atteints d'éparvin juvénile ont des signes cliniques d'éparvins osseux dès leur jeune âge avec un travail minimum. C'est ce qui est retrouvé dans notre effectif.

Le degré de boiterie est variable mais celle-ci peut se manifester et devenir évidente plus tardivement. C'est peut être pour cela qu'aucun cheval n'est trouvé boiteux dans notre étude.

f- Articulation fémoro-patellaire

Dans notre étude, les IRSA de l'AFP sont très mal tolérées puisqu'elles sont accompagnées de signes cliniques dans plus de 2/3 des cas.

Les signes cliniques observés sont une distension de l'articulation, une amyotrophie de la cuisse. Seul un cheval présentait une locomotion anormale.

Les signes cliniques les mieux connus pour cette articulation sont ceux de l'OCD.

Les signes cliniques peuvent se manifester à tout âge ([36], [37]). Dabareiner annonce 6 mois comme âge moyen lors de l'apparition des signes [15].

De plus, ils peuvent être notés avant même l'apparition des anomalies radiographiques [9], c'est le cas de 4 chevaux sur 9 dans l'étude de Dabareiner [15].

La distension de l'articulation est plus ou moins fréquente [3] et le degré de distension est variable selon la gravité des lésions ([36], [37]).

Néanmoins, il s'agit du signe clinique le plus constant ([36], [37]).

Dans l'étude de Dabareiner, 8 des 9 chevaux de l'étude présentaient ce signe [15].

Une amyotrophie de la cuisse peut être notée dans certains cas ([36], [37]).

Ces signes correspondent à ceux retrouvés dans notre effectif.

La boiterie est de degré variable (de indiscernable à sévère) selon la gravité de la lésion ([36], [37]).

Il s'agit d'une boiterie avec réduction de la phase antérieure de la foulée et une asymétrie du mouvement des hanches au trot [15].

Parfois, la démarche peut être asymétrique et le grasset apparaît alors comme tourné vers l'extérieur [3].

g- Articulation fémoro-tibiale

Dans notre effectif, les IRSA de l'AFT sont accompagnées de signes cliniques dans 2/3 des cas.

Ces signes sont une distension de l'articulation et 2 chevaux boiteux ou qui soulagent le membre atteint.

Les signes cliniques les mieux documentés pour cette articulation sont ceux des kystes osseux sous-chondraux, notamment au niveau du condyle fémoral médial (dans notre effectif, ils représentent 1/3 des IRSA de l'AFT).

L'apparition de signes cliniques a lieu entre 5 mois et 3 ans [3].

La plupart du temps les signes cliniques apparaissent lors de la mise à l'entraînement [3] ; c'est le cas pour 30% des chevaux dans une étude de Jeffcott [31].

La distension de l'articulation est minimale ou absente ([1], [3]).

Les troubles locomoteurs sont d'apparition insidieuse ; il peut s'agir d'une boiterie intermittente ([1], [3]) ou simplement d'une démarche anormale [3].

Dans l'étude de Jeffcott, 12% des chevaux présentent uniquement une raideur et 25% des chevaux présentent une boiterie gradée intermittente à sévère [31].

La boiterie augmente avec l'exercice et diminue ou disparaît avec le repos [1] ; cela a été noté dans 35% des cas par Jeffcott [31].

Les chevaux de notre étude ne sont pas encore au travail et ne sont examinés qu'au pas, ce qui peut expliquer la faible incidence clinique des IRSA et le faible taux de boiterie.

C- INFLUENCE DE LA RACE SUR L'EXPRESSION DE SIGNES CLINIQUES

Il existe des études réalisées sur des populations multi-races ([18], [19], [20], [30], [52]) dans lesquelles, l'influence de la race sur la prévalence d'IRSA, d'IRA et la répartition des IRA a été étudiée.

Des comparaisons entre études sur des races différentes sont également possibles même si les conditions ne sont pas toujours identiques (incidence, nombre de clichés différents).

Néanmoins, il n'existe pas d'étude sur l'influence de la race dans l'expression de signes cliniques.

La nature des signes cliniques ne sera pas détaillée puisqu'il s'agit des mêmes que ceux cités précédemment.

1- Influence globale de la race

Dans notre étude, en ce qui concerne les IRA, SF et TF sont lésés en même proportion avec environ 40% de chevaux atteints. Le PS est le moins lésé avec 30% de chevaux atteints.

Dans la littérature, on retrouve que le PS est effectivement le moins atteint d'IRA ; en effet chez le yearling PS, la prévalence d'IRA est d'environ 15% [25] ce qui est moins élevé que dans notre effectif.

En revanche, le SF semble être la race la plus touchée par les IRA avec 77% de chevaux atteints dans une étude réalisée sur une population avec une majorité de SF de 3 ans [20]. Cette prévalence est plus élevée que dans notre effectif, ce qui peut être attribuable au fait que les chevaux sont plus âgés et entraînés.

Chez le TF, la prévalence d'IRA est environ de 40% dans les études les plus récentes menées sur des TF de 2 ans ([13], [14]), ce qui est comparable aux résultats de notre étude.

En ce qui concerne les signes cliniques, d'une façon globale, le SF tolère moins bien les IRSA que les races de chevaux de course (PS et TF).

Cela peut notamment s'expliquer par la différence de méthode d'élevage.

En effet, en SF il s'agit d'élevages extensifs où les animaux sont placés dans de larges pâtures sans surveillance jusqu'à leur départ du haras. Au contraire en PS et dans une moindre mesure en TF, les chevaux sont surveillés de près et dès qu'une boiterie ou une distension est observée, l'animal concerné est mis au repos et traité.

Cette différence de gestion est due au fait que les objectifs sont différents ; les chevaux de courses doivent être présentés aux ventes des yearlings dans les meilleures conditions alors que les SF sont vendus plus tardivement vers l'âge de 3 ans.

2- Influence de la race selon la région anatomique

a- Pied antérieur

La race la plus atteinte d'IRA dans notre effectif est le SF avec 9% de chevaux atteints et la moins atteinte le PS avec 2 % de chevaux porteurs d'IRA. Cependant, il faut noter que les SF de la 1^{ère} cohorte ont eu des clichés de face sur le pied ce qui a permis de détecter plus d'IRSA.

En comparant les résultats de plusieurs études récentes ([13], [14], [30], [52]), on trouve que le SF est la race la moins atteinte d'IRA au niveau du pied avec seulement 2% de chevaux atteints en moyenne [52] et le PS est la race la plus atteinte avec 15% de chevaux touchés en moyenne ([30], [52]).

Néanmoins si on prend en compte les études les plus anciennes ([18], [19], [20], [26], [42]), le SF est bien la race la plus atteinte d'IRA dans le pied avec environ 30% de chevaux atteints et les PS et TF viennent ensuite (avec environ 15% de chevaux atteints).

