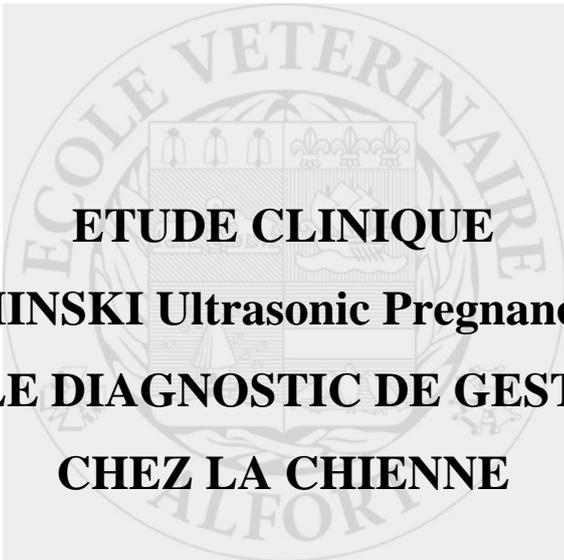


Année 2007



ETUDE CLINIQUE
DU « DRAMINSKI Ultrasonic Pregnancy Detector »
POUR LE DIAGNOSTIC DE GESTATION
CHEZ LA CHIENNE

THESE

Pour le

DOCTORAT VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTE DE MEDECINE DE CRETEIL

le.....

par

Sylvaine MAUVAIS

Née le 26 janvier 1983 à Montreuil-sous-Bois (Seine – Saint – Denis)

JURY

Président : M.

Professeur à la Faculté de Médecine de CRETEIL

Membres

Directeur : Dr Alain FONTBONNE

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

Assesseur : Dr Fouzia STAMBOULI

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

LISTE DES MEMBRES DU CORPS ENSEIGNANT

Directeur : M. le Professeur COTARD Jean-Pierre

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

Professeurs honoraires: MM. BUSSIERAS Jean, CERF Olivier, LE BARS Henri, MILHAUD Guy, ROZIER Jacques

DEPARTEMENT DES SCIENCES BIOLOGIQUES ET PHARMACEUTIQUES (DSBP)

Chef du département : M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur - Adjoint : M. DEGUEURCE Christophe, Professeur

<p>-UNITE D'ANATOMIE DES ANIMAUX DOMESTIQUES Mme CREVIER-DENOIX Nathalie, Professeur M. DEGUEURCE Christophe, Professeur* Mlle ROBERT Céline, Maître de conférences M. CHATEAU Henri, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE PATHOLOGIE GENERALE , MICROBIOLOGIE, IMMUNOLOGIE Mme QUINTIN-COLONNA Françoise, Professeur* M. BOULOUIS Henri-Jean, Professeur</p> <p>-UNITE DE PHYSIOLOGIE ET THERAPEUTIQUE M. BRUGERE Henri, Professeur Mme COMBRISSEON Hélène, Professeur* M. TIRET Laurent, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE PHARMACIE ET TOXICOLOGIE Mme ENRIQUEZ Brigitte, Professeur * M. TISSIER Renaud, Maître de conférences M. PERROT Sébastien, Maître de conférences</p> <p>-UNITE DE BIOCHIMIE M. MICHAUX Jean-Michel, Maître de conférences M. BELLIER Sylvain , Maître de conférences</p>	<p>- UNITE D'HISTOLOGIE , ANATOMIE PATHOLOGIQUE M. CRESPEAU François, Professeur M. FONTAINE Jean-Jacques, Professeur * Mme BERNEX Florence, Maître de conférences Mme CORDONNIER-LEFORT Nathalie, Maître de conférences</p> <p>- UNITE DE VIROLOGIE M. ELOIT Marc, Professeur * Mme LE PODER Sophie, Maître de conférences</p> <p>-DISCIPLINE : PHYSIQUE ET CHIMIE BIOLOGIQUES ET MEDICALES M. MOUTHON Gilbert, Professeur</p> <p>-UNITE DE GENETIQUE MEDICALE ET CLINIQUE M. PANTHIER Jean-Jacques, Professeur Melle ABITBOL Marie, Maître de conférences</p> <p>-DISCIPLINE : ETHOLOGIE M. DEPUTTE Bertrand, Professeur</p> <p>-DISCIPLINE : ANGLAIS Mme CONAN Muriel, Ingénieur Professeur agrégé certifié</p>
---	--

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

Chef du département : M. FAYOLLE Pascal, Professeur - Adjoint : M. POUCHELON Jean-Louis , Professeur

<p>- UNITE DE MEDECINE M. POUCHELON Jean-Louis, Professeur* Mme CHETBOUL Valérie, Professeur M. BLOT Stéphane, Maître de conférences M. ROSENBERG Charles, Maître de conférences Mme MAUREY Christelle, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE CLINIQUE EQUINE M. DENOIX Jean-Marie, Professeur M. AUDIGIE Fabrice, Maître de conférences* Mme GIRAUDET Aude, Professeur contractuel Mme MESPOULHES-RIVIERE Céline, Maître de conférences contractuel M. PICCOT-CREZOLLET Cyrille, Maître de conférences contractuel</p> <p>-UNITE DE REPRODUCTION ANIMALE Mme CHASTANT-MAILLARD Sylvie, Maître de conférences* (rattachée au DPASP) M. NUDELMANN Nicolas, Maître de conférences M. FONTBONNE Alain, Maître de conférences M. REMY Dominique, Maître de conférences (rattaché au DPASP) M. DESBOIS Christophe, Maître de conférences Melle CONSTANT Fabienne, Maître de conférences (rattachée au DPASP) Melle LEDOUX Dorothée, Maître de conférences Contractuel (rattachée au DPASP)</p>	<p>- UNITE DE PATHOLOGIE CHIRURGICALE M. FAYOLLE Pascal, Professeur * M. MAILHAC Jean-Marie, Maître de conférences M. MOISSONNIER Pierre, Professeur Mme VIATEAU-DUVAL Véronique, Maître de conférences Mlle RAVARY Béangère, Maître de conférences (rattachée au DPASP) M. ZILBERSTEIN Luca, Maître de conférences contractuel M. HIDALGO Antoine, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE RADIOLOGIE Mme BEGON Dominique, Professeur* Mme STAMBOULI Fouzia, Maître de conférences contractuel</p> <p>-UNITE D'OPHTALMOLOGIE M. CLERC Bernard, Professeur* Melle CHAHORY Sabine, Maître de conférences contractuel</p> <p>- UNITE DE PARASITOLOGIE ET MALADIES PARASITAIRES M. CHERMETTE René, Professeur M. POLACK Bruno, Maître de conférences* M. GUILLOT Jacques, Professeur Mme MARGINAC Geneviève, Maître de conférences contractuel</p> <p>-UNITE DE NUTRITION-ALIMENTATION M. PARAGON Bernard, Professeur * M. GRANDJEAN Dominique, Professeur</p>
--	--

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

Chef du département : M.MAILLARD Renaud, Maître de conférences - Adjoint : Mme DUFOUR Barbara, Maître de conférences

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

Mme CALAGUE, Professeur d'Education Physique

* Responsable de l'Unité

AERC : Assistant d'Enseignement et de Recherche Contractuel

REMERCIEMENT

A notre jury de thèse

A Monsieur le Professeur

Professeur à la faculté de médecine de Créteil

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury de thèse,

Hommage respectueux.

A Monsieur le Docteur Fontbonne

Maître de conférences à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort

Pour avoir accepté de diriger cette thèse et pour sa disponibilité,

Hommage respectueux.

A Madame le Docteur Stambouli

Maître de conférences à l'Ecole nationale vétérinaire d'Alfort

Pour avoir accepté de participer à notre jury de thèse,

Sincères remerciements.

Aux Docteurs Maud HENAFF, Xavier LEVY, Emmanuel FONTAINE, Aurélien GRELET
Pour leur aide.

A mes parents,
Pour leur soutien chaleureux et leurs encouragements tout au long de ces années
d'études.
Merci pour tout.

A Christelle et Fabien,
A qui je souhaite tout le bonheur du monde.

A Adrien, le petit dernier,
Bienvenue dans la famille !

A Sammy,
Pour tous nos instants partagés, mais surtout, pour tous ceux à venir.

A toute ma famille, que j'adore.

A Delphine et Sandra,
Avec qui j'ai découvert la vraie valeur du mot AMITIE.

A toutes les filles du groupe cinq : Sophie, Charlotte, Laetitia, Valérie, Manuelle,
Maryne, Amélie, Olivia, Camille, Emilie, pour tous ces bons moments passés à l'Ecole.

A ceux qui ont fait un bout de chemin avec moi.

Au Dr CHAUVIN,
Pour m'avoir donné l'envie de pratiquer notre si beau métier.

**ETUDE CLINIQUE DU « DRAMINSKI ULTRASONIC PREGNANCY
DETECTOR » POUR LE DIAGNOSTIC DE GESTATION
CHEZ LA CHIENNE**

NOM et Prénom : MAUVAIS Sylvaine

RESUME :

Dans un premier temps, l'auteur rappelle les différentes méthodes de diagnostic de gestation déjà disponibles chez la chienne. L'échographie est la technique de choix pour évaluer la viabilité des fœtus et la radiographie la technique de choix pour connaître la taille de la portée.

Un nouvel appareil, le « DRAMINSKI Ultrasonic Pregnancy Detector », est disponible pour le diagnostic de gestation chez la chienne. La sonde de l'appareil, disposée sur la paroi abdominale, émet des ultrasons qui sont réfléchis par les tissus sous jacents et analysés par l'appareil. Le détecteur émet un signal positif lorsque les ultrasons rentrent en contact avec le liquide amniotique contenu dans les ampoules fœtales. Les résultats obtenus par cette méthode n'avaient jamais été décrits.

L'appareil a été testé sur soixante-dix-sept chiennes provenant d'élevages canins ou reçues en consultation au Centre d'Etude en Reproduction des Carnivores (CERCA) de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort. L'échographie a été utilisée pour confirmer la gestation.

L'appareil semble utilisable à partir de 34 jours suivant ovulation chez les chiennes de petit format et 29 jours pour les autres. La sensibilité est alors de 90%. La spécificité est de 80% à condition de réaliser l'examen en dehors de la région vésicale, fréquemment responsable de résultats faussement positifs.

Cette méthode n'est pas suffisamment précoce et fiable pour être utilisée en médecine vétérinaire. Cependant, elle peut apporter une aide aux éleveurs professionnels ne disposant pas d'autres moyens.

MOTS-CLES :

DIAGNOSTIC DE GESTATION, CARNIVORE, CHIENNE.

JURY :

Président : Pr.

Directeur : Dr. FONTBONNE Alain

Assesseur : Dr. STAMBOULI Fouzia

Adresse de l'auteur :

MAUVAIS Sylvaine, 23 allée d'alençon, 93270 SEVRAN

CLINICAL ASSESSMENT OF
« DRAMINSKI ULTRASONIC PREGNANCY DETECTOR »
FOR PREGNANCY DIAGNOSIS IN THE BITCH

SURNAME and Name : MAUVAIS Sylvaine

SUMMARY :

At first, the author reviews traditional methods for pregnancy diagnosis in the bitch. Ultrasonography is the preferred technique for assessment of fetal viability and radiography the preferred technique for assessment of litter size.

A new instrument, the “DRAMINSKI Ultrasonic Pregnancy Detector” is available for pregnancy diagnosis in the bitch. The probe, pressed against the skin of the abdomen, emits ultrasonic waves which are reflected by the tissue and analysed by the instrument. A positive signal is obtained by locating the amniotic fluid in the gestational sacs. The results of this technique had never been described.

The instrument was tested in seventy-seven bitches, coming from breedings or followed at the Center of Study for Carnivores Reproduction (CERCA) at the Alfort Veterinary College. Ultrasound imaging was used to diagnose pregnancy.

The instrument seems to be used from thirty-four days after ovulation for small breeds and twenty-nine for the others. The accuracy for pregnancy diagnosis is 90%. The method is 80% accurate for negative pregnancy if the testing procedure is done out of the bladder which is often responsible for false positive.

This technic is not enough early and accurate to be used for pregnancy diagnosis in the bitch in veterinary medicine. But it could help breeders that don't have other solutions.

KEYWORDS :

PREGNANCY DIAGNOSIS, CARNIVORE, BITCH.

JURY :

President : Pr.

Director : Dr. FONTBONNE Alain

Assessor : Dr. STAMBOULI Fouzia

Author's address :

MAUVAIS Sylvaine, 23 allée d'alençon, 93270 SEVRAN

TABLE DES MATIERES

Liste des figures.....	5
Liste des tableaux	7
Liste des annexes.....	7
Introduction	9
Première partie : Mise au point sur le diagnostic de gestation chez la chienne	11
1. Rappels sur la physiologie de la reproduction chez la chienne	13
1.1. Les périodes du cycle oestral.....	13
1.1.1. Le proœstrus.....	13
1.1.2. L'œstrus	13
1.1.3. Le metœstrus (ou dicestrus).....	13
1.1.4. L'anœstrus.....	14
1.2. Les hormones de la reproduction.....	14
1.2.1. Les hormones de l'axe hypothalamo-hypophysaire	15
1.2.1.1. Le facteur hypothalamique : GnRH.....	15
1.2.1.2. Les gonadotropines hypophysaires : LH et FSH	15
1.2.1.3. La prolactine	15
1.2.2. Les hormones ovariennes.....	15
1.2.2.1. Les oestrogènes	15
1.2.2.2. La progestérone.....	15
2. Intérêt du diagnostic de gestation	17
2.1. Satisfaction du propriétaire.....	17
2.2. Adaptation de l'alimentation	17
2.3. Surveillance de la santé de la mère.....	17
2.4. Gestion de l'élevage	17
2.5. Intervention précoce lors de portée non désirée	18
3. Difficultés d'estimation du début de la gestation	19
3.1. Comment repérer le début de la gestation	19
3.2. Comment repérer la date d'ovulation	19
3.2.1. Critères subjectifs.....	19
3.2.1.1. Nombre de jours après le début du proœstrus.....	19
3.2.1.2. Modifications comportementales.....	20
3.2.1.3. Aspect de la vulve et des écoulements vulvaires	20

3.2.2. Critères objectifs.....	20
3.2.2.1. Modifications cytologiques de l'épithélium vaginal	20
3.2.2.2. Mesure de la résistivité du mucus vaginal	21
3.2.2.3. Vaginoscopie	21
3.2.2.4. Dosages hormonaux.....	21
3.2.2.5. Echographie ovarienne	23
3.2.3. En résumé	24
3.3. Variation de la durée de gestation	24
4. Les méthodes de diagnostic de gestation chez la chienne.....	25
4.1. Les signes cliniques maternels indicateurs de gestation.....	25
4.1.1. Les modifications du cycle.....	25
4.1.2. Les modifications du comportement	25
4.1.3. Les modifications morphologiques	25
4.1.3.1. Les modifications d'aspect de la silhouette	25
4.1.3.2. Le gain de poids.....	26
4.1.3.3. Le développement du tissu mammaire	26
4.2. La mise en évidence des témoins de la gestation	27
4.2.1. Les témoins cytologiques	27
4.2.2. Les témoins hématologiques	28
4.2.2.1. Les modifications de la lignée rouge.....	28
4.2.2.2. Les modifications de la lignée blanche.....	29
4.2.3. Les témoins biochimiques	30
4.2.3.1. Les protéines de la phase aiguë de l'inflammation.....	30
4.2.3.2. Les globulines	32
4.2.3.3. La créatinine	32
4.2.4. Les témoins hormonaux.....	32
4.2.4.1. Les gonadotrophines.....	32
4.2.4.2. LH.....	32
4.2.4.3. FSH.....	33
4.2.4.4. Les oestrogènes.....	33
4.2.4.5. La progestérone	35
4.2.4.6. La prolactine	37
4.2.4.7. La relaxine	38

4.3. La mise en évidence des fœtus	43
4.3.1. La palpation abdominale.....	43
4.3.2. L' auscultation	45
4.3.3. La laparoscopie	45
4.3.4. La radiographie	46
4.3.4.1. Réalisation pratique.....	46
4.3.4.2. Image de l'utérus non gravide.....	46
4.3.4.3. Image de l'utérus gravide.....	46
4.3.4.4. Avantages et inconvénients.....	48
4.3.5. L'échographie	49
4.3.5.1. Réalisation pratique.....	49
4.3.5.2. Image de l'utérus non gravide.....	50
4.3.5.3. Image de l'utérus gravide.....	50
4.3.5.4. Avantages et inconvénients.....	51
4.4. Comparaison des différentes méthodes	56
Deuxième partie : évaluation clinique du « Draminski Ultrasonic Pregnancy Detector »	
pour le diagnostic de gestation chez la chienne.....	59
1. Objectifs de l'étude.....	61
2. Description de l'appareil.....	62
2.1. Composants.....	62
2.2. Principe	62
2.3. Conseils d'utilisation	63
2.4. Résultats attendus	64
3. Animaux, matériel et méthodes	65
3.1. Animaux	65
3.2. Matériel.....	65
3.3. Protocole utilisé	65
3.4. Collecte et traitement des données	66
4. Résultats.....	67
4.1. Résultats généraux de l'utilisation du « Draminski Ultrasonic pregnancy detector »..	67
4.1.1. Calcul des résultats par rapport à la date de saillie	71
4.1.2. Calcul des résultats par rapport à la date d'ovulation	71
4.2. Influence de la date d'utilisation de l'appareil	71

4.2.1. Date avant mise bas	71
4.2.2. Date après saillie.....	72
4.2.3. Date après ovulation	73
4.3. Influence de la taille de la portée.....	74
4.4. Influence du format de la race	74
4.4.1. Races de petit format	74
4.4.2. Races de moyen format	75
4.4.3. Races de format grand et géant.....	75
4.4.4. Comparaison des résultats	75
4.5. Comparaison des chiennes d'élevage et des chiennes suivies au CERCA	76
4.5.1. Chiennes du lot « Elevage »	76
4.5.2. Chiennes du lot « CERCA ».....	76
4.5.3. Comparaison des résultats	77
5. Discussion.....	79
5.1. Animaux, matériel et méthode	79
5.1.1. Choix de la population.....	79
5.1.2. Matériel utilisé	79
5.1.3. Choix du jour de référence	80
5.1.3.1. Date de saillie	80
5.1.3.2. Date d'ovulation	81
5.1.3.3. Date de mise bas	81
5.1.4. Elimination de certains résultats.....	81
5.2. Résultats	81
5.2.1. Résultats généraux.....	81
5.2.2. Influence de la date d'utilisation de l'appareil	82
5.2.3. Influence du nombre de chiots.....	83
5.2.4. Influence du format de la race	83
5.2.5. Comparaison des lots « CERCA » et « Elevage ».....	84
5.3. Conditions d'utilisation conseillées d'après nos résultats	85
5.4. Diagnostic de gestation à domicile et éthique	87
Conclusion.....	89
Références bibliographiques	91
Annexes.....	95

LISTE DES FIGURES

☞ Figure 1: Variations hormonales au cour du cycle sexuel de la chienne (16)	16
☞ Figure 2 : Suivi des chaleurs chez la chienne (16)	23
☞ Figure 3 :Variation du poids corporel de la mère au cours de la gestation (19).....	26
☞ Figure 4 : Evolution de l'hématocrite chez la chienne gestante ou non gestante à partir du pic de LH (56). (d'après (14), modifié par les données du laboratoire de (56)).....	28
☞ Figure 5 : Evolution du nombre de globules blancs chez la chienne gestante ou non gestante (56)	29
☞ Figure 6 : Evolution de la concentration plasmatique du fibrinogène chez des chiennes gestantes ou non gestantes (17)	30
☞ Figure 7 : Evolution de la concentration plasmatique de la protéine C-réactive chez des chiennes gestantes ou non gestantes (16)	31
☞ Figure 8 : Concentrations sériques moyennes en LH chez des chiennes gestantes ou non gestantes (8).....	33
☞ Figure 9 : Concentration plasmatique moyenne en œstrogènes totaux chez des chiennes gestantes et non gestantes (13)	34
☞ Figure 10 : Evolution de la progestéronémie chez la chienne gestante ou non gestante (56).....	36
☞ Figure 11 : Evolution de la prolactinémie chez des chiennes gestantes et non gestantes (43)	37
☞ Figure 12 : Concentration sérique en relaxine chez les chiennes gestantes ou pseudogestantes (50)	38
☞ Figure 13 : Concentrations plasmatiques en relaxine et en progestérone chez des femelles gestantes avant et après ovariectomie(50)	39
☞ Figure 14 : Immunoréactivité de la relaxine plasmatique chez trois chiennes ayant subit une hystérectomie (53)	40
☞ Figure 15 : Immunoréactivité de la relaxine dans le corps jaune, l'utérus, ou le placenta (53)	41
☞ Figure 16 : Représentation schématique de la conformation de l'utérus de la chienne pendant la gestation (56).....	44
☞ Figure 17 : Image radiographique d'un abdomen de chienne gestante en vue latérale (service d'Imagerie Médicale, ENVA).....	47