En ce qui concerne l'association clinique, dans notre effectif, c'est le TF qui exprime le plus de signes cliniques (42%) bien qu'il ne s'agisse pas de la race la plus touchée ; le TF tolère donc particulièrement mal les IRSA dans le pied.

Au contraire, le SF qui est le plus touché ne montre jamais de signes cliniques, cette race semble donc particulièrement bien tolérer les IRSA dans le pied.

b- Boulet antérieur

La race la plus atteinte d'IRA dans notre effectif est le SF avec 12% de chevaux touchés et la race la moins atteinte est le TF avec 2% de chevaux lésés.

D'après les différentes études, on retrouve que le SF est la race la plus atteinte d'IRA avec entre 3,7% et 12,3% de chevaux atteints ([18], [19], [20], [42], [52]). Les TF ([13], [14], [26], [30], [52]) et PS ([30], [52]) sont lésés en mêmes proportions avec environ 5% de chevaux atteints d'IRA.

En ce qui concerne l'association clinique, le SF montre le plus de signe clinique (70%) ce qui va de pair avec le fait qu'il s'agit de la race portant le plus d'IRA.

c- Carpe

La race la plus atteinte d'IRA dans cette articulation est le TF avec une prévalence de 12% et la race la moins atteinte d'IRA est le PS avec 5% de chevaux atteints.

Le TF semble effectivement être la race la plus touchée par les IRA dans l'articulation du carpe avec environ 15% de chevaux atteints ([30], [52]) et le PS semble être assez peu affecté dans cette région avec environ 9% de chevaux porteurs d'IRA ([30], [52]), avec une étude [25] où aucun PS ne montrait d'IRA sur le carpe.

En ce qui concerne l'expression clinique, malgré que le SF soit la race qui porte le plus d'IRA, il s'agit de la race qui les tolère le mieux (4%).

Au contraire, le PS qui est la race la moins affectée par les IRA est celle qui les tolère le moins bien avec 14% de signes cliniques.

d- Boulet postérieur dorsal

La race la plus atteinte d'IRA est le SF avec une prévalence de 13% et la race la moins touchée est le TF avec 3% de chevaux atteints.

Selon les études ([18], [19], [20], [30], [42], [52]), le SF et PS sont touchés de la même manière avec environ 10% de chevaux atteints d'IRA (respectivement 13 et 7% dans notre étude). Le TF est la race la moins atteinte avec entre 4 et 8% de chevaux lésés ([13], [14], [26], [30], [52]).

Pour ce qui est de l'association à des signes cliniques, la race qui en montre le plus (78%) est le SF, ce qui va de pair avec le fait qu'il s'agit de la race qui porte le plus d'IRA.

e- Boulet postérieur plantaire

La race la plus lésée est le TF avec 14% de chevaux porteurs d'IRA et celle qui en porte le moins est le PS avec une prévalence d'IRA de 5%.

C'est ce que l'on retrouve dans la littérature avec en moyenne entre 20 et 30% de TF atteints d'IRA ([13], [14], [26], [30], [52]) et environ 5% de PS porteurs d'IRA ([30], [52]).

La race qui montre le plus de signes cliniques est le SF (87,5%). Le SF tolère mal les atteintes de la face plantaire du boulet postérieur.

f- Tarse proximal

Les SF et TF sont atteints d'IRA en même proportion (respectivement 9 et 10%).

Dans la littérature, le SF semble discrètement plus atteint que les 2 autres races avec entre 13 et 17% ([18], [19], [20], [30], [42], [52]) de chevaux atteints d'IRA. On ne trouve pas vraiment de différence entre les TF et PS avec respectivement entre 10,5 et 12% ([13], [14], [26], [30], [52]) et environ 11% de chevaux porteurs d'IRA ([30], [52]).

Le SF et le TF tolèrent aussi mal les atteintes du tarse proximal avec environ 50% d'expression clinique.

Néanmoins, McIlwraith ([34], [35]) note une différence entre les chevaux de course et les autres races en ce qui concerne la distension articulaire. En effet, les chevaux de course présentent moins souvent de distension de l'articulation tibio-tarsienne que les autres races qui en présentent presque systématiquement (81% contre 96,9%).

g- Tarse distal

Les SF et TF sont atteints d'IRA en mêmes proportions (respectivement 5 et 6%).

En revanche dans la littérature, le TF semble bien moins concerné par les IRA du tarse distal que le SF avec environ 5% de chevaux atteints pour le TF ([13], [14], [26], [30], [52]) et entre 15 et 20% de chevaux atteints pour le SF ([18], [19], [20], [42]).

La race qui montre le plus de signes cliniques est le SF (88%) et celle qui en montre le moins est le TF (27%). Le SF tolère donc mal les atteintes de la face plantaire du boulet postérieur ; au contraire le TF les tolère plutôt bien.

h- Articulation fémoro-patellaire

Dans cette articulation, la race portant le plus d'IRA est le SF avec 4% de chevaux atteints et celle qui en porte le moins est le PS avec 1% de chevaux atteints.

Au contraire, selon les différentes études, le PS est la race la plus atteinte en région fémoro-patellaire avec environ 12% de chevaux porteurs d'IRA ([30], [52]). Les prévalences d'IRA pour les 2 autres races sont entre 7 et 13% pour le SF ([18], [19], [20], [30], [42], [52]) et entre 3 et 5% pour le TF (2% dans notre étude) ([13], [14], [26], [30], [52]).

La race qui montre le plus de signes cliniques est le TF (83%). Le SF tolère mal les atteintes de l'articulation fémoro-patellaire.

i- Articulation fémoro-tibiale

Les 3 races sont atteintes d'IRA en mêmes proportions avec 2 IRA pour les SF et PS et 4 IRA pour les TF.

En comparant les différentes études, on retrouve des prévalences assez semblables selon la race : entre 0 et 4% d'IRA pour le SF ([18], [19], [20], [30], [42], [52]), entre 0 et 7% d'IRA pour le TF ([13], [14], [26], [30], [52]) et environ 5% d'IRA pour le PS ([30], [52]).

Malgré une atteinte similaire, le SF est la race qui tolère le moins bien les atteintes de l'articulation fémoro-tibiale avec 100% de signes cliniques alors que le PS est la race qui les tolère le mieux avec 0% de signes cliniques.

Au bilan, le SF tolère moins bien les IRSA dans la plupart des régions. Cela peut s'expliquer par la conduite d'élevage, le poids supérieur de cette race par rapport aux 2 autres, par l'exercice (liberté permanente)...

D- EXPRESSION CLINIQUE DES IRSA LES PLUS FREQUENTES

Les IRSA les plus fréquemment rencontrées dans notre effectif peuvent se distinguer en images d'ostéochondrose d'une part et images de lésions dégénératives d'autre part.

Cette distinction est également faite par Geffroy et al. [26] et Couroucé et al. ([13], [14]) qui classent les images radiographiques en 2 entités, d'une part l'OCD et d'autre part l'affection dégénérative articulaire (ADA).

Les signes cliniques associés à ces lésions sont assez semblables à ceux décrits précédemment, ils ne seront développés que lorsqu'une précision est apportée.

De plus, l'étude des boulets sera regroupée pour plus de facilité de comparaison avec la littérature.

1- IRSA des boulets

a- Lésions de remodelage

Sur le boulet antérieur, les IRSA les plus fréquentes sont des lésions de remodelage avec 4% de chevaux atteints.

Dans l'étude d'Alvarado [4] sur la maladie articulaire dégénérative, ce sont 12% de chevaux qui sont affectés.

De telles lésions sont également notées sur les postérieurs avec 5% de chevaux touchés dans notre effectif et seulement 3% dans l'étude d'Alvarado.

Dans notre effectif, il n'y a donc pas de différence d'atteinte des boulets antérieurs et postérieurs alors que dans l'étude d'Alvarado les antérieurs sont plus touchés par les lésions dégénératives.

b- Fragments dorsaux

Sur les antérieurs, ce type d'IRSA se retrouve chez 3% des chevaux de l'effectif, ce qui représente 24% des IRSA du boulet antérieur.

Dans une étude sur les galopeurs [25], ce type de lésion représente 60% des lésions du boulet antérieur.

Sur les postérieurs, ces IRSA concernent 7% de l'effectif, soit 34% des IRSA du boulet postérieur dorsal ce qui est inférieur aux 70% retrouvés dans l'étude sur les galopeurs [25].

Non seulement les fragments dorsaux du boulet postérieur sont plus fréquents que ceux du boulet antérieur mais ils sont également beaucoup moins bien tolérés avec 77% de signes cliniques (50% pour les antérieurs).

On retrouve cette différence dans la littérature.

Pour les antérieurs, les lésions sont souvent silencieuses mais une effusion synoviale discrète à modérée et une boiterie sont possibles [40].

Pour les postérieurs, les gros fragments sont à l'origine d'une boiterie ou de performances altérées associées à une effusion synoviale et à une flexion positive [44].

c- Fragments plantaires

Dans notre effectif, les fragments plantaires touchent 6 % des chevaux et ils représentent 48% des lésions du boulet postérieur plantaire ce qui est supérieur aux 30% retrouvés dans l'étude sur les galopeurs [25].

Ces IRSA sont mal tolérées puisqu'elles sont associées à des signes cliniques dans 69% des cas.

Pour Foerner *et al.* [24], les signes cliniques retrouvés sont assez variés.

Il peut s'agir d'une boiterie difficile à diagnostiquer, visible uniquement à grande vitesse et lors de performances maximales (pour les fragments issus de P1).

Au niveau plantaire, on trouve également des IRSA sur les sésamoïdes proximaux chez 4% des yearlings.

Ces IRSA sont associées à des signes cliniques dans 62% des cas.

Pour les lésions d'avulsion de la base des sésamoïdes, Foerner *et al.* [24] indiquent qu'on observe une boiterie modérée à sévère à allure lente.

Néanmoins, pour Richardson [40], des chevaux peuvent être performants avec de telles lésions. Chez les chevaux non performants, la boiterie est rarement évidente. Cependant, si une boiterie est présente, une distension articulaire y est associée.

2- IRSA du tarse proximal

Tout comme cela est rapporté dans la littérature ([36], [37], [41]), l'IRSA la plus fréquemment rencontrée dans cette articulation est l'OCD1.

Elle touche 5% des chevaux de l'effectif, ce qui est inférieur à ce qui est rapporté par une étude sur 150 jeunes chevaux [5] qui trouve 9,3% de chevaux atteints.

L'OCD1 représente 52% des IRSA du tarse proximal, ce qui est assez proche de ce qui a été trouvé par Robert *et al.* (95) avec 57,1% des IRSA représentées par l'OCD1.

Néanmoins, les chiffres sont assez étalés selon les études ([2], [25], [34], [49]) ; ils varient de 64% [49] à 100% [25].

McIlwraith *et al.* [34] notent une influence de la race, avec un nombre plus important de lésions pour les chevaux de course. Dans notre effectif, ce sont surtout les TF qui sont touchés (16 des 23 IRSA soit 70%).

L'OCD1 est associée à des signes cliniques dans 57% des cas dans notre effectif, elle est donc assez mal tolérée.

Richardson [41] précise qu'elle est rarement à l'origine d'une boiterie sauf si la distension articulaire est substantielle.

3- IRSA du tarse distal

Dans la littérature, il est rapporté que les IRSA du tarse distal sont principalement des affections dégénératives articulaires, de l'ostéo-arthrose, des remaniements, des lésions de collapsus [42].

C'est le cas dans notre effectif, puisqu'on ne trouve que ce type de lésions (100% des IRSA du jarret), ce qui représente 11% de l'effectif.

Dans une étude d'Alvarado *et al.* [4] sur la maladie dégénérative articulaire, ce sont 6 chevaux sur 73 soit 8,9% qui sont atteints de telles lésions.

Dans une autre étude Française [5], ce sont 13,3% des chevaux qui sont atteints sur l'articulation intertarsienne distale et 14,7% sur l'intertarsienne proximale.

Les signes cliniques détaillés précédemment sont retrouvés dans 63% des cas, ce sont donc des lésions mal tolérées.

4- IRSA de l'articulation fémoro-patellaire

Dans notre effectif, l'IRSA la plus fréquente dans l'articulation fémoro-patellaire est l'ostéochondrite disséquante de la lèvre latérale de la trochlée fémorale. Elle touche 5% de l'effectif et représente 85% des IRSA du grasset.

Dans la littérature, c'est également ce qui est retrouvé : selon les études ([2], [25], [33], [34], [49]) l'OCD de la lèvre latérale de la trochlée fémorale représente de 60 à 100% des affections articulaires de l'AFP.

Ces IRSA sont associées à des signes cliniques dans 77% des cas. Elles sont donc mal tolérées.

Un cheval avec une atteinte bilatérale montrait une locomotion altérée.

Ce qui est notable dans la littérature c'est que dans certains cas d'ostéochondrite disséquante de la lèvre latérale de la trochlée fémorale, une luxation latérale de la patella peut être associée ([36], [37]).

E- EXPRESSION CLINIQUE DES IRAP ET IRAC

Peu de données sont disponibles quant à la répartition des IRAP et IRAC.

Valette [52] montre que le boulet antérieur, la face dorsale du boulet postérieur et l'AFP comportent d'avantage d'IRAP et d'IRAC.

Ce n'est pas le cas dans notre effectif puisque les IRAP et IRAC se situent en premier lieu dans le jarret et le grasset.

Les IRAC sont localisées principalement à l'AFP et au tarse distal (5/7) et elles sont toutes accompagnées de signes locaux dans notre effectif mais elles n'engendrent aucun trouble locomoteur au moment de l'examen (il y en a eu avant qui ont été corrigés).