☞ Figure 18 : Image radiographique d'un fœtus mort (46).....	48
☞ Figure 19 : Echographie sur une chienne debout utilisant une sonde sectorielle (40)	50
☞ Figure 20 : plans de coupe utilisés pour mesurer les diamètres bipariétal et abdominal transverse chez les carnivores (41).....	52
☞ Figure 21 : Photo de l'appareil «DRAMINSKI Ultrasonic pregnancy detector»	62
☞ Figure 22 : Placement correct et incorrect de la sonde.....	63
☞ Figure 23 : Taux de détection des femelles gestantes en fonction de la date du test avant mise bas.....	72
☞ Figure 24 : Taux de détection des femelles gestantes en fonction de la date du test après saillie ou après ovulation.....	73
☞ Figure 25 : Répartition des résultats en fonction de la taille de la portée	74
☞ Figure 26 : Durées saillie - mise bas observées dans le lot « Elevage »	80
☞ Figure 27 : Taux de détection en fonction du format de la race.....	84
☞ Figure 28 : Taux de détection chez les femelles des lots « Elevage » et « CERCA »	85

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Evénements principaux du cycle sexuel de la chienne.....	14
Tableau 2 : Modifications utérines et minéralisation du squelette fœtal visibles à la radiographie (46)	47
Tableau 3 : Table de régression combinée du diamètre bipariétal et abdominal transverse du fœtus, pour la prévision du nombre de jours qui précèdent la parturition (9, 20)	53
Tableau 4 : Formules pour prévoir l'âge gestationnel et la date de mise bas (37)	56
Tableau 5 : Comparaison des principales méthodes de diagnostic de gestation chez la chienne.....	56
Tableau 6 : Données collectées sur les chiennes de petit format.....	67
Tableau 7 : Données collectées sur les chiennes de moyen format.....	69
Tableau 8 : Données collectées sur les chiennes de grand format.....	70
Tableau 9 : Données collectées sur les chiennes de format géant.....	70
Tableau 10 : Résultats en fonction du format des animaux.....	75
Tableau 11 : Résultats en fonction de la provenance des chiennes.....	77
Tableau 12 : Situation du « DRAMINSKI Ultrasonic pregnancy detector » par rapport aux autres méthodes de diagnostic de gestation disponibles en médecine vétérinaire	86

LISTE DES ANNEXES

Résultats toutes races comprises	95
Résultats des petites races	103
Résultats des formats moyens, grands et géants.....	107
Comparaison des petites races (S) aux autres.....	111
Résultats du lot « Elevage »	115
Résultats du lot « CERCA »	120
Comparaison des résultats des lots « CERCA » (C) et lot « Elevage » (E)	121

INTRODUCTION

Le diagnostic de gestation marque une étape clé dans la vie d'une chienne reproductrice. Il permet notamment d'adapter l'alimentation et les soins à prodiguer à une femelle gestante, ou même d'intervenir précocement lors de gestation non souhaitée.

Il représente, de même, un point crucial dans la gestion économique d'un élevage canin, car il en découle des déclarations officielles de saillie et la publication d'annonces pour la vente des chiots. D'un point de vue technique, il permet à l'éleveur de s'organiser pour préparer et gérer au mieux les périodes de mises bas et d'allaitement de ses lices.

Le « Draminski Ultrasonic Pregnancy Detector » est un petit appareil portatif simple d'utilisation ne requérant aucune compétences médicales. Il a été mis en vente au service des particuliers pour réaliser des diagnostics de gestation à domicile. Nous avons souhaité étudier sa fiabilité, afin de permettre aux vétérinaires de mieux conseiller leurs clients éleveurs. Le but de notre étude sera de montrer le bien fondé de cette méthode et les résultats qui peuvent en être attendus.

Cette étude a été réalisée au sein de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, d'une part au Centre d'Etude en Reproduction des Carnivores (CERCA) et d'autre part au sein d'élevages canins suivis techniquement par l'Unité de Médecine de L'Elevage et du Sport (UMES), ce qui a permis d'inclure un grand nombre de chiennes.

Après avoir rappelé les diverses méthodes de diagnostic de gestation à la disposition des vétérinaires et des particuliers, nous aborderons l'étude expérimentale mise au point dans le but d'évaluer l'efficacité clinique de l'appareil, puis nous discuterons nos résultats.

Première partie :

**MISE AU POINT
SUR LE DIAGNOSTIC DE GESTATION
CHEZ LA CHIENNE**

1. RAPPELS SUR LA PHYSIOLOGIE DE LA REPRODUCTION CHEZ LA CHIENNE

Les chiennes expriment en général deux périodes d'activité sexuelle par an. Plusieurs études ont montré qu'il n'existe pas de « saison sexuelle » dans l'espèce canine.

La période d'interœstrus (phase séparant deux périodes de chaleurs successives) peut être plus ou moins longue en fonction des races. En effet, des races comme les Bergers Allemands, les Rottweilers, ont un interœstrus court. Chez d'autre comme le Labrador, il dépasse fréquemment sept à huit mois. D'autres races comme le Basenji d'Afrique n'ont qu'une seule période de chaleurs par année (27).

1.1. Les périodes du cycle oestral

Le cycle oestral défini sur un plan comportemental, comprend quatre périodes chez la chienne : le proœstrus, l'œstrus, le metœstrus, et l'anœstrus.

Le Tableau 1 reprend les modifications cliniques, comportementales et anatomiques qui peuvent être observées.

1.1.1. Le proœstrus

Il correspond à la première phase du cycle sexuel chez la chienne et marque ainsi le début des chaleurs. Il commence dès que la chienne attire le mâle, mais à ce moment, elle n'accepte pas la saillie. Il est marqué par un gonflement de la vulve et la présence d'écoulements vaginaux sanguinolents. Il dure trois à vingt jours (56).

D'un point de vue anatomique, il correspond à une phase de croissance folliculaire (38).

1.1.2. L'œstrus

La femelle dévie la queue en présence d'un mâle et accepte l'accouplement. Ce comportement persiste pendant quatre à vingt jours (16).

L'ovulation se déroule pendant l'œstrus. La chienne ovule des ovocytes immatures qui n'ont pas encore accompli la méiose. La maturation ovocytaire a lieu dans la partie distale de l'utérus et s'étend sur deux jours en moyenne (16). L'ovocyte mature reste fécondable environ deux jours (52), avant de s'atrophier s'il n'est pas fécondé.

1.1.3. Le metœstrus (ou diœstrus)

Il correspond à une perte des comportements d'œstrus. C'est la période de gestation ou de pseudogestation. En effet, chez la chienne, les modifications anatomiques et les profils hormonaux sont sensiblement identiques que la chienne soit gestante ou non. Il dure environ deux mois.

Pendant toute la période du metœstrus le corps jaune sécrète la progestérone avant de régesser progressivement jusqu'en période d'anœstrus (13, 38).

1.1.4. L'anœstrus

Il correspond à une phase de repos sexuel. La chienne ne montre aucun signe clinique d'activité sexuelle. Selon les races, il dure de deux mois à un an (27).

Au cours de l'anœstrus, l'utérus est au repos, la croissance folliculaire est lente, et les hormones secrétées par l'ovaire sont à un niveau basal (13).

Tableau 1 : Evénements principaux du cycle sexuel de la chienne

	Proœstrus (4-20 jours)	Œstrus (4-20 jours)	Metœstrus (110-140 jours)	Anœstrus (Variable)
Modifications cliniques et comportementales	- attraction des mâles - refus de l'accouplement - vulve augmentée de taille - pertes vulvaires sanguines	- attraction des mâles - réflexe de posture et acceptation du mâle - vulve œdématiée - pertes vulvaires réduites	- nidation, gestation - mise bas et lactation - pseudogestation	- aucuns signes extérieurs
Modifications Anatomiques	<u>Ovaires</u>			
	- croissance folliculaire rapide	- ovulation -développement du corps jaune	- corps jaune sécrétant, puis régressant	-croissance folliculaire lente
	<u>Utérus</u>			
	- congestion - hypertrophie des glandes endométriales	- prolifération de l'endomètre	- nidation, gestation - desquamation et restauration de l'endomètre	- phase de repos

1.2. Les hormones de la reproduction

L' ensemble des modifications observées pendant le cycle sexuel de la chienne est régi par des variations hormonales. Les hormones mises en jeu sont synthétisées à deux niveaux : d'une part au niveau hypothalamo-hypophysaire d'autre part au niveau de l'ovaire.

La figure 1 reprend l'évolution des principales hormones impliquées au cours du cycle sexuel de la chienne.

1.2.1. Les hormones de l'axe hypothalamo-hypophysaire

1.2.1.1. Le facteur hypothalamique : GnRH

La Gonadotropin Releasing Hormone est synthétisée au niveau de l'hypothalamus. Via les capillaires du système porte hypothalamo-hypophysaire, elle est acheminée jusqu'aux cellules gonadotropes de l'hypophyse antérieure. Sa libération est pulsatile.

Ce facteur contrôle la synthèse et la libération de gonadotropines élaborées par l'antéhypophyse (13).

1.2.1.2. Les gonadotropines hypophysaires : LH et FSH

LH (Luteinising Hormone) et FSH (Follicle Stimulating Hormone) présentent, elles aussi, une sécrétion pulsatile. Ces deux hormones agissent au niveau des gonades qui élaboreront par la suite les oestrogènes et la progestérone.

La FSH est indispensable à la croissance du follicule ovarien, à sa maturation et à l'augmentation de la sensibilité des cellules folliculaires à la LH.

La LH active la maturation finale du follicule ovarien, provoque l'ovulation et la formation du corps jaune. (16,38). Le pic de sécrétion de LH induisant l'ovulation est observé environ 24h avant le début de l'œstrus (16).

1.2.1.3. La prolactine

La prolactine est sécrétée par l'hypophyse. Elle stimule la production de lait par la glande mammaire. Elle est aussi le principal facteur lutéotrope à partir du 30^{ème} jour de metœstrus (1). En effet, l'administration dans la deuxième moitié de gestation de molécules antiprolactinémiantes induit un avortement.

D'autre part, la prolactine semble jouer un rôle dans la durée de l'anœstrus. En effet, l'utilisation de médicaments antiprolactinémiantes permet d'induire des chaleurs lors d'anœstrus retardé, voire de réduire d'au moins 40 à 90 jours la durée de l'interœstrus (27).

1.2.2. Les hormones ovariennes

1.2.2.1. Les oestrogènes

Ils sont synthétisés par les cellules de la thèque interne des follicules ovariens. Le taux d'oestrogène augmente pendant le proœstrus. Un pic de sécrétion est observé environ 24 h après le pic de LH, soit à la transition œstrus proœstrus (13). Cette hormone est responsable des manifestations cliniques des chaleurs : œdème de la vulve et du vagin, congestion, croissance de l'épithélium vaginale, hyperplasie de l'endomètre.

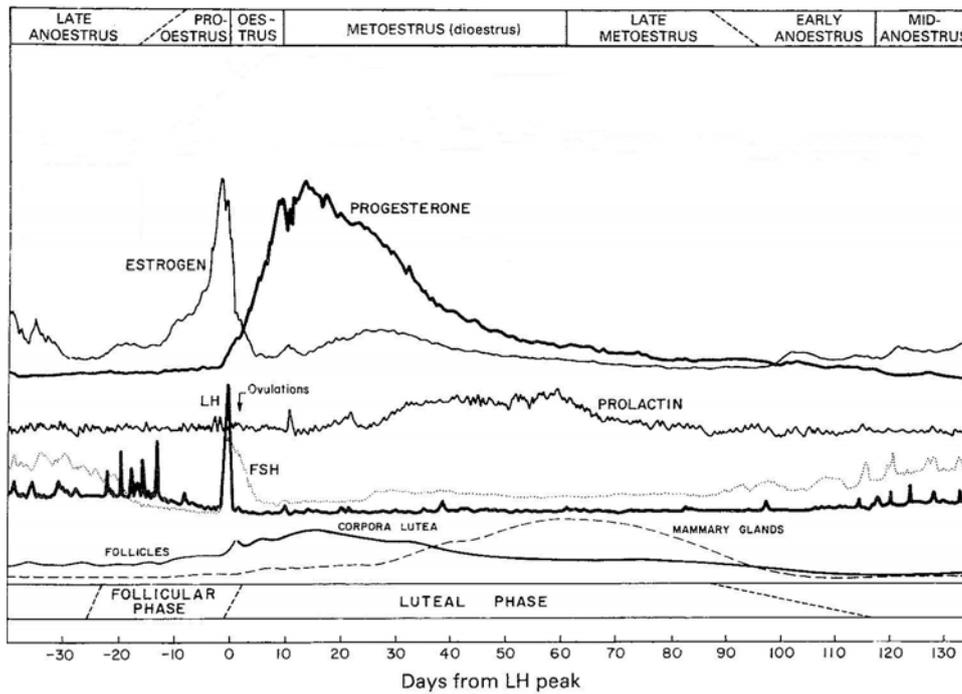
1.2.2.2. La progestérone

Elle est synthétisée par le corps jaune. Le follicule ovarien en sécrète une petite quantité avant l'ovulation (13) ce qui est propre aux canidés. Cette hormone provoque la prolifération de la muqueuse utérine, la fermeture du col de l'utérus et l'inhibition des contractions utérines. Elle prépare le tractus génital de la femelle à la gestation.

Le taux de progestérone commence à augmenter avant l'ovulation, reste élevé jusqu'au trentième jour de l'œstrus, puis décroît à la fin du metœstrus pour regagner un niveau basal en anœstrus (16).

☞ Figure 1: Variations hormonales au cours du cycle sexuel de la chienne (16)

Ce graphique reprend l'évolution des taux de LH, de FSH, d'œstrogène, de progestérone et de prolactine au cours du cycle de la chienne. L'axe des abscisses est donné en jour, J0 correspondant au pic de LH.



2. INTERET DU DIAGNOSTIC DE GESTATION

Le diagnostic de gestation en pratique vétérinaire canine peut sembler moins impératif que dans le cadre de la pratique rurale où interviennent des considérations économiques importantes. Toutefois, il est couramment demandé par les propriétaires.

2.1. Satisfaction du propriétaire

Le propriétaire d'une chienne souhaite savoir le plus tôt possible si celle-ci est gestante, que la saillie aie été volontaire ou accidentelle, pour agir précocement et ainsi soit interrompre la gestation dans un cas, soit prodiguer les soins nécessaires dans l'autre.

2.2. Adaptation de l'alimentation

Les besoins de la chienne sont peu modifiés pendant les quarante premiers jours de gestation. Le régime alimentaire doit donc demeurer identique au régime d'entretien. Les apports seront ensuite rehaussés progressivement de 20 à 50% à partir de la 6^{ème} semaine de gestation, pour d'une part faire face à la croissance exponentielle des fœtus qui gagnent 75 % de leur poids entre le 40^{ème} et le 55^{ème} jour, et d'autre part réaliser des réserves pour la lactation.(34,56)

Le taux protéique doit être augmenté pour couvrir la croissance fœtale. Une carence protéique majeure peut induire des résorptions embryonnaires. Dans tous les cas, un déficit protéique peut altérer la croissance fœtale. Il est prouvé que les chiots dont le poids de naissance est inférieur de 25% au poids de naissance moyen de la race ont des chances de survie diminuées.(35,57)

Il faudra aussi augmenter l'apport énergétique, donc la densité énergétique, étant donné l'encombrement de l'abdomen par la masse fœtale et la diminution de la prise alimentaire dans les trois dernières semaines (35,57). Attention un régime trop riche en graisses donné trop tôt dans le déroulement de la gestation peut favoriser l'embonpoint et augmenter le risque obstétrical à la naissance. Il est recommandé que la prise de poids liée à la gestation n'excède pas 25 % du poids à la saillie(35,57)

2.3. Surveillance de la santé de la mère

La gestation peut aggraver un état diabétique préexistant. La sensibilité à l'insuline diminue dès le 35^{ème} jour de gestation et ce jusqu'à la mise bas. Cette insulino-résistance est plus forte que celle observée chez l'animal non gestant en phase de dioestrus. Elle est liée à une augmentation du taux en hormone de croissance circulante induite par une élévation de la progestéronémie (56).

Par ailleurs, l'état gestatif interdit l'utilisation de molécules à effets tératogènes, ce qui diminue l'arsenal thérapeutique à disposition du vétérinaire.

2.4. Gestion de l'élevage

La connaissance rapide du statut gestant ou non des lices permet à l'éleveur de s'organiser dans la gestion de son élevage. Il évitera de mettre à la reproduction des chiennes en chaleurs si beaucoup de ses femelles sont déjà gestantes, de manière à ne pas faire face à

un trop plein de mise bas à la même période. Il faut rappeler que la mortalité des chiots nouveaux nés est souvent supérieure à 20 % en élevage canin. La période critique se situant dans les 48 premières heures post partum, mais le risque reste élevé pendant les quinze premiers jours (35).

L'éleveur pourra aussi prévoir la vente des chiots, la réforme des femelles vides, et de façon général, programmer au mieux l'ensemble des tâches techniques et économiques essentielles au fonctionnement de son élevage.

2.5. Intervention précoce lors de portée non désirée

Le diagnostic de gestation peut être demandé à la suite de saillie non souhaitée, faisant suite à une fugue la plupart du temps : chienne trop jeune, saillie par un mâle de grand format, ou n'appartenant pas à la race (40).

Il évite l'administration de traitements à l'aveugle. Plus le diagnostic est précoce, mieux l'avortement sera accepté (d'un point de vu affectif) par les propriétaires.

3. DIFFICULTES D'ESTIMATION DU DEBUT DE LA GESTATION

Le diagnostic de gestation est caractérisé par sa précocité, sa fiabilité, son innocuité, sa facilité d'emploi et son coût.

Lorsque l'on souhaite comparer les différentes méthodes disponibles, la difficulté principale découle le plus souvent de la façon dont la gestation est datée.

3.1. Comment repérer le début de la gestation

La date de saillie est le repère le plus communément utilisé. Cependant chez la chienne, il n'existe pas de correspondance entre la date de saillie et l'ovulation. En effet, la femelle peut aussi bien accepter le coït dès le début du proœstrus ou à la fin de l'œstrus (soit sur une période de quatre à vingt jours). Souvent, la saillie a lieu dans les six jours avant ou après l'ovulation (15, 28, 56).

Or, l'ovulation se produit en moyenne 24-72 heures après le début de l'œstrus (40).

De plus, l'ovocyte n'est mature que deux ou trois jours après l'ovulation et reste fécondable pendant 36 à 48 heures après l'ovulation (52).

D'autre part, la durée de vie des spermatozoïdes du mâle dans les voies génitales femelles est de trois à quatre jours en moyenne jusqu'à sept jours lors de saillie naturelle ou d'insémination artificielle en semence fraîche (28, 56).

C'est ainsi que Concannon *et al.* en 1983 (15) ont constaté sur un lot de 290 chiennes que la gestation peut durer de 57 à 72 jours après saillie. Dans cette étude, 90% des chiennes mettaient bas 61 à 70 jours après saillie.

En revanche, la longueur de la gestation n'est que de 64, 65 ou 66 jours après le pic de LH, soit 63 ^{+/-}1 jours après l'ovulation (15).

La date de saillie n'est donc pas un bon point de repère car elle ne permet pas d'apprécier l'ancienneté réelle de la gestation.

Il est préférable d'utiliser la date de l'ovulation.

3.2. Comment repérer la date d'ovulation

De nombreuses techniques ont été décrites pour cibler la date d'ovulation chez la chienne. La figure 2 reprend les principaux critères énoncés par la suite.

3.2.1. Critères subjectifs

3.2.1.1. Nombre de jours après le début du proœstrus

Le proœstrus commence dès que la chienne attire le mâle. Il est commun d'entendre que la chienne est « prête » entre le 10^{ème} et le 16^{ème} jour de ses chaleurs. Or une femelle peut ovuler du 1^{er} au 30^{ème} jour de ses chaleurs. De plus ce critère n'est pas répétable d'un cycle sur l'autre : une chienne peut ovuler le 5^{ème} jour des chaleurs et le 15^{ème} des chaleurs suivantes (1)

3.2.1.2. Modifications comportementales

L'acceptation du mâle signe le début de l'œstrus. Cependant certaines chiennes refusent tout accouplement, d'autres acceptent les mâles quelque soit la période de leur cycle. Le comportement de la femelle est très mal corrélé à son statut hormonal (30).