Les IRAP sont mal tolérées dans l'ensemble (68% de signes cliniques) mais cela est variable selon leur localisation.

Effectivement, les IRAP situées dans le tarse proximal, l'AFP et le boulet postérieur sont toutes associées à des signes cliniques.

A l'inverse, les IRAp de l'AFT sont associées à des signes cliniques uniquement dans 29% des cas alors que celles du pied postérieur et du carpe ne sont jamais associées à des signes cliniques.

Enfin, les IRAp du tarse distal et du boulet antérieur sont associées respectivement à 66 et 80% de signes cliniques, ce qui est proche des 68% retrouvés pour l'ensemble des IRAp.

On peut donc noter que les IRAc et IRAp de l'AFP et du tarse proximal, ainsi que les IRAp du boulet postérieur sont les plus mal tolérées puisqu'elles s'accompagnent systématiquement de signes cliniques.

III- Apports de l'étude

A- VALIDATION DE LA CLASSIFICATION DES IRSA

La classification utilisée pour les images radiographiques est celle de Denoix et al [17]. Elle a été créée dans la perspective des visites d'achat afin de prévoir l'incidence clinique des images radiographiques rencontrées dans le but de donner un pronostic.

Le tableau 38 donne les détails de cette classification comparés avec ce qui a été observé dans notre effectif.

Tableau 38 : Comparaison de la classification de Denoix et al [17] avec les résultats de notre étude

N=NORMAL ET V=VARIANTE

Dans cette catégorie entrent les images qui correspondent à des états considérés non pathologiques c'est-à-dire rencontrés chez des chevaux ne présentant jamais de signes cliniques.

Une variante est une image témoin d'une variation anatomique n'étant jamais responsable de signes cliniques

Ce type d'IR n'a pas été pris en compte pour cette thèse.

I=INHABITUEL

Ce sont des images radiographiques, rencontrées occasionnellement, dont la nature n'a pas été décrite et sans conséquences cliniques ayant été documentées.

Ce type d'IR n'a pas été non plus pris en compte pour cette thèse

S=SUSPECT

Se retrouvent ici les anomalies dont les conséquences cliniques sont mal connues, à vérifier ou mineures.

C'est ce que l'on retrouve dans notre effectif, puisque ce type d'IR est associé à des signes cliniques dans moins de 1/3 des cas.

A=ANORMAL

Dans cette catégorie sont incluses les images ayant une signification pathologique, qui sont associées à des troubles passés, présents ou qui sont connues comme pouvant engendrer des troubles locomoteurs à l'avenir.

Selon l'expression clinique présumée de ces anomalies, 3 catégories ont été envisagées

-IRAi : image anormale dont l'expression clinique présente ou future est incertaine ou peu probable.

Cela se retrouve dans notre effectif, puisque ce type d'IRA est associé à des signes cliniques dans moins d'un cas sur 2.

-IRAp : image anormale dont l'expression clinique présente ou future est probable.

Dans notre effectif, les IRAp sont associées à des signes cliniques dans plus de 2/3 des cas.

-IRAc : image anormale dont l'expression clinique présente ou future est certaine.

Cela se confirme dans notre étude puisque toutes les IRAc recensées sont associées à des signes cliniques.

La classification utilisée est donc fiable pour prévoir l'incidence clinique des AOAJ.

B- UTILISATION DE LA METHODE DANS LE CONTEXTE DE LA VISITE D'ACHAT DE JEUNES CHEVAUX

L'examen radiographique et la méthode de classification des IR prennent toute leur importance dans le contexte de la visite d'achat. En effet, la majorité des chevaux sont vendus et même travaillés (notamment les chevaux de course) dès l'âge de 18-24 mois. Il est donc essentiel de pouvoir faire un dépistage précoce des AOAJ et de connaître le pronostic clinique et sportif de l'animal.

Denoix [16] montre dans le tableau 39 que la radiographie est l'examen le plus fiable pour détecter la majorité des anomalies à l'origine de troubles locomoteurs avant l'entraînement. Elle a donc sa place dans le cadre de la visite d'achat afin de savoir si le cheval sera facile à vendre et si son statut ostéo-articulaire est compatible avec l'usage auquel il est destiné.

Tableau 39 : Importance relative des différents volets de l'examen de l'appareil locomoteur lors d'une visite d'achat d'après Denoix [16]

	Examen statique	Examen dynamique	Imagerie
Visite d'achat jeune cheval non travaillé	++	+	+++
Visite d'achat cheval d'âge (>7ans)	++	+++	+

Dans le cadre de la visite d'achat, l'imagerie doit donc être appliquée :

- aux sites portant théoriquement le plus d'IR afin d'établir un bilan lésionnel et pronostic en fonction de la gravité des IR observées ;
- aux sites où les IR sont reconnues pour être les plus mal tolérées ;
- aux régions anatomiques étant apparues suspectes ou anormales à l'examen clinique. [16]

Selon notre étude, sur de jeunes chevaux, pour la première indication il faut en priorité radiographier le boulet postérieur, le jarret, le carpe et le boulet antérieur.

Pour la seconde indication, il convient de radiographier le boulet postérieur, le grasset, le boulet antérieur et le jarret.

Notre étude va dans le sens des observations réalisées par Denoix [16] sur de jeunes chevaux non travaillés. De nombreux signes cliniques ont été observés à l'examen statique, mais très peu à l'examen dynamique.

Chez un jeune cheval, en plus de l'imagerie, l'examen statique est très informatif.

C- IDENTIFICATION DES LESIONS LES PLUS MAL TOLEREES

Cette étude nous a permis d'identifier les régions où les IRSA sont les plus mal tolérées avant même la mise à l'entraînement et la nature de ces IRSA.

Ces IRSA peuvent être réparties en 2 catégories :

-Celles qui sont très mal tolérées et entraînent des signes cliniques dans plus de 2/3 des cas.

C'est le cas dans le boulet postérieur des fragments dorsaux, des fragments plantaires et des lésions sur les sésamoïdes.

C'est également le cas dans l'AFP pour l'OCD de la lèvre latérale de la trochlée fémorale.

-Celles qui sont assez mal tolérées et entraînent des signes cliniques dans plus de 50% des cas

C'est le cas dans le tarse distal des lésions de maladie articulaire dégénérative.

C'est également le cas dans le boulet antérieur pour les fragments dorsaux.

Et c'est le cas dans le tarse proximal pour les lésions d'OCD1.

Ces IRSA nécessitent donc une attention toute particulière dès leur identification sur les articulations d'un jeune animal afin de déceler au plus tôt les signes d'intolérance, ce qui permettra d'intervenir le plus tôt possible.