3.2.1.3. Aspect de la vulve et des écoulements vulvaires

La vulve est œdématiée, pendant les chaleurs. Un ramollissement vulvaire est observé en période de fécondité optimale. Les écoulements vulvaires abondants et hémorragiques, tendent à diminuer et à s'éclaircir vers la période de fécondité maximale. Cependant ces critères sont très variables en fonction des chiennes et donc peu fiables (30).

3.2.2. Critères objectifs

3.2.2.1. Modifications cytologiques de l'épithélium vaginal

Les frottis vaginaux consistent à prélever des cellules vaginales à l'aide d'un écouvillon stérile introduit au fond du vagin, puis à l'étaler sur lame. La coloration de référence est celle de Harris-Shorr .

Quatre types cellulaires peuvent apparaître :

- des spermatozoïdes, témoins d'une saillie,
- des hématies. Leur nombre souvent grand en proœstrus tant à diminuer en oœstrus.
- des leucocytes. Ils sont présents pendant le metœstrus de façon physiologique. Ils peuvent être observés pendant les autres étapes du cycle lors de métrites , de vaginites, ou éventuellement lors de cystites.
- des cellules de l'épithélium vaginal, dont la morphologie se modifie au cours du cycle. Les cellules parabasales sont petites, rondes, avec un grand noyau. Sous l'action des oestrogènes synthétisés pendant le proœstrus, les cellules se différencient et se kératinisent. Elles évoluent en cellules intermédiaires, puis superficielles, qui sont deux fois plus grandes, anguleuses, dépourvues de noyau (ou noyau picnotique) (26).

Outre leur forme, la coloration de Harris-Shorr permet de distinguer les cellules parabasales non kératinisées qui apparaissent basophiles (coloration bleue), des cellules superficielles kératinisées qui apparaissent acidophiles (coloration orangée). Ceci permet d'établir un indice éosinophilique (IE) définit par le pourcentage de cellules kératinisées éosinophiles sur la lame parmi le nombre total de cellules vaginales.

Cet indice augmente pendant les chaleurs de 0 à 100 % en œstrus.

Dès que le proœstrus est détecté (IE inférieur à 30 % d'après BARON (1)), une cytologie vaginale peut être effectuée tous les jours pour apprécier l'évolution de l' IE. Il faut préciser qu'un frottis isolé n'apportera que peu de renseignements, c'est son évolution au cours du temps qu'il faut prendre en compte. Pour Yeager *et al.*, cité par Nicolas (40) l'ovulation est supposée être imminente quand l'IE atteint 95%. D'autres études ont démontré la grande variabilité de l'IE au moment de l'ovulation (26, 30).

Par ailleurs, un frottis de metœstrus est observé six à onze jours suivant l'ovulation, avec une moyenne de huit jours (36).

Les frottis vaginaux sont donc de bons indicateurs du déroulement des chaleurs, mais sont insuffisants pour déterminer le moment de l'ovulation.

3.2.2.2. *Mesure de la résistivité du mucus vaginal*

La résistivité du mucus vaginal étant proportionnelle à la kératinisation de l'épithélium vaginal, elle est modifiée pendant les chaleurs. On la mesure à l'aide d'une électrode vaginale reliée à un ohmmètre. Chez la chienne la résistivité augmente pendant le proœstrus, atteint son maximum lors du pic de LH, puis s'effondre au moment du metœstrus. Cette technique semble donner de bons résultats chez la renarde pour détecter l'ovulation. Chez la chienne, elle permet de détecter la période non féconde, mais ne donne aucunes précisions sur le moment de l'ovulation (30).

En pratique, cette méthode demeure peu utilisée car elle manque de précision, elle nécessite l'achat d'une sonde, elle apporte moins de données que les frottis vaginaux et pose le problème du risque de transmission de maladies vénériennes.

3.2.2.3. *Vaginoscopie*

La muqueuse vaginale subit des modifications au cours du cycle sexuel. Pendant le proœstrus, on observe un œdème, un saignement et un élargissement des plis vaginaux qui apparaissent de couleur rose ou rose-blanchâtre. Pendant l'œstrus, la muqueuse revêt de nombreux plis anguleux de couleur plus pâle. Le degré de crénulation devient maximal entre le pic de LH et la maturation ovocytaire, puis décroît jusqu'à ce que la muqueuse devienne lisse. Le metœstrus est caractérisé par une muqueuse hyperhémiee et irritable (30).

Cette technique permet de suivre le cycle oestral mais ne permet pas de détecter avec précision l'ovulation. De plus, il faut pouvoir disposer d'un endoscope.

3.2.2.4. *Dosages hormonaux*

✓ Dosage de l'hormone LH

La concentration de LH présente un niveau basal de l'ordre de 1,4 +/- 0,1 ng/mL. Lors de la transition oestrus / proœstrus ou dans les premiers jours de l'œstrus, un pic d'une valeur de 7,5 à 45 ng/ml est observé. Il dure de 1 à 4 jours et déclenche l'ovulation en moyenne 48h plus tard. A partir de ce moment, la gestation dure 65 +/- 1 jours (16).

Le dosage est réalisé par une méthode immunoenzymatique. En pratique, il faut réaliser des prélèvements et des dosages quotidiens tout le long de l'œstrus, ce qui alourdit considérablement le suivi des chaleurs de la chienne. On réserve donc le dosage de LH aux cas demandant une grande précision, à savoir les inséminations en semence congelée pour lesquelles la durée de vie de la semence est de 12h maximum (30).

✓ Dosage de l'œstradiol

La concentration plasmatique en œstradiol augmente depuis le niveau de base (10-20 pg/ml) jusqu'à 50-100 pg/ml pendant le proœstrus. La valeur maximale se situe 1 à 2 jours avant le pic de LH, puis décroît progressivement jusqu'à atteindre des valeurs indétectables 36h après le pic de LH. Cependant le taux d'œstradiol fluctue beaucoup au cours du

proœstrus, ce qui implique de devoir réaliser des prélèvements sanguins quotidiennement pour pouvoir déterminer le pic d'œstradiol et en déduire le jour du pic de LH.

De plus, les dosages sont réalisés dans des laboratoires spécialisés du fait des faibles concentrations et des techniques utilisées (radioimmunologie ou électrochimiluminescence). Ils ne sont donc pas utilisés en pratique courante (16, 30).

✓ Dosage de la progestérone

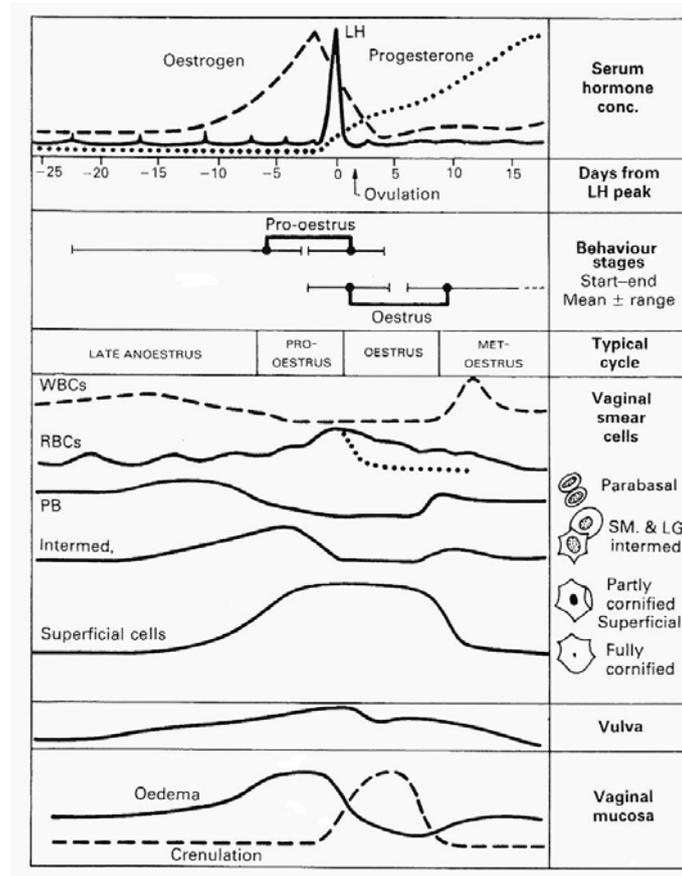
Une grande particularité de la chienne est la lutéinisation pré-ovulatoire des follicules ovariens.

Le taux plasmatique de progestérone est basal en anœstrus (<1ng/ml). Il augmente lentement lors du proœstrus, pour atteindre des valeurs de 2 à 4 ng/mL (variables selon les études) environ deux jours avant l'ovulation, soit aux alentours du pic de LH. La concentration de progestérone plasmatique atteint des valeurs comprises entre 4 et 10 ng/ml en fonction des études (1, 27, 32). Elle s'élève ensuite jusqu'à 15 à 80 ng/ml dans les 4 à 20 jours selon les chiennes et les auteurs (1).

En pratique les dosages de progestérone sont aisément réalisables. Ils permettent de déterminer précisément le jour de l'ovulation. Ils sont couplés à la réalisation de frottis vaginaux ce qui évite de commencer les dosages trop tôt pendant le proœstrus (27).

☞ Figure 2 : Suivi des chaleurs chez la chienne (16)

Cette figure compare les méthodes souvent décrites pour détecter l'ovulation chez la chienne : la vaginoscopie, les frottis vaginaux, les changements comportementaux et les dosages hormonaux. WBCs = leucocytes, RBCs = hématies.



3.2.2.5. Echographie ovarienne

Elle permet de suivre l'évolution des follicules et le développement du corps jaune. Elle se réalise avec une sonde de minimum 7,5 MHz (21, 31, 58).

Les follicules ovariens apparaissent comme des structures rondes, anéchogènes, entourées d'une paroi fine hyperéchogène. Ils sont visibles environ cinq jours après le début des pertes vulvaires (21, 58).

L'ovulation est marquée par la diminution rapide du nombre de follicules et par le remplacement de ces structures liquidiennes, par des zones hypoéchogènes et de contour flou (21, 31, 58).

Chez la chienne, cette technique demande un matériel très performant, les follicules pré-ovulatoires mesurant entre 0,5 et 0,9 cm de diamètre (31).

Par ailleurs, dans les 24 heures après l'ovulation, les zones hypoéchogènes visualisées sont remplacées par des zones liquidiennes anéchogènes marquant la mise en place du corps jaune (corps hémorragique). Il est donc nécessaire de réaliser une échographie au moins deux fois par jours pour suivre l'ovulation chez la chienne (21,31), ce qui limite son utilisation en pratique courante.

3.2.3. En résumé

La méthode la plus utilisée pour détecter l'ovulation chez la chienne est le taux de progestérone plasmatique. Il peut être couplé à la réalisation de frottis vaginaux pour visualiser la transition proœstrus / œstrus.

Malheureusement, une fois les valeurs représentatives de l'ovulation dépassées (4 à 10 ng/ml selon les études d'après BARON (1)), la progestéronémie s'élève rapidement, il n'existe alors aucuns moyens de savoir depuis combien de temps à ovuler la chienne. Il faut donc commencer le suivi assez tôt après le début des chaleurs.

3.3. Variation de la durée de gestation

Les études de Concannon *et al.* en 1983 (15) sur 54 femelles de race Beagle, montrent que la durée de gestation varie très peu à partir du pic de LH, elle est de 65 ± 1 jours. Ce qui correspond à 63 jours en moyenne post ovulation.

Cathenoze et Marsan (7) en 1996 suggéraient que la durée de gestation est fonction de la taille de la portée : plus la portée est grande, plus la gestation est longue. Ils arrivaient à la relation suivante :

Prolificité = $6,4 - 0,7(\text{durée de gestation} - 60,4)$. Cependant, Cathenoze et Marsan (7) précisent que ces résultats sont à confirmer. Dans cette même étude, aucune variation en fonction de la race n'était observée (14 races prises en compte).

L'étude de Okkens *et al.* en 1993(42) montrait que la durée de gestation était négativement corrélée au nombre de chiots de la portée pour des portées de sept chiots ou moins. En revanche, aucune variation n'était mise en évidence pour les portées de plus de huit chiots. Cette étude suggérait par ailleurs que la longueur de la gestation pouvait être fonction de la race.

Tsutsui *et al.*(55), sur un lot de 36 chiennes beagles gestantes n'observaient pas de variations de la longueur de gestation en fonction du nombre de chiots de la portée. Dans leur étude, la durée était calculée à partir du pic de LH. Dans les autres études, la durée était calculée en fonction de la date d'ovulation (par suivi de la progestéronémie). Les auteurs émettaient l'hypothèse que la différence observée était due à une variation de longueur de l'intervalle entre le pic de LH et l'ovulation.

Il est donc possible que la longueur de la gestation diminue pour les portées nombreuses, mais il est impossible de le confirmer à l'heure actuelle étant données les contradictions existantes sur les résultats obtenus.

4. LES METHODES DE DIAGNOSTIC DE GESTATION CHEZ LA CHIENNE

La gestation chez la chienne peut être établie par la mise en évidence de modifications comportementales, physiques, biochimiques, hormonales, ou par la mise en évidence directe des fœtus.

4.1. Les signes cliniques maternels indicateurs de gestation

4.1.1. Les modifications du cycle

On a pu signaler une cessation rapide des manifestations oestralles à la suite de saillie fécondante, cependant il convient de rester prudent envers ces affirmations (38,44).

4.1.2. Les modifications du comportement

Les propriétaires rapportent souvent une certaine apathie, avec une augmentation du temps de sommeil.

L'appétit semble diminuer vers la troisième semaine, puis augmente à partir de la cinquième.

Une pollakiurie est décrite dans la deuxième moitié de gestation, ainsi qu'une augmentation de la fréquence respiratoire.

L'animal peut paraître plus anxieux, plus dépendant de son maître.

Vers la fin de la gestation la chienne prépare son nid, en s'appropriant des objets en tissu (vêtements, serviettes, chiffons). Enfin, la chienne a tendance à s'isoler lorsque la mise bas est imminente (44).

L'isolation et la construction d'un nid peuvent aussi survenir lors de pseudogestation (44).

Malheureusement tous ces signes sont trop subjectifs et inconstants pour en déduire une gestation.

4.1.3. Les modifications morphologiques

Les modifications morphologiques observées sont liées d'une part à la croissance fœtale, d'autre part au développement du tissu mammaire .

4.1.3.1. Les modifications d'aspect de la silhouette

✓ Dépôt graisseux

L'anabolisme gravidique est responsable d'un dépôt graisseux sous-cutané en région abdominale, surtout chez les primipares (44).

✓ Relâchement de la sangle abdominale

A partir de la troisième semaine de gestation, on note une légère ptôse abdominale, avec un élargissement du ventre en arrière des côtes (44). La distension abdominale devient évidente à partir de la cinquième semaine. (40)

L'observation de ce signe devient plus difficile chez les chiennes grasses ou chez celles ne portant que un ou deux fœtus (40).

De plus, la ptôse abdominale n'est pas spécifique de la gestation et peut survenir lors d'ascite, de pyomètre, de tumeur, de météorisme, de coprostase ou de syndrome de cushing (56).

4.1.3.2. Le gain de poids

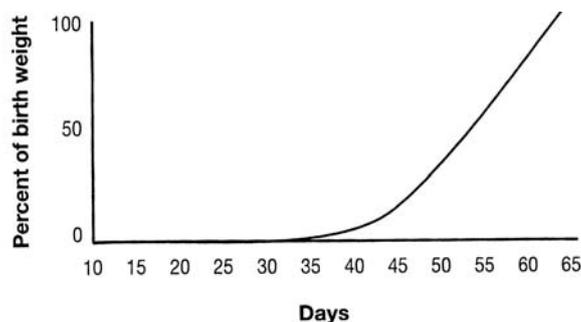
La développement de la masse fœtale implique un gain de poids corporel.

Concannon *et al.* en 1977 (14) ont remarqué dans leur étude que l'augmentation du poids entre la période d'œstrus et la fin de la mise bas était de 36% en moyenne et variait de 20 à 59 %. Cependant, cette prise de poids n'est pas répartie uniformément au cours du temps (figure 3).

En effet, à 40 jours de gestation, l'augmentation du poids corporel ne représente que 5,5 % du poids total gagné lors de la gestation. La croissance se fait ensuite de manière exponentielle dans les vingt derniers jours (19).

🌀 Figure 3 :Variation du poids corporel de la mère au cours de la gestation (19)

Le poids est exprimé en pourcentage du poids gagné au cours de la gestation. Le temps est donné en jours de gestation.



La modification du poids de la femelle ne peut en aucun cas, être à elle seule un élément de certitude de gestation, elle n'apporte qu'une simple présomption.

4.1.3.3. Le développement du tissu mammaire

Le développement des mamelles peut être particulièrement bien apprécié chez les primipares (44).

Vers le 35^{ème} jour, sur une peau dépigmentée, on peut noter l'apparition d'une couleur rose clair autour des mamelons, qui commencent à s'allonger et deviennent turgescents.

Vers le 45^{ème} jour, la longueur des tétines s'est accrue et une teinte bleutée apparaît, soit sur toute la surface des tétines, soit seulement sous la forme d'un simple anneau au sommet.

Après le 59^{ème} jour, l'hypertrophie du tissu mammaire est nettement visible.

Chez les multipares, on n'assiste plus à l'ensemble de ces modifications. Seule une hypertrophie mammaire est observée environ sept jours avant terme.

Quant à la sécrétion lactée, elle peut apparaître dans la semaine précédent la mise bas, comme dans les 24 heures suivantes.

D'après Concannon *et al.* (14), les modifications des mamelles, ne sont ni plus prononcées ni plus évidentes que dans le cas d'une lactation de pseudogestation..

Toutes ces modifications physiques sont très subjectives, tardives, inconstantes et non spécifiques. Elles ne permettent donc pas à elles seules d'établir un diagnostic de gestation.

Ce sont des signes cliniques à prendre en compte, mais ils doivent être complétés par des méthodes plus fiables.

4.2. La mise en évidence des témoins de la gestation

Il s'agit de la mise en évidence de variations dans la cytologie vaginale et de modifications hématologiques, biochimiques et hormonales.

4.2.1. Les témoins cytologiques

Chez la femme enceinte, des cellules caractéristiques de la grossesse, nommées cellules naviculaires sont présentes sur le frottis vaginal. Chez la chienne, de telles structures spécifiques n'existeraient pas (44).

En revanche des différences existeraient entre le frottis d'une chienne gestante et le frottis d'une chienne en metœstrus.

En effet Whitney en 1967 cité par (44), observait que les leucocytes, qui apparaissaient en fin d'œstrus étaient présents en très grand nombre et disparaissaient rapidement chez la chienne gravide. Il observait de plus la présence d'un frottis de proœstrus pendant toute la deuxième moitié de gestation, et ce, à partir de la quatrième semaine. Mais jamais il n'a constaté un frottis avec une kératinisation avancée comparable à celle obtenue en œstrus.

Par ailleurs, Schutte (49) décrivait que le pourcentage de cellules superficielles diminuait aux environs de 10% en trois ou quatre jours après l'accouplement si la femelle était gestante. Dans la cas contraire, il restait élevé pendant trois semaines.

Les frottis vaginaux, bien que faciles à réaliser et peu coûteux, restent difficiles à interpréter. Ils ne permettent pas d'établir un diagnostic de gestation.

4.2.2. Les témoins hématologiques

Des modifications de la formule sanguine apparaissent au cours de la gestation.

4.2.2.1. Les modifications de la lignée rouge

La chienne gestante présente une anémie physiologique dite normochrome normocytaire (56).

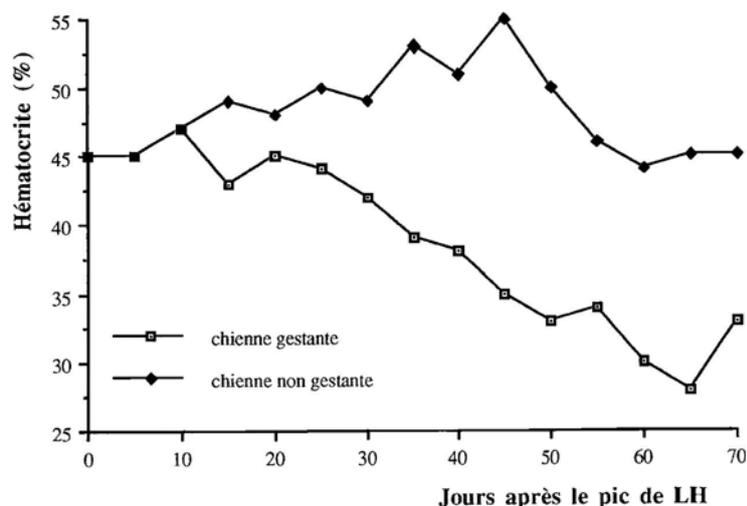
En 1967, Tietz *et al.* cité par Nicolas (40) montraient que toutes les chiennes présentaient une anémie entre la 7^{ème} et la 9^{ème} semaine de gestation. Chez les chiennes gestantes, la valeur moyenne du taux d'hémoglobine pendant le proœstrus était de 16,6 +/- 1,5g d'hémoglobine par 100mL de sang, alors qu'elles s'abaissaient jusqu'à 10,7 +/- 1,2 g par 100mL de sang. De plus il observait au cours de la gestation une baisse de 33% du nombre d'hématie lors de saillie fécondante, contre 21% lors de saillie non fécondante.

En 1977, Concannon *et al.* (14) confirment ces résultats en étudiant les modifications de l'hématocrite au cours du cycle.

Chez la femelle non gestante, en bon état de santé, l'hématocrite est compris entre 40% et 55%. Chez la femelle gravide, il diminue à partir du 20^{ème} jour après le pic de LH, décroît en dessous de 40% vers le 35^{ème} jour, puis en dessous de 35% aux alentours de la mise bas. La figure 4 permet de visualiser les différences d'évolution du taux d'hématocrite entre chienne gestantes et non gestantes.

☞ Figure 4 : Evolution de l'hématocrite chez la chienne gestante ou non gestante à partir du pic de LH (56). (d'après (14), modifié par les données du laboratoire de (56))

La différence d'hématocrite observée entre les deux lots devient significative à partir du 24^{ème} jour suivant le pic de LH.



L'origine de cette anémie est la dilution sanguine liée à l'augmentation du volume plasmatique, non associée à un accroissement concomitant du nombre de globule rouge (14).

Cependant ce critère est très variable et ne dépend pas seulement du statut gestant ou non de l'animal. En effet, les pyomètres, affections surtout localisées au cours de la phase lutéale, sont des états inflammatoires chroniques et peuvent s'accompagner d'une baisse de l'hématocrite (compris entre 28 et 45%)(56).

Donc ce signe n'est pas spécifique de la gestation et ne peut en aucun cas servir de diagnostic à lui seul.

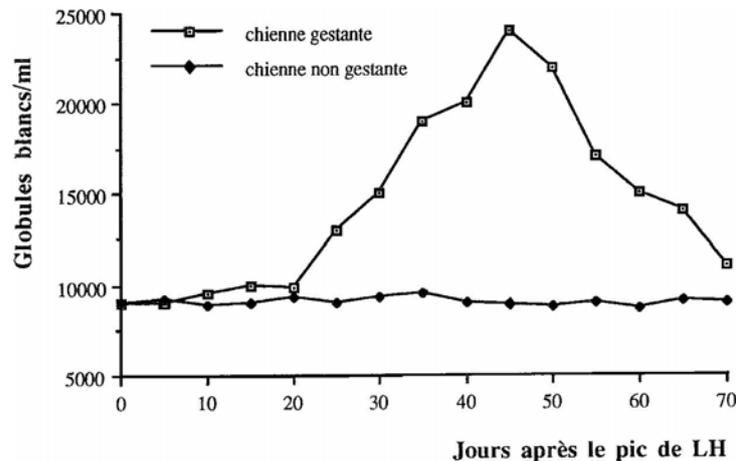
4.2.2.2. *Les modifications de la lignée blanche*

A partir du milieu de la gestation jusqu'au 50^{ème} jour post pic de LH, la femelle présente une leucocytose neutrophilique.

La numération leucocytaire donne des valeurs souvent comprises entre 17000 et 26000 globules blancs/mm³ (Shile , 1989, cité par (56)).

La figure 5 permet de visualiser la nette augmentation du nombre de globules blancs chez la chienne gestante.

☞ Figure 5 : Evolution du nombre de globules blancs chez la chienne gestante ou non gestante (56)



Cependant, lors de pyomètres, il est possible d'observer chez l'animal une leucocytose dépassant les 20000 globules blancs/mm³ (56).

Ce seul paramètre est donc à interpréter avec prudence, un diagnostic erroné pouvant être vite établi.

4.2.3. Les témoins biochimiques

4.2.3.1. Les protéines de la phase aiguë de l'inflammation

Il a été montré dans diverses études que certaines protéines de la phase aiguë de l'inflammation voyaient leur concentration significativement augmenter au cours de la gestation. Il s'agit du fibrinogène et de la protéine C-réactive (17, 17, 48).

✓ Le fibrinogène

Présent en faible quantité à l'état normal, sa concentration augmente considérablement dans le cas d'infections aiguës, de septicémies ou de myélome (Eckersall *et al.* cité par (56)).

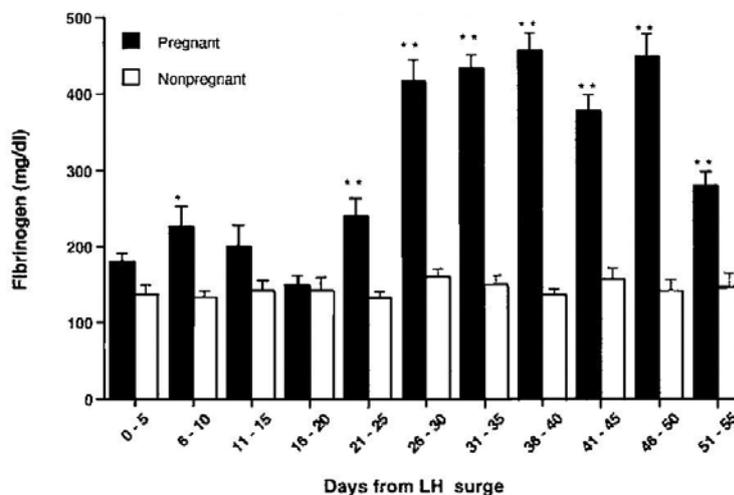
Dans l'étude de Concannon *et al.*(17), une augmentation du taux du fibrinogène plasmatique se produisait entre le 21^{ème} et le 30^{ème} jour après le pic de LH chez les chiennes gestantes. Ce taux se maintenait à une valeur significativement plus élevée que chez les chiennes non gestantes jusqu'au cinquantième jour de gestation. La figure 6 illustre ces propos.

Bunck *et al.* en 2001(7) rencontraient le même phénomène entre le 15^{ème} et le 60^{ème} jour de gestation.

☞ Figure 6 : Evolution de la concentration plasmatique du fibrinogène chez des chiennes gestantes ou non gestantes (17)

Les concentrations sont obtenues à partir de 16 chiennes gestantes et 13 non gestantes.

*Les moyennes des concentrations obtenues chez les chiennes gestantes différant de celles des chiennes non gestantes sont indiquées par * pour un seuil de 5% et par ** pour un seuil de 1%.*



Le dosage du fibrinogène présente l'avantage d'être réalisable dans de nombreux laboratoires (40).

Malheureusement ni cette protéine, ni son augmentation ne sont spécifiques de la gestation et ne peuvent être utilisées pour diagnostiquer une gestation.

✓ La protéine C-réactive

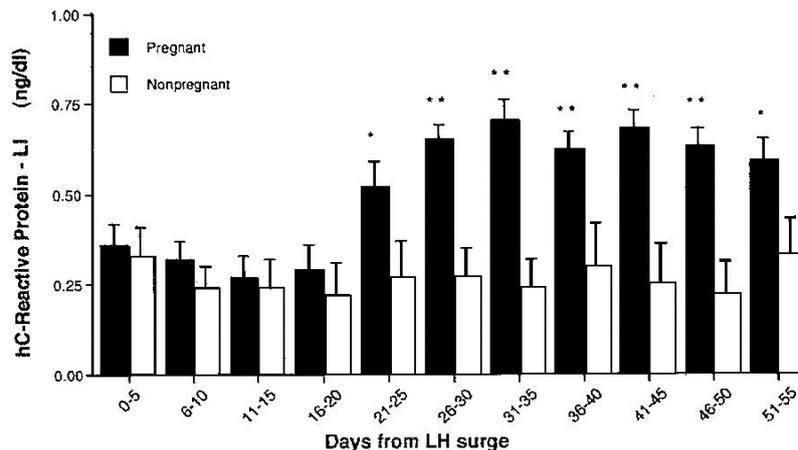
Il s'agit d'un glycoprotéine produite par le foie qui augmente significativement lors de processus inflammatoire aiguë (40).

Eckersall *et al.* cités par (56), montraient une augmentation de la concentration plasmatique en protéine C-réactive dans le milieu de la gestation, tandis qu'aucune élévation n'était remarquée chez les chiennes non gestantes.

Concannon *et al.*(16), mettaient en évidence une différence significative entre chienne gestante et non gestante entre le 26^{ème} et le 50^{ème} jours post pic de LH. La figure 7 illustre les résultats obtenus. Cependant dans cette étude, les valeurs se trouvaient très près du seuil de détection et pouvaient se montrer contradictoires pour une même chienne.

☞ Figure 7 : Evolution de la concentration plasmatique de la protéine C-réactive chez des chiennes gestantes ou non gestantes (16)

*Les concentrations sont obtenues à partir de 10 chiennes gestantes et 10 non gestantes. Les moyennes des concentrations obtenues chez les chiennes gestantes différentes de celles des chiennes non gestantes sont indiquées par * pour un seuil de 5% et par ** pour un seuil de 1%.*



L'augmentation du taux des protéines de la phase aiguë de l'inflammation ainsi que l'élévation de la numération leucocytaire sont en faveur de la présence d'une réaction inflammatoire directement liée à l'état gestatif.

Les auteurs (16) supposaient que cette réaction était due à un phénomène de rejet lié à l'implantation dans la paroi utérine des tissus fœtaux.

Bunck *et al.* (7) confirment cette hypothèse en montrant que l'augmentation du taux de fibrinogène s'explique par l'activation de la cascade de coagulation à la suite de l'altération de l'épithélium utérin et de l'endothélium des vaisseaux utérins lors de la placentation.

Pourtant, les dosages du fibrinogène ou de la protéine C- réactive ne peuvent être utilisés comme méthodes diagnostiques, essentiellement à cause de leur non spécificité.

4.2.3.2. Les globulines

Groulade en 1979 cité par (25) aurait observé une augmentation des différentes globulines en visualisant des électrophorèses réalisées sur le plasma de chiennes gestantes.

Fisher *et al.* (25) en 1981 remarquaient une baisse de 40% à 45 % de la concentration sérique des gamma-globulines chez des chiennes gestantes 21 jours en moyenne après saillie. Ce qui n'apparaissait pas chez les chiennes non gestantes.

Ces données se révélant contradictoires et non spécifiques, elles ne sont pas utilisées en pratique.

4.2.3.3. La créatinine

Une baisse de 25% à 33% du taux de créatinine plasmatique a été observée chez des chiennes gestantes 21 jours après saillie. Cette diminution n'étant pas observée chez les chiennes non gestantes (25).

Cependant les auteurs ont reconnu l'échantillon utilisé comme insuffisant (31 chiennes), pour que ce dosage soit réalisé en pratique chez les chiennes gestantes. Mais ils pensaient qu'il serait intéressant de continuer dans cette voie.

4.2.4. Les témoins hormonaux

Le but est de trouver une hormone qui soit spécifique de la gestation.

4.2.4.1. Les gonadotrophines

Chez la femme ou chez la jument, la mise en évidence de gonadotrophines d'origine placentaire permet de diagnostiquer avec certitude une gestation. Il s'agit de l' HCG (human chorionic gonadotropin) chez la femme, et de la PMSG (pregnant mare serum gonadotropine) chez la jument.

Chez la chienne, aucune gonadotrophine d'origine placentaire n'a été trouvée (28).

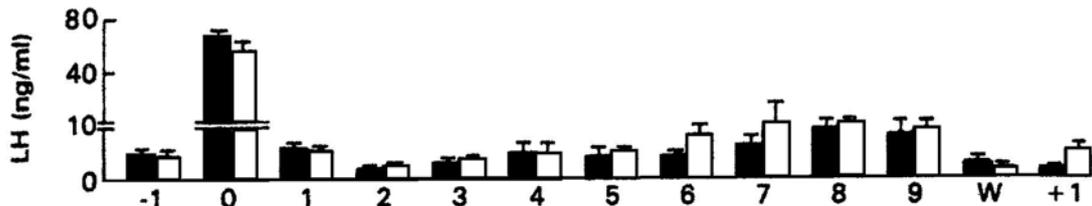
4.2.4.2. LH

Toutes les études réalisées s'accordent à dire qu'il n'existe aucune différence significative entre les taux en LH observés chez les chiennes gestantes et chez les chiennes non gestantes (8,39). L'histogramme de la figure 8 en est une représentation.

Figure 8 : Concentrations sériques moyennes en LH chez des chiennes gestantes ou non gestantes (8)

Les chiennes gestantes sont représentées en noir.

L'échelle du temps est donnée en semaines à partir du pic de LH (nommé par 0). La semaine de mise bas est désignée par W.



4.2.4.3. FSH

La concentration en FSH semble plus élevée chez les chiennes gestantes que chez les chiennes vides entre le 30^{ème} et le 58^{ème} jour après le pic de LH (45).

Elle pourrait expliquer l'augmentation du taux en œstrogènes observé par certains auteurs chez la chienne gestante (16).

4.2.4.4. Les oestrogènes

Plusieurs études ont décrit l'évolution de la concentration en œstrogènes dans le plasma sanguin, dans les urines, ou dans les selles.

✓ Concentration plasmatique

La majorité des études s'accorde à dire qu'il n'existerait pas de différence significative entre les concentrations en œstrogènes chez la chienne gravide et non gravide (39,45).

Cependant deux études ont observé des variations (8,12). L'étude de Chakraborty (8) consistait à réaliser des prélèvements sanguins deux fois par semaine chez six chiennes non gestantes et sept gestantes, sur une période allant de la semaine avant le pic de LH, à la semaine après la mise bas. Des dosages d'œstradiol et d'œstrone étaient réalisés.

L'étude mettait en évidence des concentrations en œstrone significativement plus élevées chez les chiennes gestantes et ce, tout au long de la gestation. Une nette diminution ne se produisait que la veille de la mise bas.

En revanche, la concentration en œstradiol était plus élevée chez les chiennes pseudogestantes, pendant les six semaines suivant le pic de LH.

Dans une seconde recherche (13), les dosages concernaient les taux en œstrogènes totaux.

Chez les chiennes non gestantes, les concentrations se maintenaient à un niveau constant, entre 9 et 15 pg/mL, pendant toute la phase de métœstrus.

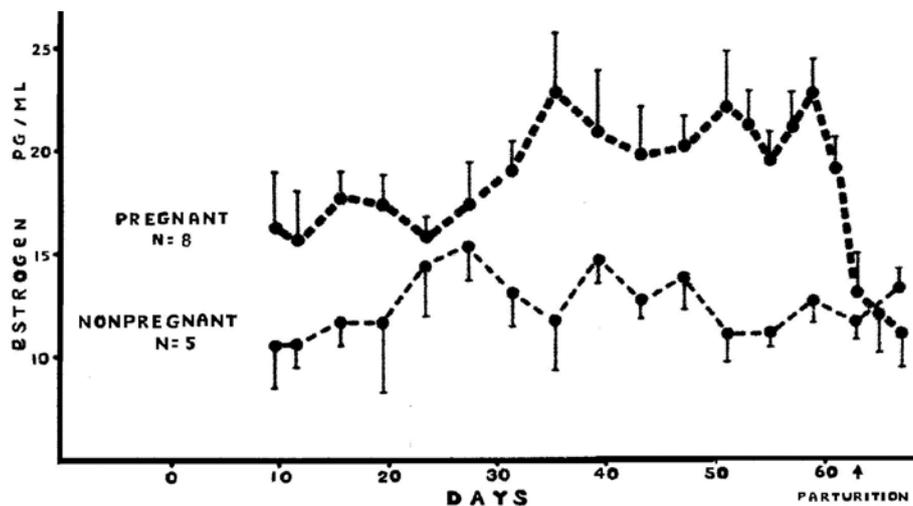
Chez les chiennes gestantes, la concentration plasmatique en œstrogènes totaux commençait à augmenter vers le 36^{ème} jour (27 ± 6 pg/ml), puis se maintenait à une valeur de 11 ± 2 pg/ml en moyenne, et enfin chutait le jour de la mise bas, en atteignant les taux observés chez les femelles vides. La différence observée entre les deux lots restait significative au seuil de 1% du 44^{ème} au 60^{ème} jour après le pic de LH. La figure 9 résume les variations observées.

Cependant, la différence observée dans cette étude reste faible. Elle pourrait toutefois être mise en relation avec l'augmentation du nombre de cellules kératinisées visualisées sur frottis vaginal par Whitney en 1967 (cité par 44).

Etant donnée la variabilité des résultats, la méthode ne peut être utilisée comme diagnostic de gestation.

☞ Figure 9 : Concentration plasmatique moyenne en œstrogènes totaux chez des chiennes gestantes et non gestantes (13)

Le temps est exprimé en jour après le pic de LH. L'étude concerne huit chiennes gestantes et cinq non gestantes.



Il est fort possible que le taux d'œstrogènes soit plus élevé chez la chienne gestante que chez la femelle vide dans la deuxième moitié de gestation. Mais, du fait du phénomène d'hémodilution lié à une augmentation du volume plasmatique lors de la gestation, cette augmentation ne pourrait pas être visualisée par des mesures directes (14).

✓ Concentration urinaire

La concentration urinaire en œstrogènes a été étudiée à deux reprises²(18, 47). Le but était de trouver une méthode de diagnostic de gestation facilement réalisable par les propriétaires chez eux.

Dans la première (47) étude, les urines étaient collectées pendant 24 heures sur trois chiennes gestantes et quatre vides. Cent millilitres étaient prélevés chaque jour pour effectuer les dosages.

Une augmentation de la concentration urinaire en œstrogène était remarquée 14 jours après saillie chez les chiennes gestantes. Un pic était observé entre le 19^{ème} et le 22^{ème} jour. La différence de concentration entre les deux lots n'était plus significative à partir du 25^{ème} jour (47).

Deux ans plus tard, une deuxième étude contredit la première (18). La même technique de dosage a été utilisée chez sept chiennes gestantes et quatre vides. Aucune différence significative entre les deux lots n'était mise en évidence. Les résultats montraient une grande variation individuelle sans rapport avec l'état gestatif.

Les auteurs expliquent cette différence par le petit nombre de sujets utilisés dans la première étude. Par ailleurs, ils indiquent que d'après les physiologistes, l'excrétion d'hormones dans les urines est très variable. Ils excluent donc la méthode comme diagnostic de gestation.

✓ Concentration fécale

Suite à une étude menée sur les loups montrant une différence d'excrétion de la progestérone dans les selles chez les femelles gestantes et non gestantes, une étude a été menée sur la concentration fécale de diverses hormones chez la chienne (29).

Des extraits aqueux de fèces étaient prélevés tous les un à quatre jours chez onze chiennes gravides et onze non gestantes.

La concentration fécale en œstradiol évolue de la même manière pendant les vingt-cinq premiers jours dans les deux lots. Une augmentation est observée aux alentours du pic de LH.

En revanche, une deuxième augmentation était remarquée seulement chez les chiennes gestantes. En effet, du 26^{ème} au 45^{ème} jour après le pic de LH, la moyenne des concentrations fécales en œstradiol était plus élevée chez les chiennes gestantes.

L'auteur concluait que cette augmentation de l'excrétion fécale en œstrogènes pouvait être le reflet d'une augmentation de la synthèse d'œstrogènes à cette période, comme décrit par Concannon en 1975 (13).

4.2.4.5. La progestérone

Chez de nombreuses espèces, le corps jaune formé après l'ovulation à une durée de vie limitée s'il n'y a pas de fécondations. Le dosage de progestérone peut alors servir à l'établissement d'un diagnostic de gestation.

Chez la chienne, le corps jaune persiste que la femelle soit gravide ou non. On parle de persistance lutéale. Ainsi la progestérone reste à des taux élevés qu'il y ait gestation ou non.

Des recherches ont été menées sur la concentration plasmatique et fécale de cette hormone.