D- UTILISATION DE LA GRAVITE DES LESIONS ET DE L'INCIDENCE CLINIQUE DANS LA DECISION CHIRURGICALE

Geffroy et Tricaud [27] donnent quelques clés dans la prise d'une décision thérapeutique pour les lésions d'ostéochondrose.

Ils s'appuient notamment sur la gravité des lésions et sur leur expression clinique.

Selon ces auteurs, l'analyse de la gravité des lésions est le point de départ de la démarche décisionnelle.

Pour chaque site lésionnel identifié, il est possible de comparer bénéfices et risques tant pour un traitement chirurgical que conservateur.

C'est la gravité de la lésion qui détermine le degré de bénéfice et de risque lié au traitement.

Ainsi, selon la classification de Denoix [17], une lésion du boulet postérieur dorsal (par exemple) à expression clinique incertaine peut être analysée de la manière suivante :

-traitement chirurgical : bénéfice : + risque : +

-traitement médical : bénéfice : + risque : -

Une attitude conservatrice est donc probablement à envisager

A l'inverse, si cette lésion est à expression clinique certaine :

- traitement chirurgical : bénéfice : +++ risque : +

- traitement médical : bénéfice : - risque : +++

Le risque de l'attitude médicale représente l'évolution rapide vers l'affection dégénérative articulaire (ADA) ; l'indication chirurgicale est claire.

La gravité n'est néanmoins qu'une estimation à priori ; il convient de quantifier l'expression clinique qui donne une idée de la tolérance de la lésion et c'est ce que nous avons étudié dans cette thèse.

S'il y a une expression clinique, donc une intolérance de la lésion, l'évolution de l'articulation vers l'ADA se trouve accélérée.

Pour une lésion mal tolérée :

- le bénéfice lié au traitement chirurgical augmente et continue d'augmenter si les symptômes persistent car l'intolérance est alors avérée, puis ensuite vient un palier correspondant à l'apparition de l'ADA et le bénéfice décroît au fur et à mesure que l'ADA s'aggrave.

- le risque chirurgical est peu affecté par l'expression clinique, sauf en fin d'évolution dégénérative où l'intervention peut être mal vécue par une articulation fortement débilitée.

- le bénéfice du traitement médical est modéré au départ si l'expression clinique est elle-même modérée, puis tend vers zéro quand celle-ci s'aggrave et réaugmente avec l'installation de l'ADA.

- le risque lié au traitement médical s'accroît avec le temps et la persistance des signes cliniques puis diminue lorsque la dégradation articulaire est installée.

Ainsi, pour une lésion sévère, le bénéfice maximum d'une intervention sera espéré en cas d'intervention précoce : phase préclinique ou clinique débutante. Pour une lésion modérée avec des signes cliniques modérés, une intervention différée lors de persistance ou réapparition des symptômes après une approche médicale permet d'obtenir un bénéfice satisfaisant [27].

Il est donc essentiel de s'intéresser aux 2 aspects d'une lésion : sa gravité et sa tolérance pour établir un plan thérapeutique adapté.

La surveillance de la clinique de l'animal est nécessaire et ne peut en aucun cas être écartée au profit de la prise en compte unique de la gravité de la lésion.

CONCLUSION

Les affections ostéo-articulaires juvéniles sont une pathologie dominante du jeune cheval et elles ont une répercussion majeure sur la filière des courses et du cheval de sport.

L'objectif de cette thèse était d'établir la prévalence des AOAJ, de confirmer l'existence d'une prédisposition raciale et de déterminer les lésions ostéo-articulaires à l'origine de signes cliniques chez le jeune avant la mise au travail.

Ainsi, 320 yearlings issus de 3 races (Trotteur français, Selle Français, Pur Sang) et provenant de plusieurs élevages de Basse-Normandie ont été radiographiés et examinés avant leur départ pour l'entraînement.

L'étude a montré que 67,4% des chevaux montraient au moins une IRSA et que 37,5% des chevaux montraient au moins une IRA. Des signes locaux ou des boiteries imputables aux IRSA ont été observés chez plus de la moitié des chevaux atteints.

Le bipède postérieur et notamment le boulet et le jarret sont les régions les plus affectées par les IRSA.

Le bipède postérieur et essentiellement l'articulation fémoro-patellaire et le jarret sont les régions où les IRSA sont les moins bien tolérées.

Dans notre étude, le SF est la race la plus atteinte par les IRSA et aussi celle qui les tolèrent le moins bien sauf sur le carpe et les pieds.

Les IRSA les plus fréquemment retrouvées se répartissent en 2 types : les lésions dégénératives et les lésions d'ostéochondrose, ces dernières étant les plus mal tolérées.

Cette étude a permis de démontrer la fiabilité de la classification des images radiographiques pour prévoir l'incidence clinique des IR observées. La méthode est donc tout à fait indiquée dans le cadre de la visite d'achat des yearlings afin de donner un pronostic clinique et sportif.

De plus, elle permet d'identifier les IRSA les plus fréquentes et les plus mal tolérées avant la mise à l'entraînement. Celles-ci se situent majoritairement sur les postérieurs notamment sur le boulet et l'AFP.

Enfin, l'étude conjointe des lésions et de leur gravité dès le plus jeune âge permet d'établir la stratégie thérapeutique la plus adaptée au moment opportun.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] ADAMS O.R: Affections des os, des articulations, des tendons et des formations annexes. *In : Les boiteries du cheval*. Paris: Maloine, 1990, 101-106.
- [2] ALVARADO A.F., MARCOUX M., BRETON L.: The incidence of osteochondrosis in a standardbred breeding farm in Quebec. *In: Proceeding de l'AAEP*, 1989, **35**, 293-307.
- [3] ALVARADO A.F., MARCOUX M., BRETON L.: Ostéocondrose chez le cheval: pathogénie, étiologie, signes cliniques et diagnostic radiographique. *Point Vet.*, 1989, **21** (123), 609-620.
- [4] ALVARADO A.F., MARCOUX M., BRETON L.: Manifestations radiologiques de la maladie articulaire dégénérative juvénile chez de jeunes chevaux standardbreds avant l'entraînement. *Prat. Vet. Equine*, 1993, **25** (1), 11-18.
- [5] AUDIGIE F., DENOIX J.M., HEILES P., REGNAUD J.C., TARVERNIER L., ROUX K.: Dépistage radiographique des lésions des jarrets sur 150 jeunes chevaux. *Prat. Vet. Equine*, 1993, **25** (2), 123-128.
- [6] BAXTER G.M.: Subchondral cystic lesions in horses. *In: MCILWRAITH C.W. and TROTTER G.W. Joint disease in the horse*. Philadelphia: W.B. Saunders Compagny, 1996, 384-397.
- [7] BAXTER G.M., TURNER A.S : Disease of bone and related structures. *In: STASHAK T.S. Adam's lameness in horses*. 5th ed., Philadelphia: Williams and Wilkins, 2002, 407-416.
- [8] BETSCH J.M.: L'ostéocondrose chez le poulain: particularité et gestion. *In : Compte-rendu de l'AVEF*, Le Touquet, 2002, 327-333.
- [9] BETSCH J.M., DESBROSSE F.: L'ostéocondrose chez le poulain: particularité et attitude thérapeutique. *Prat. Vet. Equine*, 2005, **37** (numéro spécial), 87-92.
- [10] CARLSTEN J., SANDGREN B., DALIN G.: Development of osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints in Standardbred trotters. I. A radiological survey. *Equine Vet. J. Suppl.*, 1993, **16**, 42-47.
- [11] COLLOBERT C., GILLET J.P.: Le syndrome de Wobbler des équidés (par malformation des vertèbres cervicales) : observations cliniques et revue. *Point Vet.*, 1988, **20** (117), 803-809.
- [12] COUETIL L.: La sténose vertébrale cervicale. *Prat. Vet. Equine*, 1998, **30** (119), 149-153.
- [13] COUROUCE A., GEFFROY O., VALETTE J.P.: 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 d'étude*, Les Haras Nationaux, 7 mars 2001, 135-145.
- [14] COUROUCE A., GEFFROY O., VALETTE J.P.: Affections ostéo-articulaires juvéniles chez le jeune trotteur français : prévalence, score radiographique et relation avec la performance. *In : Compte-rendu de l'AVEF*, Le Touquet, 2002, 248-261.