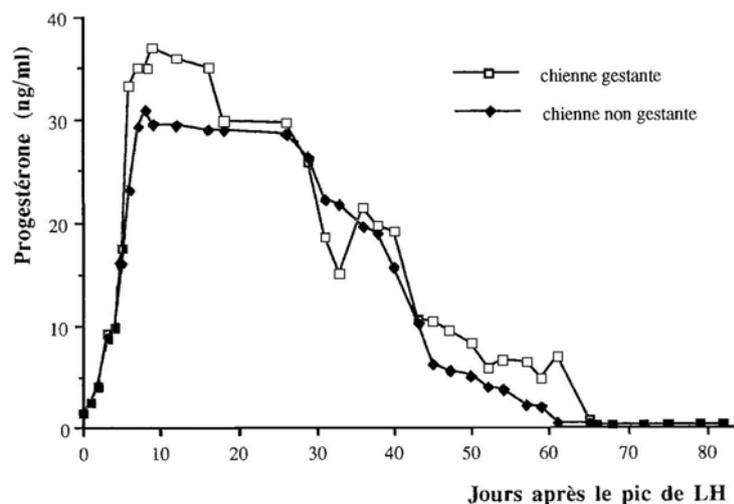
✓ Concentration plasmatique

Toutes les études s'accordent à dire qu'il n'existe aucune différence de la progestéronémie en phase lutéale que la chienne soit gestante ou non (13, 43, 45, 56). La figure 10 témoigne de cette évolution.

Pour Concannon *et al.*(13), la seule différence vient du fait que chez la femelle gestante la progestéronémie chute à des valeurs basales (<1ng/ml) deux jours avant la mise bas, tandis que chez les femelles vides, la diminution est plus progressive et peut s'étendre entre 51 et 82 jours après le pic de LH.

☞ Figure 10 : Evolution de la progestéronémie chez la chienne gestante ou non gestante (56)

L'évolution est identique que la chienne soit gestante ou non.



Cependant, si on tient compte du phénomène d'hémodilution inhérent à la gestation, la progestéronémie pourrait être plus élevée chez la chienne gestante (14).

✓ Concentration fécale

Il s'agit de la même étude qui concernait la concentration fécale en œstrogène (29).

La concentration fécale de progestérone est identique que la chienne soit gestante ou non. Une augmentation est observée jusqu'au 25^{ème} jour environ, puis une baisse.

Cependant, la valeur moyenne des concentrations fécales de progestérone est supérieure chez les femelles gestantes (différence significative au seuil de 5%) du 26^{ème} jour après le pic de LH jusqu'à la date de mise bas.

Cette différence reflèterait une sécrétion plus importante de progestérone chez la femelle gestante pendant la deuxième moitié de gestation, qui serait masquée par le phénomène d'hémodilution (cité plus haut)(14).

Le dosage de progestérone ne peut donc pas être utilisé dans le diagnostic de gestation chez la chienne.

4.2.4.6. *La prolactine*

La prolactine, hormone polypeptidique sécrétée par l'hypophyse, permet le déclenchement et le maintien de la lactation.

Elle n'est pas spécifique de la gestation, puisqu'elle est présente au cours de la phase lutéale quelque soit le statut physiologique de la chienne.

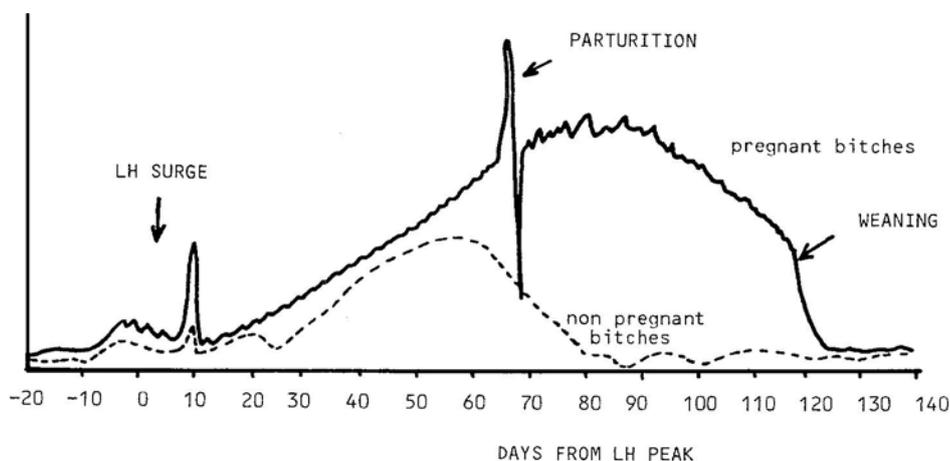
En fonction des études, les résultats obtenus ne sont pas identiques. Ces variations seraient dues à l'utilisation de méthodes de dosage différentes (16).

La majorité des auteurs s'accordent à dire, que la concentration plasmatique en prolactine augmente dès 25-30 jours après le pic de LH et ce de manière significativement plus élevée chez la chienne gestante. Les plus hautes valeurs sont obtenues à l'approche de la parturition (14, 43, 56).

La figure 11 représente l'évolution de la prolactinémie pendant la phase lutéale.

☞ Figure 11 : Evolution de la prolactinémie chez des chiennes gestantes et non gestantes (43)

L'axe des abscisses est gradué en jour après le pic de LH. Les femelles gestantes sont représentées en trait plein. Le pic de sécrétion observé vers le 65^{ème} jour correspond à la mise bas. Le sevrage a eu lieu le 120^{ème} jour.



Cependant, ce dosage ne peut être utilisé comme diagnostic de gestation, étant donné les différences observées entre les études et la grande variabilité entre les individus (56).

4.2.4.7. La relaxine

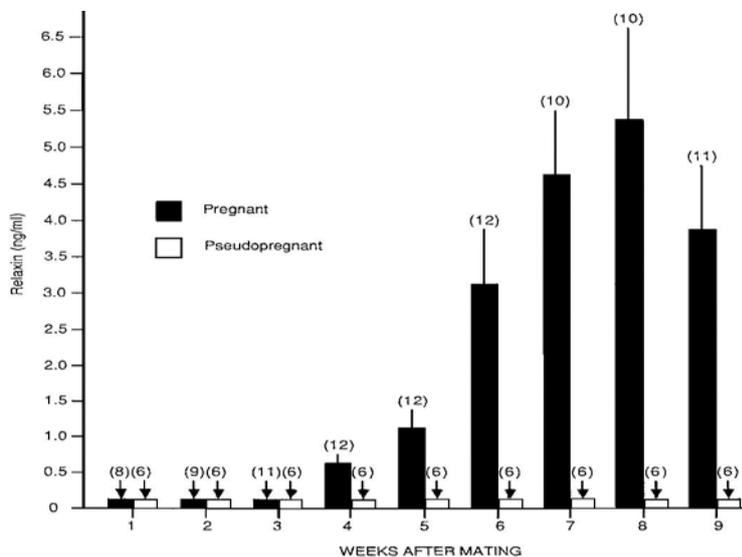
Cette hormone a été découverte chez la truie Meishan par Hisaw en 1926. Elle tient son nom du fait qu'elle induit le relâchement des tissus squelettiques du bassin et permet l'augmentation du diamètre pelvien avant la mise bas. Son rôle dans le maintien de la gestation n'a été mis en évidence que plus tard en 1978 par Schwabe et son équipe (Buff 20023).

Depuis, de nombreuses études ont rapporté le rôle fondamental que pouvait jouer la relaxine dans le diagnostic de gestation chez la chienne (buff2002, convannon 1996, steinetz, tsutsui 1991, buff et al 20013, 5, 17, 50, 53).

En effet, cette hormone n'est présente que chez les femelles gestantes, comme le montre la figure 12 (steinetz, tsutsui, concannon 17, 50, 53)

Figure 12 : Concentration sérique en relaxine chez les chiennes gestantes ou pseudogestantes (50)

La concentration en relaxine est donnée en ng/ml. Le temps est exprimé en semaine après la saillie. Les chiffres entre parenthèse correspondent au nombre de femelles. Les flèches indiquent que la concentration est inférieure au seuil de détection (inférieure à 0,18 ng/ml).



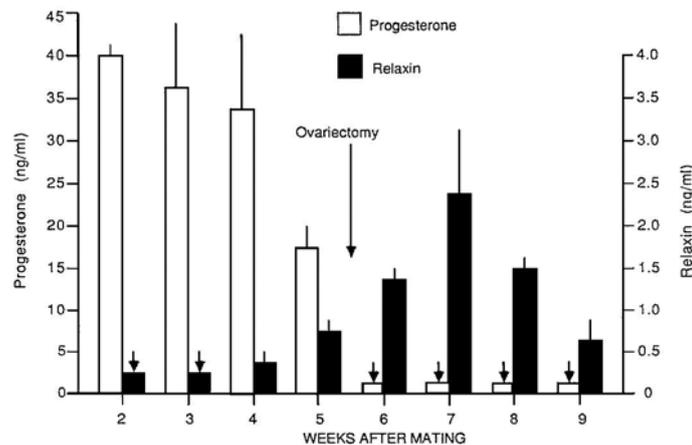
Dans l'étude de Steinetz *et al.*(50), la relaxine était détectable à partir de la quatrième semaine de gestation. Sa concentration augmentait rapidement au cours des sixième et septième semaines.

Après ovariectomie lors de la cinquième semaine, la concentration plasmatique en relaxine continuait à croître. Mais les concentrations obtenues étaient inférieures de 50 % à celles des femelles non opérées. Le résultat est observé sur la figure 14.

Cette étude concluait donc que l'unité foeto-placentaire semblait être un des facteurs principaux de la synthèse de relaxine. L'ovaire semblait aussi jouer un rôle, d'autant plus que dans une étude précédente (du même laboratoire), de la relaxine était retrouvée plusieurs semaines après mise bas.

☞ Figure 13 : Concentrations plasmatiques en relaxine et en progestérone chez des femelles gestantes avant et après ovariectomie(50)

Le temps est donné en semaine après la saillie. L'étude a été réalisée sur trois chiennes. Tandis que les taux en progestérone chutent après ovariectomie (sécrétion principale par le corps jaune), la concentration en relaxine continue à augmenter.



Une deuxième étude menée par Tsutsui et Stewart en 1991 (53) visait à déterminer avec précision la source de relaxine chez la chienne.

Dans un premier temps, le protocole comparait des lots de chiennes gestantes n'ayant subi soit aucune chirurgie, soit une ovariectomie, soit une hystérectomie. Dans un deuxième temps, les concentrations en relaxine dans diverses structures étaient dosées (utérus, placenta, corps jaune).

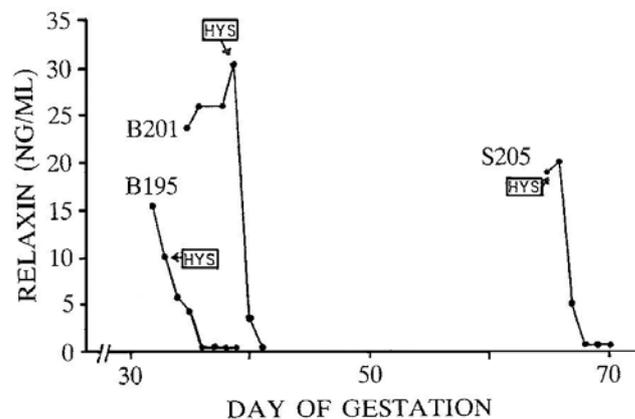
Chez les chiennes gravides, le taux plasmatique de relaxine était détectable dès 20 jours après la saillie, augmentait jusqu'au 35^{ème} jour (valeurs de 15 à 20 ng/ml), puis restait stable jusqu'à la mise bas et enfin regagnait des valeurs basales dans les quatre jours suivant le part. Ces données sont comparables avec celles obtenues par Steinetz et al. en 1989 (50), sauf pour les valeurs qui apparaissent plus élevées dans la deuxième étude (taux maximal à 20 ng/ml contre 5 ng/ml dans la première étude). L'auteur pensait que ces écarts étaient liés aux différences entre les méthodes de dosage utilisées.

Chez les chiennes ayant subi une hystérectomie, le taux en relaxine chutait rapidement dans les 48 à 72 heures, comme le montre la figure 14. Tandis que les valeurs restaient relativement stables chez les chiennes n'ayant subi qu'une ovariectomie.

Cette chute implique que soit l'utérus, soit le fœtus ou le placenta intervient dans la production de relaxine.

☞ Figure 14 : Immunoréactivité de la relaxine plasmatique chez trois chiennes ayant subi une hystérectomie (53)

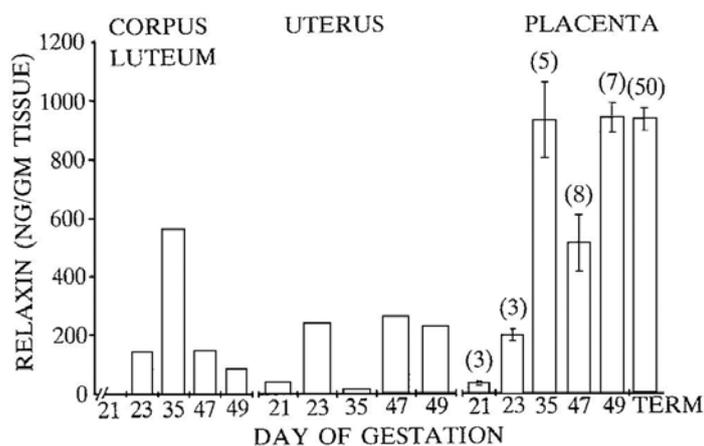
Le temps est donné en jour après la saillie. Les chirurgies ont été pratiquées au 35^{ème} ou 40^{ème} jour après la saillie ou 3 jours après la mise bas. La relaxine plasmatique devient indétectable dans les 48 à 72 heures après la chirurgie.



Les auteurs ont ensuite dosés la relaxine dans les corps jaunes, les utérus et les placenta récupérés lors des chirurgies ou de la mise bas. Comme le montre la figure 15, il semble que le placenta soit la principale source de relaxine chez la chienne.

☞ Figure 15 : Immunoréactivité de la relaxine dans le corps jaune, l'utérus, ou le placenta (53)

La concentration est donnée en ng/ g de tissu. A partir du 35^{ème} jour après saillie, les concentrations obtenues au niveau du placenta sont significativement plus grandes que celles obtenues à partir de l'utérus ou du corps jaune.



Le placenta semble donc être la source principale de sécrétion de relaxine chez la chienne. L'auteur émettait deux hypothèses sur le fait qu'elle soit retrouvée dans l'utérus et dans l'ovaire. La première, est que la relaxine est contenue dans le flux sanguin irriguant ces organes. La deuxième possibilité est que les tissus utérins et ovariens sont riches en récepteurs à la relaxine.

Par ailleurs, le fait que de la relaxine soit retrouvée au cours de la lactation dans l'étude de steinetz *et al.* (50) s'expliquerait par une rétention placentaire chez les trois chiennes étudiées.

Depuis 1999, un kit ELISA de dosage de la relaxine pour le diagnostic de gestation est commercialisé en France (ReproCHEK® Relaxine, Synbiotics, Europe, Lyon).

Il s'agit d'une méthode immunoenzymatique de type sandwich. Le test permet d'obtenir les résultats en 20 minutes. Il peut être effectué sur sang total avec anticoagulants, ou sur plasma, à l'exclusion des prélèvements réalisées sur EDTA. Les témoins et les échantillons à tester sont disposés dans des cupules sensibilisées avec un antisérum polyclonal de lapin anti-relaxine canine. Dans le même temps, des anticorps anti-relaxine canine couplés à une peroxydase sont ajoutés dans les cupules. L'hormone présente dans l'échantillon se fixe spécifiquement aux réactifs en formant un complexe.

Après différents lavages, l'enzyme liée au complexe est révélée par l'ajout d'un substrat provoquant une réaction colorée (apparition d'une coloration bleue). Le résultat peut être interprété de façon visuelle ou par spectrophotométrie.

Une première étude sur cette méthode, réalisée sur 118 chiennes, a été entreprise en 2001 (5). Les résultats obtenus sont très prometteurs. Avec la méthode spectrophotométrique, la relaxine a été détectée entre 17 et 25 jours après l'ovulation avec une moyenne de 21,8 +/- 2,2 jours. Aucuns faux négatifs ou faux positifs n'ont été observés.

La concordance entre les méthodes spectrophotométriques et visuelles était de 95,4%. Par la méthode visuelle aucuns faux positifs n'a été observé. Le pourcentage de faux négatifs était de 4,6 % et diminuait à moins de 2% si le test était fait plus de 25 jours après ovulation, soit une spécificité de 100% et une sensibilité supérieure à 98% après 25 suivant l'ovulation.

Une deuxième étude de 2002 (10) obtient des résultats similaires, avec une date de détection un peu plus tardive : entre 21 et 27 jours, avec une moyenne de 23,4 jours +/- 2 jours par méthode spectrophotométrique, et 24,3 +/- 2 jours par appréciation visuelle. Le même auteur montrait que l'utilisation du test permettait de diagnostiquer la gestation seulement 2 à 10 jours après la détection par échographie.

Depuis 2002, un nouveau kit de détection de la relaxine a été mis en vente. Il s'agit d'un test par immunomigration proposé au format WITNESS®. L'examen peut être réalisé sur sérum ou sur plasma hépariné, citraté, EDTA. Le résultat est obtenu en dix minutes.

Une étude (4) a été menée sur deux groupes de chiennes (n=18 et n=19). Dans le premier groupe les femelles étaient testées entre le 14^{ème} et le 26^{ème} jour après ovulation (suivi de la progestéronémie). Tous les animaux ont été confirmés gestants dans ce laps de temps avec une moyenne de détection de 22,8 +/- 3,6 jours.

Dans le deuxième groupe, les femelles étaient testées entre le 19^{ème} et le 32^{ème} jour post ovulation. Toutes les chiennes étaient testées positives entre le 20^{ème} et le 27^{ème} jour, avec une moyenne de détection de 23,2 +/- 1,8 jours.

Dans cette étude, 22 prélèvements sanguins sur 608 se sont révélés positifs sans qu'aucune gestation n'est été menée à terme. Tous ces prélèvements correspondaient à des chiennes qui avaient été diagnostiquées gestantes par échographie, mais, chez qui les ampoules fœtales se sont résorbées.

Ce nouveau test semble obtenir les mêmes résultats que la méthode ELISA. Mais il est plus simple et plus rapide d'utilisation. Il paraît donc plus intéressant.

La mise en évidence de la relaxine est donc un bon moyen de diagnostic de gestation chez la chienne. Notamment en ce qui concerne le test au format WITNESS ® étant donnée sa simplicité d'utilisation.

Cependant, cette méthode ne permet pas d'apprécier le bon déroulement de la gestation, puisque ni l'intégrité des ampoules fœtales, ni la vitalité des fœtus ne sont observées.

4.3. La mise en évidence des fœtus

C'est le moyen le plus sûr pour confirmer la gestation.

Plusieurs techniques sont à notre disposition : la palpation abdominale, l'auscultation, la laparoscopie, la radiographie et l'échographie.

4.3.1. La palpation abdominale

C'est une des plus anciennes méthodes utilisées par les vétérinaires pour le diagnostic de gestation chez la chienne. Il s'agit de percevoir à travers la paroi abdominale les modifications morphologiques que subit l'utérus au cours de la gestation. La palpation s'effectue de la région crâniale vers la région caudale de l'abdomen.

Chez la chienne, la migration des blastocystes commence dix à quatorze jours après l'ovulation. Leur implantation a lieu aux alentours du 15^{ème} – 17^{ème} jour post ovulation. Avant cette date la palpation abdominale ne peut donc être employée.

Le diagnostic de gestation par palpation abdominale peut être établi à partir de 18-25 jours après saillie. Les ampoules fœtales apparaissent sous la forme de discrets renflements ovalaires, conférant à l'utérus un aspect en chapelet. A 28 jours, les renflements mesurent 3 à 5 cm de diamètre. Les ampoules fœtales sont palpables pendant 7 à 10 jours (56).

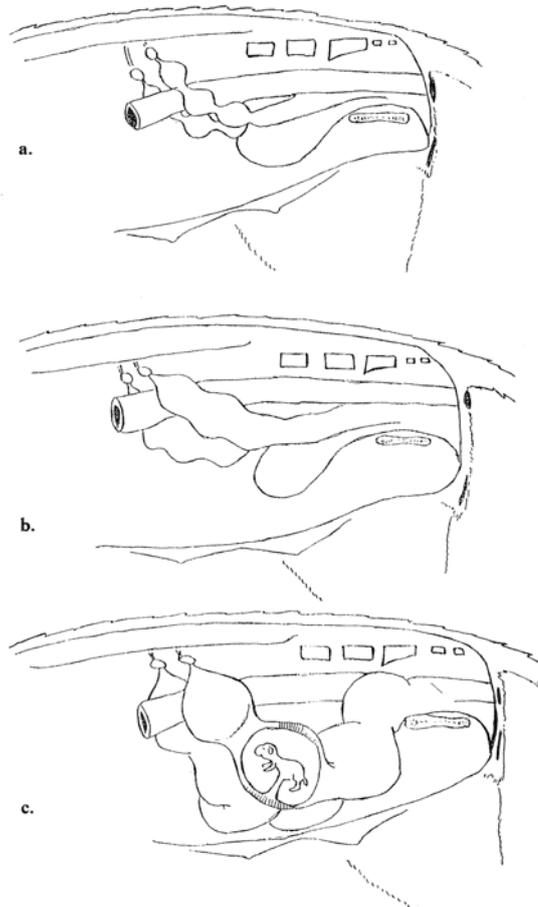
A partir du 30^{ème} jour de gestation, les vésicules embryonnaires grossissent et s'allongent. Les renflements utérins se rejoignent et ne sont plus discernables aux environs du 30-35^{ème} jour. A ce stade les fœtus sont petits et ne peuvent être palpés. L'utérus devient alors uniformément dilaté. Les ampoules fœtales sont hypertrophiées par la masse liquidienne fluide et dépressible contenue dans les enveloppes fœtales. L'utérus ne peut alors plus être discerné des autres viscères, du contenu alimentaire ou fécal, ou d'une hypertrophie utérine liée à une affection (56).

Ce n'est qu'après 40-45 jours que le diagnostic par palpation peut à nouveau être établi. A ce stade, le squelette se minéralise. Le vétérinaire peut sentir les crânes des fœtus. Ensuite les mouvements des petits sont perceptibles (4, 28, 56).

La figure 16 illustre ces différents temps.

➤ Figure 16 : Représentation schématique de la conformation de l'utérus de la chienne pendant la gestation (56)

- a. De 21 à 30-35 jours de gestation. Les ampoules fœtales sont bien séparées les unes des autres. Elles confèrent à l'utérus une forme en chapelet.
- b. De 30-35 jours à 40-45 jours. Les ampoules fœtales ont fusionné. L'utérus est uniformément dilaté.
- c. De 40-45 jours au terme. Les fœtus sont palpables. Leurs mouvements sont perceptibles.



Une étude sur 55 chiennes en 1986, montrait que sur 33 chiennes gestantes, 88% apparaissaient gestantes à la palpation abdominale. Quatre chiennes n'étaient pas détectées, et un résultat faussement positif était décrit (51).

La palpation abdominale semble être une bonne méthode de diagnostic chez la chienne. Elle est relativement simple à mettre en œuvre, à condition d'en avoir l'expérience. Elle ne nécessite aucun appareillage spécifique. Elle peut être utilisée dès le 20^{ème} jour. Les

meilleurs résultats semblent être obtenus entre le 25^{ème} et le 30-35^{ème} jour, avec une sensibilité de 88% et une spécificité de 73% (48).

Cependant, elle n'est pas praticable chez tous les individus. Elle est rendue difficile, voire impossible, chez les animaux obèses ou très contractés à cause du stress.

Elle ne permet pas non plus d'apprécier la vitalité des chiots, sauf par leurs mouvements en toute fin de gestation. De plus, la palpation abdominale n'est pas une bonne méthode pour décrire la taille de la portée : 12% de réussite seulement selon (51).

4.3.2. L' auscultation

Le but est d'entendre les battements des cœurs fœtaux à travers la paroi abdominale de la mère à l'aide d'un stéthoscope.

L'auscultation s'effectue en arrière de l'ombilic juste à l'extérieur de l'avant-dernière paire de mamelles.

Les bruits cardiaques fœtaux ne sont perceptibles que les quinze derniers jours de la gestation. La fréquence des battements cardiaques se situe entre 180 et 240 battements par minute (44).

L'absence de battements ne traduit pas forcément une non-gestation ou une non-vitalité des chiots. Elle peut être due à l'état d'embonpoint de la mère, à la position des foetus ou à leur nombre, à l'inexpérience de la personne qui ausculte ou à une déficience de matériel (56).

Il s'agit donc d'une technique anecdotique, extrêmement aléatoire et peu fiable. Elle n'est donc pas utilisée en pratique.

4.3.3. La laparoscopie

Elle consiste à l'observation directe, à l'aide d'un endoscope, des organes de la cavité abdominale. Une anesthésie générale est nécessaire à chaque intervention.

Wild en 1986 (cité par (56)) pouvait décrire les sites d'implantation des embryons entre le 21^{ème} et le 25^{ème} jour après le pic de LH. Les ampoules fœtales étaient toutes discernables à partir de la 4^{ème} semaine.

Une deuxième étude en 1996, constatait déjà la présence de dilatations appelées pré-ampullaires sur les cornes utérines dès le 12^{ème} jour suivant le pic de LH. Elles étaient associées à l'apparition de régions congestionnées et hyperhémées du myomètre, voire hypervascularisées. Ces modifications n'étaient pas visibles chez les femelles non gestantes. A partir du 18^{ème} jour après le pic de LH, les dilatations ampullaires caractéristiques de la gestation étaient bien visibles (56).

Aucun effet néfaste du aux anesthésies répétées n'a été constaté. De plus cette méthode permet de distinguer une gestation d'une affection de l'utérus.

Pourtant, la laparoscopie exploratrice n'est pas utilisée couramment dans le diagnostic de gestation chez la chienne. Elle est invasive, nécessite une anesthésie, et du matériel coûteux.

Son utilisation est limitée au seul cadre de la recherche.

4.3.4. La radiographie

La radiographie est un moyen disponible et fréquemment utilisé en médecine vétérinaire. C'est une méthode intéressante de diagnostic de gestation, mais malheureusement tardive.

4.3.4.1. Réalisation pratique

Les radiations étant potentiellement dangereuses pour le développement fœtal, les examens radiographiques ne peuvent se faire avant la fin de l'organogenèse, soit avant le 30-35^{ème} jour de gestatio. Après cette date, le risque encouru par les fœtus est le même que pour la mère (48).

Les fœtus étant visibles qu'après 45 jours, ceci ne pose donc aucun problème.

Une diète alimentaire de 24h ainsi qu'une préparation du colon deux heures avant l'examen permettent d'améliorer l'image radiographique obtenue. En effet, la présence d'air dans les anses digestives et de matières fécales dans le colon gêne la visualisation de l'utérus, notamment lorsque les fœtus sont encore peu ossifiés (51).

Deux clichés pris dans des plans perpendiculaires sont nécessaires : une incidence latérale droite ou gauche, et une incidence ventro-dorsale. L'ensemble de l'abdomen doit être visible sur le cliché, les cornes utérines remontant très crânialement à ce stade. Dans le cas d'animaux de grands formats, on est amené à réaliser des clichés de la partie crâniale et de la partie caudale, ce qui peut rendre difficile le comptage des fœtus. L'incidence latérale permet de visualiser quelques jours plus tôt les fœtus que l'incidence ventro-dorsale (12, 46, 51).

4.3.4.2. Image de l'utérus non gravide

L'utérus normal d'une chienne, est de forme tubulaire, il possède un corps utérin et deux cornes. Il se localise dans l'abdomen caudal, en position médiane. Le corps utérin se trouve ventralement au colon et aux muscles psoas, et dorsalement à la vessie. Son opacité radiographique est de type liquidienne, il ne peut donc pas se différencier des anses intestinales. Souvent, il ne peut être visualisé sur une chienne non gestante. Au cours de la gestation le squelette du fœtus se minéralise et devient visible (33).

4.3.4.3. Image de l'utérus gravide

On peut noter une augmentation de taille de l'utérus dès trois semaines après ovulation. Il apparaît sous la forme d'une image tubulaire liquidienne située entre le colon et la vessie. Entre 30 et 40 jours, des dilatations utérines de forme ovoïde peuvent être visualisées. A ce stade il est impossible de différencier un état gestatif d'une affection utérine (46, 51).

La minéralisation du squelette fœtale ne commence que vers le 35^{ème} jour de gestation (12). Les os ne deviennent visibles sur un cliché radiographique qu'à partir du 45^{ème} jour suivant le pic de LH, soit environ 43 à 54 jours après saillie (figure 17).

Les premiers éléments discernables sont le crâne, la colonne vertébrale et les côtes. Les dents sont visibles en toute fin de gestation.

Le tableau 2 récapitule les éléments visibles sur un cliché radiographique au cours de la gestation.

☞ Figure 17 : Image radiographique d'un abdomen de chienne gestante en vue latérale (service d'Imagerie Médicale, ENVA)

Quatre fœtus sont visibles. L'examen a été réalisé juste avant le terme vers le 60^{ème} jour de gestation. Plusieurs éléments sont visibles : crânes, colonne vertébrales, côtes, vertèbres caudales, os des membres jusqu'au métatarses et métacarpes.



Tableau 2 : Modifications utérines et minéralisation du squelette fœtal visibles à la radiographie (46)

Image radiographique	Jour après le pic de LH	Jour avant la mise bas
Elargissement de l'utérus	35 (31-38)	30 (27-23)
Dilatation utérines ovoïdes	41 (38-44)	24 (22-27)
Minéralisation du fœtus : crâne, colonne vertébrale, côte	45 (43-46)	21 (20-22)
Scapula, humérus, fémur	48 (46-51)	17 (15-18)
Radius, ulna, tibia	52 (50-53)	11 (9-13)
Bassin	54 (53-57)	11 (9-13)
13 paires de côtes visibles	54 (52-59)	11 (7-12)
Vertèbres caudales, fibula, calcaneus, métacarpes, métatarses	61 (55-64)	5 (2-9)
Dents	61 (58-63)	4 (3-8)

4.3.4.4. *Avantages et inconvénients*

La radiographie ne permet pas de réaliser un diagnostic précoce de gestation puisqu'elle ne peut pas être utilisée avant 45 jours de gestation. La sensibilité de l'examen est proche de 100% (48). En revanche, elle présente d'autres avantages.

Elle permet notamment de déterminer dans 93 % des cas la taille exacte de la portée après 50 jours de gestation (46). Pour dénombrer le nombre de chiots, il est conseillé de compter le nombre de crânes visibles sur le cliché et les colonnes vertébrales.

Par ailleurs, l'examen radiographique permet de détecter l'existence de malformations (gigantisme, hydropisie, hydrocéphalie) ou de mort fœtale.

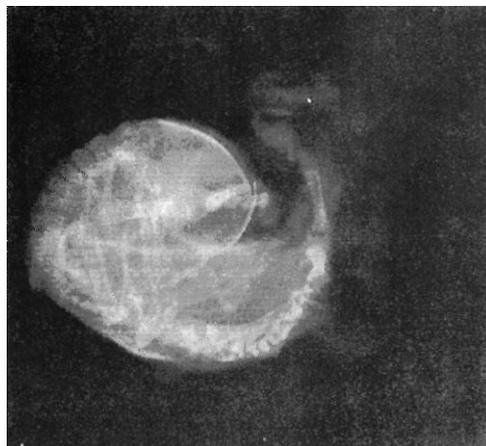
Plusieurs signes peuvent apparaître lors de la mort du fœtus. Les plus précoces, sont des modifications du squelette fœtal. Un des premiers signes est le chevauchement des os frontaux et pariétaux au-dessus des fontanelles (figure 18). Il est appréciable 24 h après la mort. Il résulte de la perte de volume de l'encéphale. On peut aussi voir une incurvation anormale de la colonne vertébrale, ainsi qu'une dislocation des os des membres. Le squelette du fœtus a tendance à s'enrouler autour de lui-même.

Lorsque la mort remonte à plusieurs jours, des signes de momification ou de lyse du fœtus sont observés. Lors de momification, les eaux fœtales se résorbent, les os se regroupent et forment une masse radiodense de taille inférieure à la taille d'un fœtus normal. La putréfaction du fœtus et des enveloppes fœtales entraîne une libération de gaz importante qui se répand tout autour du fœtus formant un halo radiotransparent. Ce signe n'est en général visible que trois jours après la mort (24, 33).

Une étude de treize cas de mort fœtale observait un enfoncement des os du crâne dans 38 % des cas, du gaz dans ou autour du fœtus dans 61 % des cas, et un enroulement du fœtus sur lui-même dans 61 % des cas (46).

☞ Figure 18 : Image radiographique d'un fœtus mort (46)

Une hyperflexion de la colonne vertébrale est visible, ainsi qu'un chevauchement des os du crâne. Le fœtus apparaît comme enroulé sur lui-même.



L'examen radiographique permet aussi de visualiser l'intégrité du bassin de la mère, d'évaluer une disproportion fœto-maternelle lorsque celle-ci est évidente.

Lors de la mise bas, la radiographie permet d'évaluer la position et la présentation du fœtus qui s'engage, de compter le nombre de chiots qui doivent encore naître, ou d'exclure l'existence d'un obstacle dans la cavité pelvienne (33, 48).

En résumé la radiographie ne présente que peu d'intérêt dans le diagnostic de gestation car c'est une méthode tardive. En revanche, elle apporte des renseignements importants sur le déroulement de la gestation et la mise bas : anomalies fœtales, mort fœtale, taille de la portée, gestion des dystocies. En pratique, on recommande de réaliser un examen radiographique vers le 55^{ème} jour de gestation pour dénombrer le nombre de chiot.

4.3.5. L'échographie

L'échographie apparaît comme être l'examen de choix pour le diagnostic et le suivi de la gestation chez la chienne.

4.3.5.1. Réalisation pratique

L'examen échographique semble fiable à partir du 25^{ème} jour suivant le pic de LH (20, 21, 23, 51). La zone à échographier doit être tondue. En effet, les ultrasons sont réfléchis par l'air emprisonné dans les poils ce qui empêche une bonne visualisation des structures abdominales. La paroi abdominale sera tondue de l'ombilic jusqu'au pubis de part et d'autre des deux chaînes mammaires. Si la tonte n'est pas acceptée par les propriétaires, il est possible d'obtenir des images satisfaisantes en mouillant les poils avec de l'alcool et en utilisant du gel échographique en grande quantité(40).

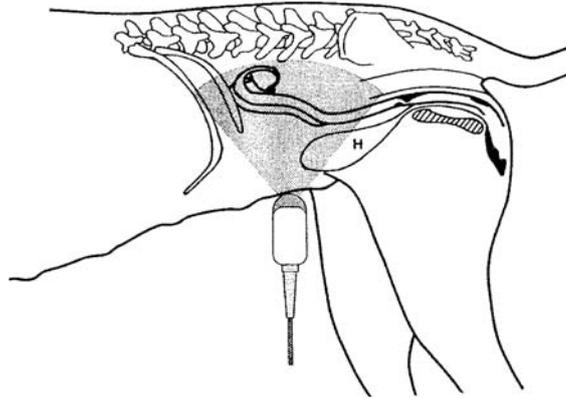
Le décubitus dorsal est la position qui permet d'effectuer l'examen dans les meilleures conditions. L'animal sera placé confortablement sur un coussin prévu à cet effet. La position quadrupédale peut être adoptée pour les chiennes ne supportant pas la contention, ou pour les animaux de grande race. Cependant elle est plus inconfortable pour l'échographiste et ne permet pas de visualiser la position exacte de la sonde sur l'abdomen. Il est préférable pour le manipulateur de mettre l'animal toujours dans la même position pour ne pas modifier les repères anatomiques qu'il utilise.

Les sondes les plus utilisées sont les sondes sectorielles. Le choix de la fréquence est fonction de la taille de l'animal. Les sondes d'au moins 5 ou 7,5 MHz sont les plus employées (11, 33, 48).

La vessie est le point de repère utilisé pour aller visualiser l'utérus. La sonde est placée crânialement à la symphyse pubienne en coupe transversale puis est déplacée vers la tête de l'animal jusqu'à ce que la vessie soit visualisée. L'image montre un contenu anéchogène, l'urine, entourée par une paroi plus échogène, la paroi vésicale. Les cornes utérines se trouvent en avant de l'apex de la vessie (figure 19). Chez la chienne gestante, l'utérus distendu se localise souvent plus latéralement dans l'abdomen (40).

➤ Figure 19 : Echographie sur une chienne debout utilisant une sonde sectorielle (40)

*L'utérus se situe dorsalement à la vessie et ventralement au colon.
Les cornes utérines sont visibles en avant de l'apex de la vessie.*



4.3.5.2. Image de l'utérus non gravide

L'utérus non gravide apparaît comme une structure tubulaire homogène hypoéchogène entourée par une paroi hyperéchogène. La visualisation des cornes peut être très difficile, car elles sont de petit diamètre et peuvent être perdues au milieu de la masse intestinale.

Pendant les chaleurs, l'utérus devient plus hypoéchogène et des lignes centrales hyperéchogènes apparaissent. Elles sont liées à une accumulation de liquide (œdème œstrogène-dépendant) au sein de l'endomètre. Un contenu liquidien anéchogène dans la lumière des cornes est parfois observé. Cette organisation persiste jusqu'au début du metœstrus. Pendant cette période, le diamètre des cornes utérines augmente de quelques millimètres (de $9^{+/-} 4$ mm à $12,6^{+/-} 3$ mm) (21).

4.3.5.3. Image de l'utérus gravide

La première modification observée est l'augmentation de taille de l'utérus. Cependant, aucune distinction n'est possible entre l'utérus d'une chienne gestante et celui d'une chienne non gestante avant le 17^{ème} jour suivant le pic de LH (21).

Le premier signe caractéristique de la gestation est la visualisation d'une vésicule embryonnaire, entre le 17^{ème} et le 22^{ème} jour suivant le pic de LH selon les auteurs. Elle correspond au blastocyste dans lequel va se développer l'embryon. Il s'agit d'une structure sphérique anéchogène, entourée par une fine paroi hyperéchogène, le trophoblaste. Elle mesure alors 2 mm de large et 3 à 6 mm de long (21, 22, 23, 58).

L'embryon se distingue vers le 20-25^{ème} jour de gestation. Les battements cardiaques s'observent entre le 23^{ème} et le 29^{ème} jour suivant le pic de LH (55).

A partir du 30^{ème} jour de gestation, l'embryon se développe rapidement. Le squelette fœtal se visualise entre le 33^{ème} et le 39^{ème} jour. Les os du crâne sont les premiers visibles, suivis par les vertèbres thoraciques et les côtes. Entre 35 et 39 jours, l'estomac, le foie et la vessie sont observés. Se développent ensuite, les poumons, les reins, les yeux. L'intestin est la dernière structure détectable vers 57 à 63 jours (20, 21, 23).

4.3.5.4. Avantages et inconvénients

Le diagnostic de gestation par échographie est une méthode rapide et fiable. Elle se réalise à partir de la troisième semaine suivant l'ovulation. Plus de 99% des chiennes gestantes sont détectées après 25 jours suivant l'ovulation (48).

Le principaux inconvénients découlent du matériel coûteux et de l'habitude du manipulateur.

Cependant, l'échographie permet d'apporter de nombreuses informations relatives au déroulement de la gestation (23).

✓ Déroulement de la gestation

L'échographie permet de mettre en évidence des résorptions embryonnaires. Elles résultent de la mort du fœtus dans les 35 jours suivant l'ovulation. On observe une augmentation de l'échogénicité des liquides fœtaux, une réduction de la vésicule embryonnaire, une absence de battement cardiaque, une destruction de l'embryon qui apparaît tassé sur lui-même. Du liquide est parfois présent dans la lumière utérine (23).

Lors d'avortement, l'utérus semble élargi. La lumière des cornes est remplie de liquide et de débris hypoéchogènes. Ces images sont comparables à celles retrouvées lors de pyométre (23).

✓ Anomalie et souffrance fœtal

Certaines anomalies comme l'hydrocéphalie, la non fermeture de la paroi abdominale, les anasarques peuvent être visualisées au cours de l'examen.

La souffrance fœtal est décelée par une diminution du rythme et de l'amplitude des battements cardiaques. La détresse fœtale est considérée comme sévère lorsque la fréquence cardiaque est inférieure à 130-150 battements par minutes (23).