- [15] DABAREINER R.M, SULLINS K.E., WHITE N.A.: Progression of femoropatellar osteochondrosis in nine young horses : clinical, radiographic and arthroscopic findings. *Vet. Surg.*, 1993, **22** (6), 515-523.
- [16] DENOIX J.M.: Valeur et limites de l'examen radiographique lors de visites d'achat. *In : compte-rendu de la 17^{ème} journée d'étude*, Paris : CEREP OA, 6 mars 1991, 133-141.
- [17] DENOIX J.M., HOULIEZ D., MOREAU H., AUDIGIE F., ROBERT C., BLANCHARD L. et al.: Pathologie ostéo-articulaire juvénile chez le cheval- Etat actuel des recherches en France. *In : compte-rendu de la 21^{ème} journée d'étude*, Paris : CEREP OA, 1^{er} mars 1995, 39-46.
- [18] DENOIX J.M., VALETTE J.P., ROBERT C., HOULIEZ D., HEILES P.: Prévalence des images radiographiques anormales dans les membres de 575 chevaux de races françaises âgés de 3 ans. *Prat. Vet. Equine*, 1996, **28** (2), 97-104.
- [19] DENOIX J.M., VALETTE J.P., ROBERT C., BOUSSEAU B., PERROT P., HEILES P. et al.: Etude radiographique des affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ) chez des chevaux de races françaises, âgés de trois ans : présentation globale des résultats sur 761 sujets. *Bull. Soc. Vet. Prat. De France*, 1997, **81** (2), 53-70.
- [20] DENOIX J.M., VALETTE J.P., HEILES P., RIBOT X., TAVERGNIER L.: Etude radiographique des affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ) chez des chevaux de races françaises, âgés de trois ans : présentation globale des résultats sur 1180 sujets. *Prat. Vet. Equine*, 2000, **32** (126), 35-41.
- [21] DENOIX J.M., VALETTE J.P.: Pathologie ostéo-articulaire chez le jeune (incidence, évaluation clinique, facteurs de risque et conséquences). *In : Compte-rendu de la 27^{ème} journée d'étude*, Les Haras Nationaux, 7 mars 2001, 101-114.
- [22] DENOIX J.M., AUDIGIE F., TAPPREST J., JACQUET S., COUDRY V.: Les affections ostéo-articulaires juvéniles (AOAJ) : nature des lésions et diagnostic. *In : Compte-rendu de l'AVEF*, Le Touquet, 2002, 217-220.
- [23] DIK K.J., ENZERINCK E., VAN WEEREN P.R.: Radiographic development of osteochondral abnormalities, in the hock and stifle of Dutch Warmblood foals, from age 1 to 11 months. *Equine Vet. J. Suppl.*, 1999, **31**, 9-15.
- [24] FOERNER J.J., BARCLAY W.P., PHILLIPS T.N., MacHARG M.A.: Osteochondral fragments of the palmar/plantar aspect of the fetlock joint. *In: Proceedings de l'AAEP*, 1987, **33**, 739-744.
- [25] FOURSIN M., DURAND J.M., D'HOLLANDER A., BOREL S., MARETTE N.: Les affections ostéo-articulaires juvéniles chez les galopeurs (AOAJ) : résultats d'une enquête de dépistage. *In : Compte-rendu de l'AVEF*, Le Touquet, 2002, 244-247.
- [26] GEFFROY O., COUROUCE A., VALETTE J.P., KRAFT E.: Pathologie ostéo-articulaire juvénile chez le trotteur français: étude préliminaire. *Prat. Vet. Equine*, 1997, **29** (3), 191-199.

- [27] GEFFROY O., TRICAUD C.: Gestion de l'ostéochondrose chez le jeune trotteur. *Prat. Vet. Equine*, 2005, **37** (numéro spécial), 93-99.
- [28] GRONDAHL A.M.: The incidence of osteochondrosis in the tibiotarsal joint of Norwegian Standardbred trotters. *J. Equine Vet. Sci.*, 1991, **11** (5), 272-274.
- [29] HARTUNG K., MUNZER B., KELLER H.: Radiologic evaluation of spavin in young trotters. *Vet. Radiol.*, 1983, **24** (4), 153-155.
- [30] JACQUET S., VALETTE J.P., FROGET F.J., DENOIX J.M.: Répartition des scores radiographiques chez de jeunes chevaux de races Trotteurs français et Pur-sang anglais. In : *Compte-rendu de la 27^{ème} journée d'étude*, Les Haras Nationaux, 27 février 2002, 149-156.
- [31] JEFFCOTT L.B., KOLD S.E.: Clinical and radiological aspects of stifle bone cysts in the horses. *Equine Vet. J.*, 1982, **14** (1), 40-46.
- [32] JEFFCOTT L.B.: Osteochondrosis in horses. *In Practice*, 1997, **19** (2), 64-71.
- [33] LINDSELL C.E., HILBERT B.J., MCGILL C.A.: A retrospective clinical study of osteochondrosis dissecans in 21 horses. *Aust. Vet. J.*, 1983, **60** (10), 291-293.
- [34] MCILWRAITH C.W., FOERNER J.J., DAVIES D.M.: Osteochondritis dissecans of the tarsocrural joint: results of treatment with arthroscopic surgery. *Equine vet. J.*, 1991, **23** (3), 155-162.
- [35] MCILWRAITH C.W.: Inferences from referred clinical cases of osteochondritis dissecans. *Equine vet. J., Suppl.*, 1993, **16**, 27-30.
- [36] MCILWRAITH C.W.: Clinical aspects of osteochondritis dissecans. In: MCILWRAITH C.W. and TROTTER G.W. *Joint disease in the horse*. Philadelphia: W.B. Saunders Compagny, 1996, 362-383.
- [37] MCILWRAITH C.W.: Disease of joints, tendons, ligaments and related structures. In: STASHAK T.S. *Adam's lameness in horses*. 5th ed., Philadelphia: Williams and Wilkins, 2002, 556-569.
- [38] PERRIN R.: Gestion de l'ostéochondrose chez le cheval de saut d'obstacles. *Prat. Vet. Equine*, 2005, **37** (numéro spécial), 101-108..
- [39] REID C.F.: Radiography, the pre-purchase examination and the reporting of the findings. In: *Proceed. Am. Assoc. Pract.*, 1987, **33**, 235-237.
- [40] RICHARDSON D.W.: The metacarpophalangeal joint. In: ROSS M.W., DYSON S.J. *Diagnosis and management of lameness in the horse*. Saint Louis: W.B. Saunders Compagny, 2003, 348-362.
- [41] RICHARDSON D.W.: Diagnosis and management of osteochondrosis and osseous cyst-like lesions. In: ROSS M.W., DYSON S.J. *Diagnosis and management of lameness in the horse*. Saint Louis: W.B. Saunders Compagny, 2003, 549-554.