✓ Taille de la portée

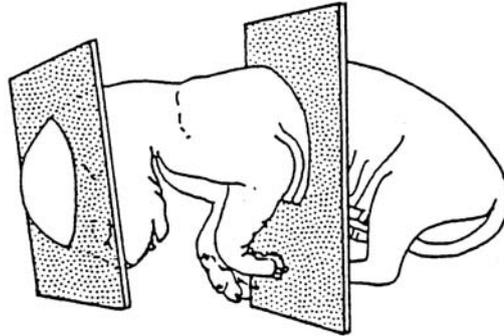
La prévision de la taille de la portée semble meilleure lorsqu'elle ne dépasse pas 4 chiots (20, 51). Toal *et al.*(20) montre une précision de 38 % à la fin du deuxième trimestre de gestation et de 50 % au troisième trimestre. England *et al.*(50) estime à 32 % la précision du dénombrement fœtal avec une tendance à la sous-estimation.

✓ Détermination de l'âge des fœtus et prévision de la date de mise bas

Plusieurs mesures peuvent être prises au cours de l'examen. Le diamètre bipariétal correspond au segment de droite compris entre les deux points les plus proéminents des bosses pariétales au niveau où les surfaces des deux os sont parallèles (figure 20). Le

diamètre abdominale transverse se mesure à la jonction thoraco-abdominale sur une coupe horizontale du fœtus ou au niveau de l'estomac lorsqu'il est visible (40).

☞ Figure 20 : plans de coupe utilisés pour mesurer les diamètres bipariétal et abdominal transverse chez les carnivores (41)



Grâce à ces deux mesures, des tables donnent le nombre de jours qui précèdent la parturition.(tableau 3 a,b,c)

Une étude de Kutzler *et al.*(34) en 2003, indique que pour prédire avec plus d'exactitude la date de mise bas, il faut réaliser l'examen à partir du 30^{ème} jour suivant le pic de LH, prendre les mesures sur au moins deux fœtus et corriger la date prévue du part (donnée par la table de England *et al.*(20)) en ajoutant un jour pour les chiennes de moins de 9 kg et en retirant deux jours pour les chiennes de plus de 40 kg. La précision obtenue est alors de 87% pour une durée de gestation de 65 ^{+/-} 2 jours suivant le pic de LH.

Tableau 3 : Table de régression combinée du diamètre bipariétal et abdominal transverse du fœtus, pour la prévision du nombre de jours qui précèdent la parturition (9, 20)

a. L'intersection entre les deux axes indiquent le nombre de jours qui séparent l'examen échographique de la parturition. Prévion pour les chiennes de très petite taille (Yorkshire)(9).

		Diamètre bipariétal du fœtus (cm)																
		1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7
Diamètre abdominal transverse (cm)	1,2	25	23	33	21	19	18	17	16	15	14	13	13	12	11	10	10	9
	1,3	24	23	21	20	19	18	16	15	15	14	13	12	11	10	10	9	8
	1,4	24	22	21	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	10	9	8	8
	1,5	23	21	20	19	17	16	15	14	13	12	11	11	10	9	8	8	7
	1,6	22	21	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	8	7	6
	1,7	22	20	19	17	16	15	14	13	12	11	10	9	9	8	7	6	6
	1,8	21	20	18	17	16	15	13	12	11	11	10	9	8	7	7	6	5
	1,9	21	19	18	16	15	14	13	12	11	10	9	8	8	7	6	5	5
	2	20	19	17	16	15	14	13	11	11	10	9	8	7	6	6	5	4
	2,1	20	18	17	16	14	13	12	11	10	9	8	7	7	6	5	4	4
	2,2	19	18	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	5	4	3
	2,3	19	17	16	15	13	12	11	10	9	8	7	7	6	5	4	4	3
	2,4	19	17	16	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	5	4	3	3
	2,5	18	17	15	14	13	12	10	9	8	8	7	6	5	4	4	3	2
	2,6	18	16	15	14	12	11	10	9	8	7	6	5	5	4	3	3	2
	2,7	17	16	15	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	4	3	2	2
	2,8	17	16	14	13	12	10	9	8	7	7	6	5	4	3	3	2	1
	2,9	17	15	14	13	11	10	9	8	7	6	5	4	4	3	2	2	1
	3	17	15	14	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	3	2	1	1
	3,1	16	15	13	12	11	10	8	7	6	6	5	4	3	2	2	1	0
3,2	16	14	13	12	10	9	8	7	6	5	4	4	3	2	1	1	0	
3,3	16	14	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	3	2	1	0	0	
3,4	15	14	12	11	10	9	8	7	6	5	4	4	3	2	1	0		
3,5	15	14	12	11	10	8	7	6	5	4	4	3	2	1	0	0		
3,6	15	13	12	11	9	8	7	6	5	4	3	2	2	1	1	0		
3,7	15	13	12	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	0			
3,8	14	13	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	0			

b. Prévisions pour les chiennes de 15 à 30 kg (20).

		Diamètre bipariétal du fœtus (cm)																											
		1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,1	3,2	3,3						
Diamètre abdominal transverse (cm)	0,6	26	25	24	24	23	23	22	21	21	20	20	19	18	18														
	0,8	25	24	24	23	23	22	21	21	20	20	19	18	18	17	17													
	1	24	24	23	23	22	21	21	20	20	19	18	18	17	17	16	16												
	1,2	24	23	23	22	22	21	20	20	19	19	18	17	17	16	16	15	14											
	1,4	23	23	22	22	21	20	20	19	19	18	17	17	16	16	15	14	14	13										
	1,6	23	22	22	21	20	20	19	19	18	17	17	16	16	15	15	14	13	13	12									
	1,8	22	22	21	20	20	19	19	18	18	17	17	16	16	15	15	14	13	13	12	12	11							
	2	22	21	20	20	19	19	18	18	17	16	16	15	15	14	13	13	12	12	11	10	10							
	2,2	21	21	20	19	19	18	18	17	16	16	15	15	14	13	13	12	12	11	10	10	9	9						
	2,4	21	20	19	19	18	18	17	16	16	15	15	14	13	13	12	12	11	11	10	9	9	8	8					
	2,6	20	19	19	18	18	17	16	16	15	15	14	14	13	12	12	11	11	10	9	9	8	8	7	7				
	2,8	19	19	18	18	17	16	16	15	15	14	14	13	12	12	11	11	10	9	9	8	8	7	7	6	6			
	3	19	18	18	17	17	16	15	15	14	14	13	12	12	11	11	10	9	9	8	8	7	7	6	5	5			
	3,2	18	18	17	17	16	15	15	14	14	13	12	12	11	11	10	9	9	8	8	7	7	6	5	4	4			
	3,4	18	17	17	16	15	15	14	14	13	12	12	11	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	3			
	3,6	17	17	16	15	15	14	14	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	2			
	3,8	17	16	16	15	14	14	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	1	1			
	4	16	16	15	14	14	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	1	0	0			
	4,2	16	15	14	14	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	1	0	0				
	4,4	15	14	14	13	13	12	11	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	1	0	0					
	4,6	14	14	13	13	12	12	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	1	0	0						
	4,8	14	13	13	12	12	11	10	10	9	8	8	7	7	6	5	4	3	2	1	0	0							
	5		13	12	12	11	10	10	9	9	8	7	7	6	6	5	4	3	2	1	0	0							
	5,2			12	11	10	10	9	9	8	8	7	6	6	5	4	3	2	1	0	0								
	5,4				10	10	9	9	8	8	7	6	6	5	4	3	2	1	0	0									
	5,6					9	9	8	8	7	6	6	5	4	3	2	1	0	0										
	5,8						8	8	7	6	6	5	4	3	2	1	0	0											
	6							7	6	6	5	4	3	2	1	0	0												
6,2								6	5	5	4	3	2	1	0	0													
6,4									5	4	4	3	2	1	0	0													

c. Prévisions pour les chiennes de 45 à 70 kg (9).

		Diamètre bipariétal du fœtus (cm)																			
		1,6	1,7	1,8	1,9	2	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5
Diamètre abdominal transverse (cm)	2,6	22	21	20	19	18	17	17	17	16	15	15									
	2,7	22	21	20	19	18	17	17	16	16	15	15	15								
	2,8	21	20	19	18	17	17	17	16	15	15	15	14	14							
	2,9	21	20	19	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13						
	3	20	19	18	17	17	17	16	15	15	15	14	14	14	13	12					
	3,1	20	19	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	12	11	10				
	3,2	19	18	17	17	17	16	15	15	15	14	14	14	13	11	10	10	9			
	3,3	19	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	12	10	10	10	9	8		
	3,4	18	17	17	17	16	15	15	15	14	14	14	13	11	10	10	9	8	7	7	
	3,5	18	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	12	10	10	10	9	8	7	6	5
	3,6	17	17	17	16	15	15	15	14	14	14	13	11	10	10	9	8	7	7	6	5
	3,7	17	17	16	16	15	15	15	14	14	13	12	10	10	10	9	8	7	6	5	4
	3,8	17	17	16	15	15	15	14	14	14	13	11	10	10	9	8	7	7	6	5	4
	3,9	17	16	16	15	15	15	14	14	14	12	10	10	10	9	8	7	6	5	4	4
	4	17	16	15	15	15	14	14	14	13	11	10	10	9	8	7	7	6	5	4	4
	4,1	16	16	15	15	15	14	14	13	12	10	10	10	9	8	7	6	5	4	4	4
	4,2	16	15	15	15	14	14	14	13	11	10	10	9	8	7	7	6	5	4	4	3
	4,3	16	15	15	15	14	14	13	12	11	10	10	9	8	7	6	5	4	4	4	3
	4,4	15	15	15	14	14	14	13	11	10	10	9	8	7	6	5	4	4	4	3	3
	4,5	15	15	15	14	14	13	12	11	10	10	9	8	7	6	5	4	4	4	3	3
	4,6	15	15	14	14	14	13	11	10	10	10	8	7	7	6	5	4	4	3	3	2
	4,7	15	15	14	14	13	12	11	10	10	9	8	7	6	5	4	4	4	3	3	2
	4,8	15	14	14	14	13	11	10	10	10	9	7	7	6	5	4	4	3	3	2	2
	4,9		14	14	13	12	11	10	10	9	8	7	6	5	4	4	4	3	3	2	2
	5			14	13	11	10	10	10	9	7	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2
	5,1				12	11	10	10	9	8	7	6	5	4	4	4	3	3	2	2	2
	5,2					10	10	10	9	7	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	1
	5,3						10	9	8	7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	1
	5,4							9	8	7	6	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1
	5,5								7	6	5	5	4	4	3	3	2	2	2	1	1
5,6									6	5	4	4	3	3	3	2	2	1	1	0	
5,7										5	4	4	3	3	2	2	2	1	1	0	
5,8											4	3	3	2	2	2	1	1	0		
5,9												3	3	2	2	2	1	1			
6														2	2	2	2	1			

Enfin, des formules mathématiques ont été adaptées à partir des études de England *et al.*(22) et Yeager *et al.*(58). Elles permettent d'établir l'âge gestationnel et la date de mise bas (Tableau 4).

Tableau 4 : Formules pour prévoir l'âge gestationnel et la date de mise bas (37)

L'âge gestationnel est noté GA. Il est donné à plus ou moins 3 jours. Les mesures sont en centimètres. La durée de la gestation est prise sur la base de 65 +/- 1 jours suivant le pic de LH. Le nombre de jours avant parturition est donné par 65-GA.

A moins de 40 jours	GA=(6 * diamètre du sac gestationnel)+20 GA=(3 * longueur tête-croupe)+27
A plus de 40 jours	GA=(15 * diamètre bipariétal)+20 GA=(7 * diamètre abdominal)+29 GA=(6 * diamètre bipariétal)+(3*diamètre abdominal)+30

L'échographie est manifestement le moyen le plus intéressant pour diagnostiquer et suivre la gestation. C'est une technique précoce, fiable, qui permet d'obtenir de nombreuses informations quant au bon déroulement de la gestation.

4.4. Comparaison des différentes méthodes

Le tableau 5 résume les principaux avantages et inconvénients des principales méthodes décrites pour le diagnostic de gestation chez la chienne.

L'échographie est la méthode la plus précoce et la plus fiable. Le dosage de la relaxine semble donner de bons résultats et la radiographie est fréquemment utilisée pour connaître la taille de la portée et pour gérer les dystocies.

Tableau 5 : Comparaison des principales méthodes de diagnostic de gestation chez la chienne

Méthodes	Date d'utilisation	Avantages	Inconvénients
Signes cliniques maternels	Deuxième moitié de gestation	Facilement accessible	Discrets, non spécifiques, aléatoires
Modifications cytologiques	Deuxième moitié de gestation	Facilement accessible	Aléatoires, non spécifiques
Modifications hématologiques	Deuxième moitié de gestation	Aucuns	Tardives, difficilement interprétables, non spécifiques
Modifications biochimiques	A partir de 25-30 jours post ovulation	Aucuns	Non spécifiques

Méthodes	Date d'utilisation	Avantages	Inconvénients
Modifications hormonales (relaxine)	22 à 26 jours post ovulation	Spécifique de la gestation . Tests facilement réalisables (kits de dosage, tests rapides)	Test positif même si avortement
Palpation abdominale	20 à 30-35 jours post saillie, puis après 40-45 jours	Accessible	Pas tout le temps réalisable. Fonction du comportement de la chienne et de son état d'embonpoint.
Auscultation	15 derniers jours de gestation	Accessible	Tardive, aléatoire, peu fiable.
Laparotomie	18 jours post pic de LH	Précoce	Anecdotique, limitée au cadre de la recherche.
Radiographie	45 jours après le pic de LH, soit 43 à 54 jours suivant la saillie	Accessible dans de nombreuses clientèles. Bonne évaluation de la taille de la portée. Visualisation de malpositions fœtales lors de dystocies.	Danger pour le personnel vétérinaire et le patient. Images projetées en un plan, donc nombreuses images de superposition gênant l'interprétation .
Echographie	A partir de 21 jours post ovulation	Précoce, non invasive, non dangereuse. Suivi du déroulement de la gestation. Visualisation de la structure interne des organes. Prévion de la date de mise bas.	Matériel coûteux. Apprentissage de l'acquisition des images.

Deuxième partie :

**EVALUATION CLINIQUE DU
« DRAMINSKI Ultrasonic Pregnancy Detector »
POUR LE DIAGNOSTIC DE GESTATION
CHEZ LA CHIENNE**

1. OBJECTIFS DE L'ETUDE

Depuis peu, un appareil mis au point pour le diagnostic de gestation chez la chienne est disponible sur le marché, sous le nom de « DRAMINSKI Ultrasonic Pregnancy Detector ». Il a été conçu et commercialisé par la compagnie DRAMIŃSKI® (Olsztin, Pologne, www.draminski.com).

A ce jour, à notre connaissance, aucune étude n'a été menée sur les résultats obtenus par cette méthode.

L'objectif de cette étude sera de déterminer si le détecteur de gestation DRAMINSKI peut s'ajouter aux différentes techniques fiables de diagnostic de gestation chez la chienne déjà utilisées par les vétérinaires.

Dans ce but, nous nous intéresseront aux conditions d'utilisation de l'appareil, aux résultats qui peuvent être attendus et à leur fiabilité.

Enfin, grâce aux résultats obtenus, nous essaieront de déterminer l'intérêt de cette méthode par rapport aux autres tests de diagnostic de gestation disponibles en médecine vétérinaire.

2. DESCRIPTION DE L'APPAREIL

2.1. Composants

Ce petit appareil portatif comprend un boîtier relié à une sonde. Il mesure 120 millimètres de long, 75 de large et 30 d'épaisseur. Il pèse environ 250 grammes. L'appareil est alimenté par une batterie de 9V installée à l'intérieur du boîtier.

Sur le boîtier figure le bouton de mise sous tension, une molette de réglage en fonction de la taille de l'animal et deux diodes lumineuses (voir figure 21). La diode rouge s'allume lorsque les batteries sont faibles, la diode verte clignote lors de la réalisation de l'examen.

☞ Figure 21 : Photo de l'appareil «DRAMINSKI Ultrasonic pregnancy detector»



Le bouton de réglage en fonction du format de l'animal permet de choisir entre quatre formats : petit (lettre S pour Small), moyen (lettre M pour Medium), grand (lettre L pour Large) et G (lettre G pour Giant).

2.2. Principe

Le principe de l'appareil est simple. La sonde émet des ultrasons qui sont réfléchis par les tissus des organes internes. L'appareil mesure et analyse les ultrasons réfléchis.

Il ne doit pas y avoir d'interface aérique entre la sonde et la peau de l'animal pendant la réalisation de l'examen, les ultrasons étant réfléchis par l'air. Pour assurer un bon contact entre la sonde et la peau de l'animal, le fabricant conseille d'utiliser un gel de contact échographique ou de l'huile ou de la vaseline.

Lorsque le contact est assuré entre la sonde et la peau, la diode verte clignote, et l'appareil émet un signal sonore régulier à la fréquence de un par seconde en moyenne. Lorsque le contact n'est pas bon, la diode ne clignote pas et aucun son n'est émis. Lorsque les

ultrasons rentrent en contact avec le liquide amniotique contenu dans les ampoules fœtales, le signal sonore s'accélère et la diode clignote plus rapidement.

2.3. Conseils d'utilisation

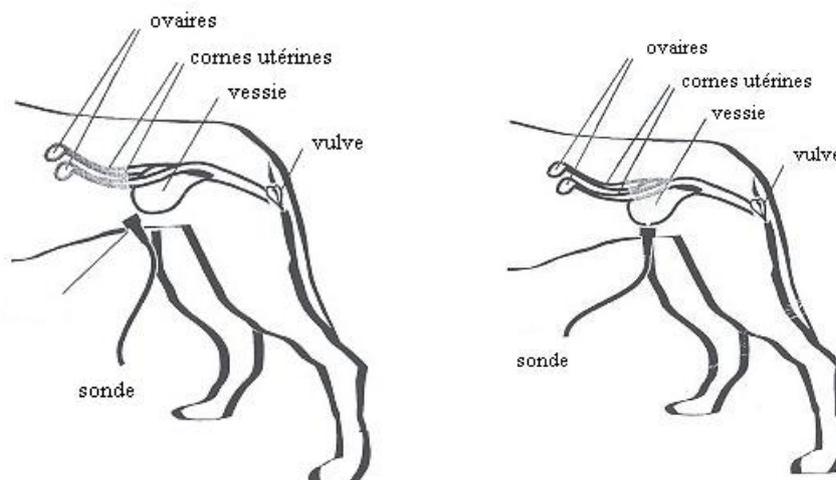
La fabricant conseille de couper ou de tondre les poils de la peau du ventre sur les animaux avec de long poils pour avoir un bon contact entre la peau et la sonde.

L'appareil doit être réglé selon le format de la chienne.

Après avoir appliqué un gel de contact, de l'huile ou de la vaseline, la sonde est placée sur la peau de l'abdomen de l'animal avec un angle d'environ 45° de sorte que les ultrasons soient dirigés directement vers les cornes utérines. En effet, si la sonde est placée à la perpendiculaire de la vessie, une réponse faussement positive peut être obtenue. C'est pourquoi il est conseillé de réaliser l'examen après que l'animal a uriné. La figure 22 décrit la manière de placer la sonde. Aucune indication n'est donnée concernant la position de l'animal au cours de l'examen.

☞ Figure 22 : Placement correct et incorrect de la sonde

A gauche : placement correct. La sonde est placée avec un angle de 45° par rapport à la peau de l'animal de sorte que les ultrasons soient dirigés vers les cornes utérines. A droite : placement incorrect de la sonde, à la perpendiculaire de la vessie.



Au cours de l'examen, la sonde est déplacée sur l'ensemble de l'abdomen en faisant attention à toujours garder un bon contact avec la peau. La durée de l'examen donnée par le fabricant est d'environ 20 secondes.

Si l'examen est négatif, le fabricant conseille de recommencer un semaine plus tard.

2.4. Résultats attendus

Le constructeur conseille de réaliser le diagnostic de gestation à partir de 21 jours et jusqu'à 40 jours suivant la saillie ou l'insémination artificielle. D'après lui, les résultats optimums sont obtenus entre 25 et 28 jours après saillie ou insémination artificielle.

La sensibilité du test (capacité du test à donner une réponse positive sur les chiennes gestantes) serait alors de 100% sur les animaux en bonne santé.

3. ANIMAUX, MATERIEL ET METHODES

3.1. Animaux

Les chiennes incluses dans l'étude sont soit venues en consultation au CERCA (Centre d'Etude et de Recherche en Reproduction des Carnivores) pour un diagnostic de gestation, soit issues d'élevages suivis techniquement par l'Unité de Médecine d'Elevage et du Sport (UMES) de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort.