- [42] ROBERT C., DENOIX J.M., HOULIEZ D.: Evolution des images radiographiques des articulations des membres de chevaux de 3 et 6 ans. *Prat. Vet. Equine*, 1995, **27** (3), 143-152.
- [43] ROSS M.W.: Carpus. In: ROSS M.W., DYSON S.J. Diagnosis and management of lameness in the horse. Saint Louis: W.B. Saunders Compagny, 2003, 376-394.
- [44] ROSS M.W.: The metatarsophalangeal joint. In: ROSS M.W., DYSON S.J. Diagnosis and management of lameness in the horse. Saint Louis: W.B. Saunders Compagny, 2003, 421-433.
- [45] RUGGLES A.J.: The proximal and middle phalangeal and proximal interphalangeal joint. In: ROSS M.W., DYSON S.J. Diagnosis and management of lameness in the horse. Saint Louis: W.B. Saunders Compagny, 2003, 342-348.
- [46] SANDGREN B., DALIN G., CARLSTEN J.: Osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints in standardbred trotters. I. Epidemiology. *Equine Vet. J. Suppl.*, 1993, **16**, 31-37.
- [47] SANDGREN B., DALIN G., CARLSTEN J., LUNDEHEIM N.: Osteochondrosis in the tarsocrural joint and osteochondral fragments in the fetlock joints in standardbred trotters. II. Body measurement and clinical findings. *Equine Vet. J. Suppl.*, 1993, **16**, 48-53.
- [48] SOULE S.G.: History and philosophy of prepurchase examinations. In: *Proc. Am. Assoc. Equine Pract.*, 1987, 33, 205-215
- [49] TOURTOULOU G., CAURE S., DOMAINGUE M.C.: La prévalence des lésions d'ostéochondrose chez le poulain trotteur au sevrage. *Prat. Vet. Equine*, 1997, **29** (4), 237-244.
- [50] TROTTER G., DYSON S.J.: The distal phalanx and distal interphalangeal joint. In: ROSS M.W., DYSON S.J. Diagnosis and management of lameness in the horse. Saint Louis: W.B. Saunders Compagny, 2003, 310-325.
- [51] VALETTE J.P., DEGIEN C., DENOIX J.M.: Etude épidémiologique des affections ostéo-articulaires juvéniles chez le cheval. *Epidémiol. Santé Anim.*, 1999, **35**, 73-79.
- [52] VALETTE J.P., DENOIX J.M., BOULET C., MONNET Y.: Pathologie ostéo-articulaire juvénile : Bilan de l'étude sur 246 poulains de 1 et 2 ans provenant de la région Basse-Normandie. In : *Compte-rendu de la 26^{ème} journée d'étude*, Les Haras Nationaux, 1^{er} mars 2000, 13-32.
- [53] VALETTE J.P., DENOIX J.M.: Prévalence et facteurs de risques dans l'apparition des affections ostéo-articulaires juvéniles. In : *Compte-rendu de l'AVEF*, Le Touquet, 2002, 221-233.
- [54] WATKINS J.P.: Osteochondrosis. In : AUER J.A., STICK J.A., *Equine Surgery*. 2nd ed., Philadelphia: W.B. Saunders Compagny, 1999, 765-778.

ANNEXES

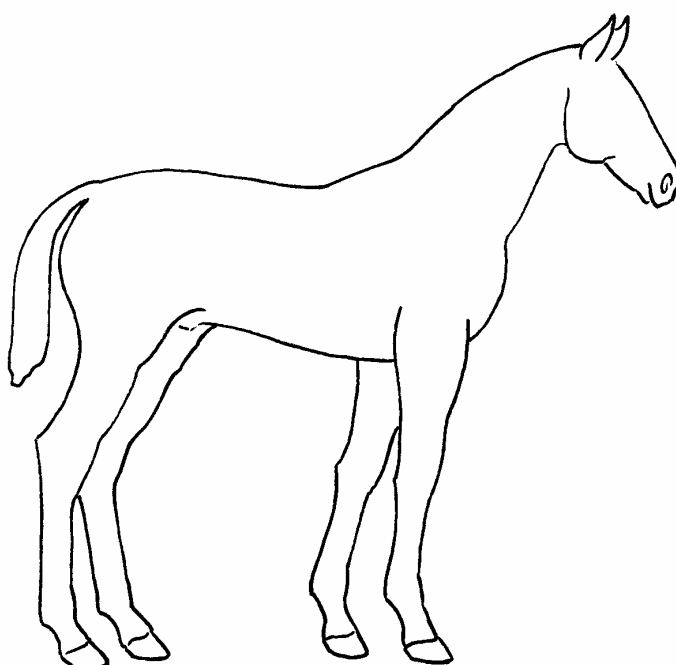
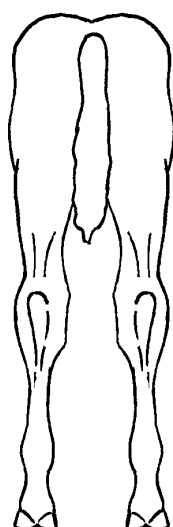
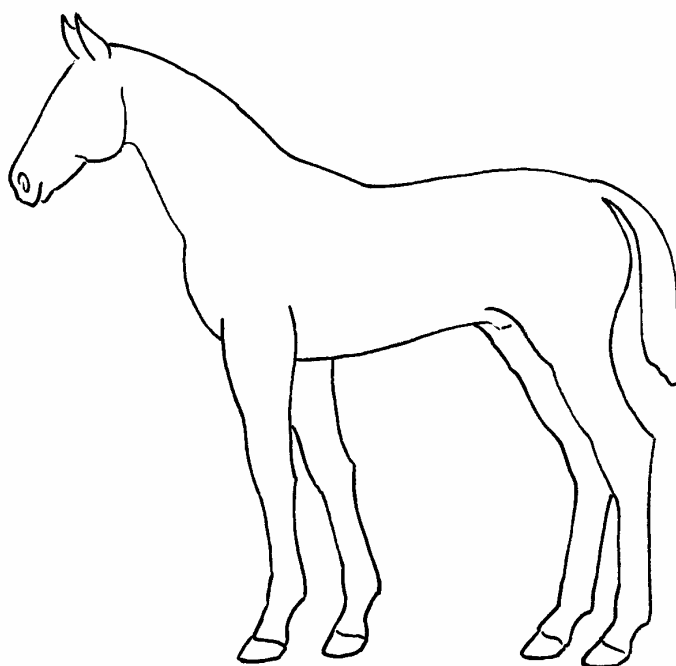
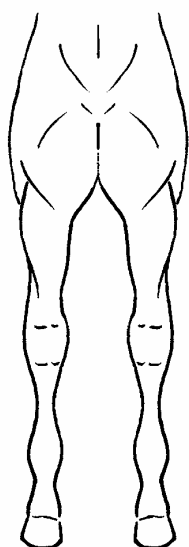
Annexe 1 : Exemple de fiche d'examen clinique

HARAS :

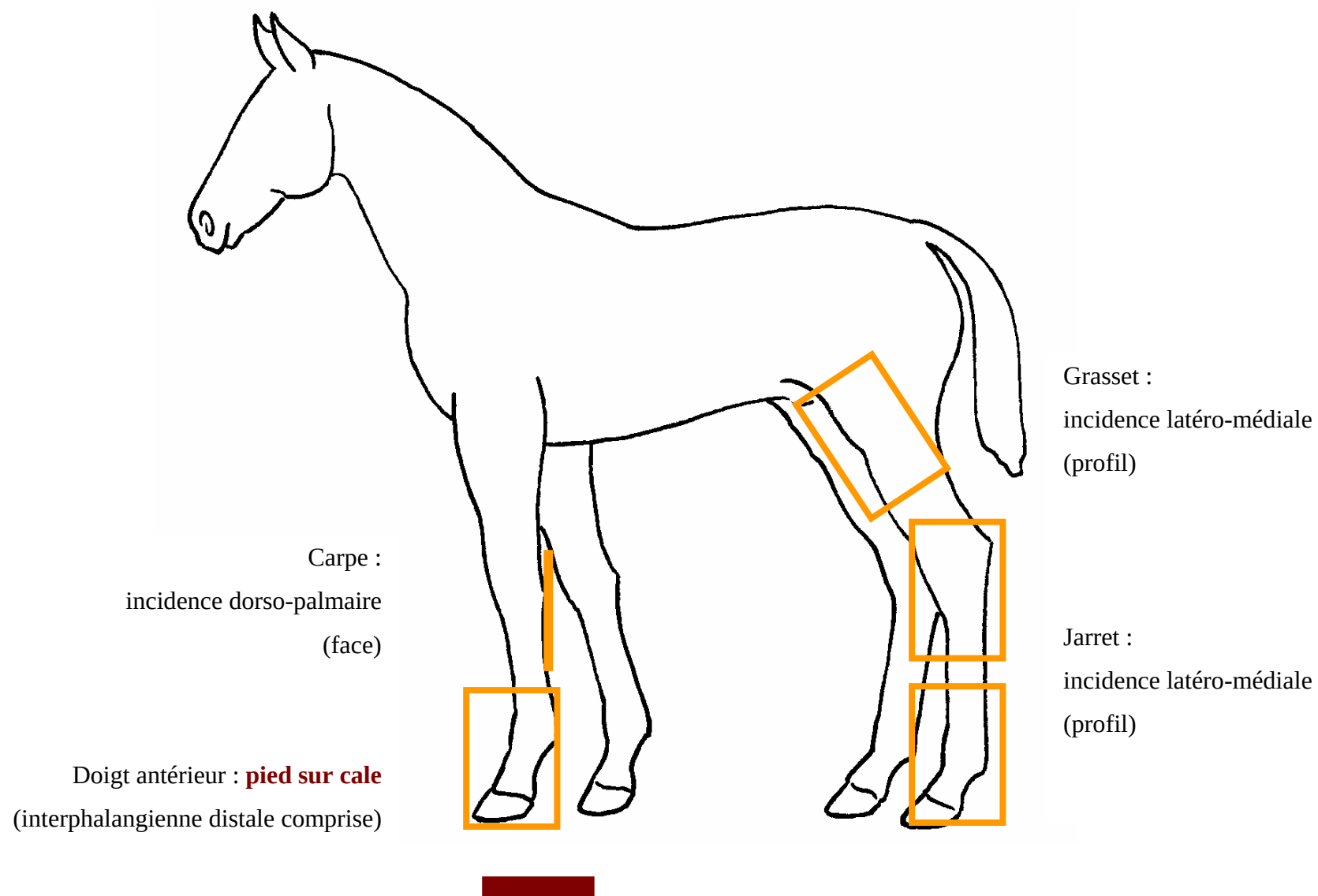
NOM du poulain :

Date :

Aplombs : - - -



Annexe 2 : Schéma des incidences radiographiques réalisées



Annexe 3 : Exemple de fiche radiographique



ESOP - EXAMEN RADIOGRAPHIQUE A 18 MOIS FICHE RÉCAPITULATIVE

N° Rx Mère **T**

NOM **P**

201 Père

Haras

G. père

Date de naissance 6/03/2003

Date Radio 13/09/2004

		G			ANTÉRIEURS		D			note 6 mois	note 18 mois	évolution
PIED	Sésam. Dist.											
	Phal. Dist.											
	IPD											
	Autre	d	0	2	pied bot		pied bot		2	0	d	
IPP (Paturon)												
AMcP (Boulet)												
CARPE (Genou)		d	0	1	encoche ulna							

POSTÉRIEURS												
PIED POST												
IPP (Paturon)												
AMIP (Boulet)	Dorsal	n	0		droit jointé en 2004		droit jointé en 2004		0	n		
	Plantaire											
TARSE (Jarret)	Proximal	s	6	6	OCD1 + LL Talus		OCD1 + LL Talus		6	6	s	
	Distal											
GRASSET												
A. Fém. Pat.												
A. Fém. Tib.												

Score Radiographique 6 mois : **17**

Score Radiographique 18 mois : **12**

Catégorie (1 = excellent ; 2 = bon à moyen ; 3 = moyen à médiocre) 6 mois : **3**

18 mois : **3**

Évolution des images entre 6 et 18 mois : a = aggravée ; d = disparue ; m = mieux ; n = nouvelle ; s = stable