Ainsi, vingt-quatre femelles venant du CERCA et cinquante-trois femelles provenant de deux élevages différents, ont été testées. Les femelles du CERCA ont été choisies aléatoirement entre octobre 2006 et février 2007 en fonction des disponibilités du manipulateur. Nous nous sommes déplacés dans deux élevages ayant acceptés de participer à l'étude au mois de juillet, septembre et octobre 2006.

Toutes les chiennes testées sont matures sexuellement. Plusieurs races de formats différents sont représentées.

3.2. Matériel

Sur chaque chienne, un examen à l'aide de l'appareil « DRAMINSKI » et une échographie ont été effectués successivement.

Nous avons décidé d'utiliser en premier lieu l'appareil à tester sur les animaux. L'échographie permet en second lieu de donner le statut de l'animal.

La sonde échographique utilisée est de type sectorielle avec une fréquence moyenne de 7,5 MHz. Aucune donnée concernant la sonde de l'appareil à tester n'a été fournie par le constructeur.

Pour l'examen, les chiennes sont placées en décubitus dorsal, puis les poils de la région abdominale sont tondu. Un gel de contact échographique est utilisé pour chaque examen. La sonde de l'appareil est ensuite passée sur l'ensemble de l'abdomen. A la fin de l'examen, une échographie abdominale est réalisée.

3.3. Protocole utilisé

Dans les élevages, toutes les femelles supposées gestantes d'au moins trois semaines le jour de notre visite ont été testées.

Tous les animaux du CERCA ont eu préalablement à la saillie ou à l'insémination artificielle un suivi de chaleurs afin de déterminer le moment de l'ovulation. Des dosages du taux de progestérone plasmatique ont été fait à l'aide d'un analyseur ELECSYS 2010® (Laboratoire Roche Diagnostics, Allemagne). Le passage à la valeur de 6ng/ml détermine le jour de l'ovulation (1, 27, 32). Le diagnostic de gestation est en général pratiqué à partir de la quatrième semaine suivant l'ovulation en fonction de la disponibilité des clients.

L'échographie est considérée dans notre étude comme la méthode de référence utilisée pour le diagnostic de gestation.

Sur les animaux du CERCA, à chaque fois que le détecteur de gestation donnait un signal positif, la sonde échographique était placée à l' endroit même du signal pour déterminer

quelles structures étaient présentes à cette emplacement. Ceci n'a pas pu être effectué systématiquement lors des visites d'élevage étant donné le nombre d'animaux à tester et le temps imparti.

3.4. Collecte et traitement des données

Pour chaque femelle, plusieurs données ont été répertoriées :

- La nom, la race et le format de l'animal
- La date du diagnostic de gestation
- La date de mise bas et le nombre de chiots nés. Ces informations ont été collectées par téléphone avec les propriétaires.
- La date de saillie ou d'insémination artificielle.

Pour les chiennes testées dans les élevages canins, cette date correspond à la date que l'éleveur aurait choisie comme date de référence s'il avait à effectuer le diagnostic de gestation lui-même. Pour les chiennes du CERCA ayant eu deux inséminations, la date choisie correspond à la médiane des deux.

- La date d'ovulation.

Pour les chiennes du CERCA, elle est déterminée par les résultats du suivi du taux de progestérone plasmatique. Pour les chiennes d'élevage, elle est calculée en fonction de la date de mise bas, en partant du principe que la mise bas chez la chienne survient $63^{+/-}1$ jours suivant l'ovulation (15). Nous avons donc choisi une durée de 63 jours entre l'ovulation et la parturition.

- Les résultats de l'échographie et de l'appareil testé.

Pour les chiennes du CERCA les organes sur lesquels l'appareil a donné une réponse positive sont déterminés.

Nous avons traité et analysé les données à l'aide du tableur MICROSOFT® EXCEL.

Plusieurs tests statistiques sont utilisés pour analyser les données :

Le test du khi-deux pour comparer l'efficacité du test en fonction de diverses variables qualitatives ou le test exact de Fisher lorsque les échantillons étaient insuffisants.

Le test t de Student pour comparer les moyennes de variables quantitatives.

Une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme significative.

4. RESULTATS

4.1. Résultats généraux de l'utilisation du « Draminski Ultrasonic pregnancy detector »

Les résultats sont présentés pour l'ensemble des chiennes participant à l'étude. Pour étudier les résultats obtenues, seules les chiennes pour lesquelles la saillie ou l'ovulation ont eu lieu minimum 21 jours avant la date d'utilisation de l'appareil ont été incluses, pour respecter les conditions d'utilisation prévues par le constructeur. Symphonie et Hulotte ont été exclues de tous calculs car elles ont mis bas par césarienne.

Les résultats sont donnés dans les tableaux 6, 7, 8 et 9 en fonction du format de la race.

Tableau 6 : Données collectées sur les chiennes de petit format

Les chiens de petit format sont ceux dont le poids moyen de la race est inférieur à 10 kg. 44 chiennes de petits formats ont participé à cette étude. Les noms entre guillemets sont les chiennes présentées aux CERCA. Lorsque la chienne est gestante, le chiffre « 1 » apparaît dans la colonne « gestation ». La colonne « test » correspond aux résultats obtenus avec l'appareil. Le chiffre « 1 » est noté lorsque le test est positif. La durée de gestation correspond à la durée entre la date de saillie ou d'insémination artificielle et la date de mise bas.

Nom	Race	Gestation	Echo-graphie	Test	Date avant Mise bas	Durée de gestation	Date post saillie/IA	Date post ovulation	Nombre chiots
INEDITE	Lhasa Apso	1	0	0	50	69	19	13	5
TESSY	Lhasa Apso	1	1	0	45	65	20	18	4
PAXIE	Westie	1	0	0	46	68	22	17	4
SHEILA	Lhasa Apso	1	1	0	44	72	28	19	6
ULA	Westie	1	1	0	43	69	26	20	4
VETZA	Scottish Terrier	1	1	0	42	63	21	21	2
SISSI	Caniche	1	1	0	40	69	29	23	3
VAKOUA	Scottish Terrier	1	1	0	39	61	22	24	6
"Vicontesse"	Yorkshire Terrier	1	1	0	38	62	24	26	3
SAXY	Cavalier King Charles	1	1	0	37	60	23	26	5
UPETTE	Coton de Tuléar	1	1	0	34	61	27	29	4
URSUL	Coton de Tuléar	1	1	0	34	61	27	29	3
TOULBA	Scottish Terrier	1	1	0	34	60	26	29	6
VICKIE	Lhasa Apso	1	1	0	32	64	32	31	6

Nom	Race	Gestation	Echo- graphie	Test	Date avant Mise bas	Durée de gestation	Date post saillie/IA	Date post ovulation	Nombre chiots
REGLISSE	Lhasa Apso	1	1	0	32	64	32	31	5
TULCIA	Lhasa Apso	1	1	0	32	60	28	31	8
VESUVE	Jack Russel Terrier	1	1	0	31	65	34	32	5
UDMILLA	Coton de Tuléar	1	1	0	30	60	30	33	4
TINA	Lhasa Apso	1	1	0	29	65	36	34	4
RAYAX	Shi Tzu	1	1	1	42	65	23	21	4
PUCE	Bichon	1	1	1	42	64	22	21	3
TABATHA	Shi Tzu	1	1	1	36	62	26	27	5
TANIA	Westie	1	1	1	31	63	32	32	3
AUGUSTINE	Teckel	1	1	1	31	63	32	32	8
TERRY	Jack Russel Terrier	1	1	1	28	65	37	35	7
ALOUETTE	Westie	1	1	1	27	63	35	36	9
RICKA	Shi Tzu	1	1	1	26	63	37	37	6
TONGA	Jack Russel Terrier	1	1	1	25	62	37	38	5
SHERLEY	Lhasa Apso	1	1	1	24	62	38	39	9
VIVACE	Jack Russel Terrier	1	1	1	24	61	37	39	4
TEASY	Teckel	1	1	1	23	63	40	40	7
UNIQUE	Lhasa Apso	1	1	1	21	63	42	42	6
FIONA	Yorkshire Terrier	1	1	1	20	69	49	43	3
"Ava"	Shi Tzu	1	1	1	28	60	32	34	
ANAIS	Caniche	0	0	0					
ANTHEA	Lhasa Apso	0	0	0					
ARIANE	Lhasa Apso	0	0	0					
PELUCHE	Bichon	0	0	0					
QUADRIENA	Lhasa Apso	0	0	0					
TEAFORTWO	Bichon	0	0	0					
TEVHA	Lhasa Apso	0	0	0					
ZOE	Cavalier King Charles	0	0	0					
"Sidonie"	Westie	0	0	1					
VASMI	Westie	0	0	1					
	TOTAL	32	31	17					

Tableau 7 : Données collectées sur les chiennes de moyen format

Les chiens de moyen format sont ceux dont le poids moyen de la race est supérieur à 10 kg et inférieur à 25kg. 19 chiennes y figurent.

Nom	Race	Gestation	Echo-graphie	Test	Date avant Mise bas	Durée de gestation	Date post saillie/IA	Date post ovulation	Nombre chiots
VODKA	Epagneul du Munster	1	0	0	44	73	29	19	8
VUKI	Springer	1	1	0	43	64	21	20	8
ULKA	Beagle	1	1	1	39	62	23	24	9
"Vermeille"	Berger Picard	1	1	1	38	61	23	26	3
"Varazs"	Pumi	1	1	1	37	59	22	24	2
"Salsa"	Cocker Americain	1	1	1	37	61	24	26	1
"Vladena	American Staffordshire Terrier	1	1	1	36	59	23	25	2
RHAPSODIE	Cocker Anglais	1	1	1	32	61	29	31	10
"Elfie"	Bull Terrier	1	1	1	30	60	30	32	9
UALTA	Beagle	1	1	1	30	59	29	33	6
VEDZIE	Beagle	1	1	1	29	58	29	34	8
"Axelle"	Epagneul Breton	1	1	1	27	59	32	33	6
"Hulotte"	Berger Picard	1	1	1	36	66	28	30	1
"Baguera"	Cocker Americain	0	0	0					
TEMPETE	Beagle	0	0	0					
"Utha"	Bulldog anglais	0	0	1					
"Valse de Vienne"	Irish Terrier	0	0	1					
ROSIE	Cocker Anglais	0	0	1					
VIDE	Beagle	0	0	1					
	TOTAL	13	12	15					

Tableau 8 : Données collectées sur les chiennes de grand format

Les chiens de grand format sont ceux dont le poids moyen de la race est supérieur à 25kg et inférieur à 45kg. 7 chiennes y figurent.

Nom	Race	Gestation	Echo-graphie	Test	Date avant Mise bas	Durée de gestation	Date post saillie/IA	Date post ovulation	Nombre chiots
SOLEENE	Basset Hound	1	1	0	35	64	29	28	5
OXA	Labrador	1	1	0	32	61	29	31	10
"Voxane"	Berger Allemand	1	1	1	39	60	21	23	7
"Tyrell"	Berger Allemand	1	1	1	37	61	24	25	1
"Symphonie"	Beauceron	1	1	1	38	73	35	37	5
"Aavee"	Golden Retriever	1	1	1	36	61	25	27	
ULLY	Labrador	0	0	1					
	TOTAL	6	6	5					

Tableau 9 : Données collectées sur les chiennes de format géant

Les chiens de format géant sont ceux dont le poids moyen de la race est supérieur à 45 kg. 7 chiennes y figurent.

Nom	Race	Gestation	Echo	Test	Date avant Mise bas	Durée de gestation	Date post saillie/IA	Date post ovulation	Nombre chiots
"Vicky"	Dogue de Bordeaux	1	1	0	38	61	23	26	13
"Tilcara"	Doque Argentin	1	1	1	39	62	23	25	9
"Vanhyssia"	Bouvier Bernois	1	1	1	33	64	31	32	4
"Veylanda"	Landseer	1	1	1	32	63	31	32	7
"Alpina"	Landseer	1	1	1	29	60	31	32	7
"Prunelle"	Leonberg	0	0	1					
"Urfé"	Bouvier Bernois	0	0	1					
	TOTAL	5	5	6					

4.1.1. Calcul des résultats par rapport à la date de saillie

Seules les chiennes pour lesquelles la saillie a eu lieu minimum 21 jours avant la date d'utilisation de l'appareil sont prises en compte. Les résultats de Inédite et de Tessy, testées respectivement à 19 et 20 jours de la saillie, sont donc écartés.

Trente-deux chiennes parmi 54 gestantes et 9 parmi 19 non gestantes ont eu un résultat positif.

Ainsi, la sensibilité du test (capacité à donner une réponse positive lorsque la femelle est gestante) est de 59%. La spécificité du test (capacité à donner un résultat négatif sur les femelles non gestantes) est de 53%.

Aucune différence significative sur le plan statistique n'est mise en évidence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et le pourcentage de tests positifs chez les femelles non gestantes ($p = 0,37$).

4.1.2. Calcul des résultats par rapport à la date d'ovulation

Dans ce cas, le jour de référence à partir duquel on compte la date d'utilisation de l'appareil, est la date d'ovulation.

Seules les chiennes dont l'ovulation a eu lieu minimum 21 jours avant l'utilisation de l'appareil sont prises en compte. Les résultats de Inédite, Paxie, Tessy, Vodka, Sheila, Ula et Vuki (testées respectivement à 13, 17, 18, 19, 19, 20 et 20 jours après ovulation) sont donc écartés.

Trente-deux chiennes parmi 49 gestantes et 9 parmi 19 non gestantes ont eu un résultat positif.

Ainsi, la sensibilité du test est de 65%, et la spécificité de 53%. Aucune différence significative sur le plan statistique n'est mise en évidence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et chez les femelles non gestantes ($p = 0,17$).

Que l'on considère la date de saillie ou d'ovulation comme jour de référence, la sensibilité du test reste identique ($p = 0,52$).

4.2. Influence de la date d'utilisation de l'appareil

Le but est de déterminer le moment le plus opportun pour utiliser cet appareil. Tous les tableaux ayant servis à l'obtention des résultats et les valeurs des tests statistiques sont donnés en annexe.

4.2.1. Date avant mise bas

Afin de savoir à partir de combien de jours avant la mise bas l'appareil donne les meilleurs résultats, nous avons comparé les taux de détection des femelles gestantes avant et après un jour donné. Le graphique de la figure 23 permet de visualiser les valeurs obtenues.

La capacité à détecter une gestation augmente considérablement entre le 34^{ème} et le 28^{ème} jour avant mise bas.

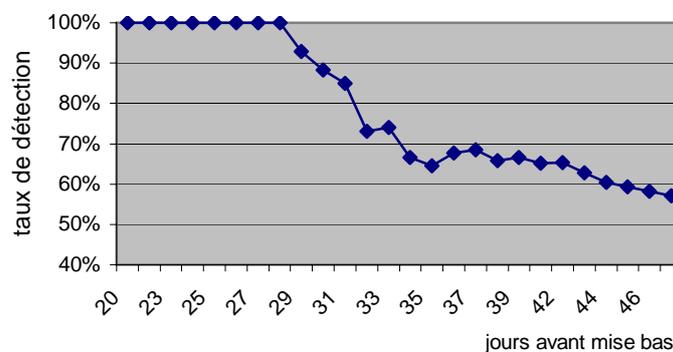
A partir du 33^{ème} jour avant mise bas, il existe une différence significative sur le plan statistique entre les taux de détection avant et après un jour donné.

A partir du 31^{ème} jour il existe une différence significative entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et le pourcentage de tests positifs chez les femelles non gestantes.

Comparée aux résultats généraux, la sensibilité du test est statistiquement meilleure à partir du 31^{ème} jour suivant la mise bas (85%).

Figure 23 : Taux de détection des femelles gestantes en fonction de la date du test avant mise bas

Les taux correspondent au pourcentage de femelles gestantes ayant eu un résultat positif avec l'appareil, pour les chiennes testées après un jour donné.



4.2.2. Date après saillie

Afin de voir à partir de combien de jours après saillie l'appareil donne les meilleurs résultats, nous avons comparé les taux de détection des femelles gestantes avant et après un jour donné. Le graphique de la figure 24 permet de visualiser les valeurs obtenues.

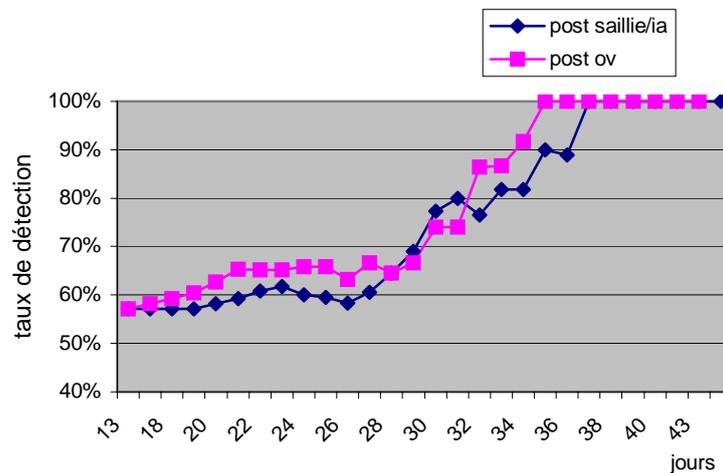
Le taux de détection des femelles gestantes augmente considérablement entre le 28^{ème} et le 37^{ème} jour après saillie.

A J30, J31 et à partir du 35^{ème} jour après saillie, il existe une différence significative sur le plan statistique entre les taux de détection avant et après ces dates.

A J30, J31 et à partir du 35^{ème} jour après saillie, il existe une différence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et chez les femelles non gestantes.

Figure 24 : Taux de détection des femelles gestantes en fonction de la date du test après saillie ou après ovulation

Les taux correspondent au pourcentage de femelles gestantes ayant eu un résultat positif avec l'appareil, pour les chiennes testées après un jour donné. (ia : insémination artificielle)



La sensibilité du test est statistiquement meilleure à partir du 35^{ème} jour suivant la saillie (90%).

4.2.3. Date après ovulation

Afin de percevoir à partir de combien de jours après ovulation l'appareil donne les meilleurs résultats, nous avons comparé les taux de détection des femelles gestantes avant et après un jour donné. Le graphique de la figure 24 permet de visualiser les valeurs obtenues.

Le taux de détection des femelles gestantes augmente considérablement entre le 29^{ème} et le 35^{ème} jour après ovulation. A partir du 30^{ème} jour après ovulation, il existe une différence significative sur le plan statistique entre les taux de détection avant et après un jour donné.

A partir du 32^{ème} jour après ovulation, il existe une différence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et le pourcentage de tests positifs chez les femelles non gestantes.

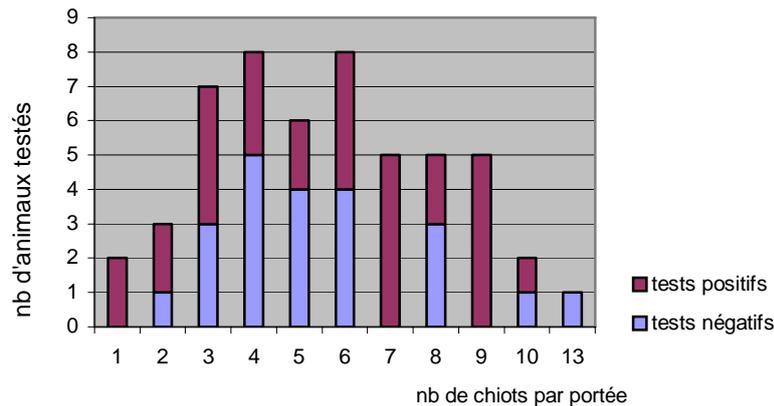
La sensibilité du test est statistiquement meilleure le 32^{ème} jour et à partir du 35^{ème} jour suivant l'ovulation (86 et 100%).

4.3. Influence de la taille de la portée

Afin de déterminer si la taille de la portée influe sur la sensibilité du test, nous avons classé les chiennes en trois catégories : moins de quatre chiots mis bas, quatre à six chiots, et plus de sept chiots. L'histogramme de la figure 25 présente les résultats obtenus.

Figure 25 : Répartition des résultats en fonction de la taille de la portée

Les résultats sont donnés en nombre (nb) de réponses positives ou négatives. Le nombre de chiots correspond au nombre de chiots nés.



Aucune différence statistiquement significative n'est mise en évidence entre les chiennes ayant moins de quatre chiots, entre quatre et six et plus de sept ($p=0,1$).

4.4. Influence du format de la race

Trois groupes de chiennes ont été comparés : les chiennes de petit format, celles de moyen format et celles de format grand ou géant.

4.4.1. Races de petit format

En considérant la date de saillie comme jour de référence, 44 chiennes de petit format ont été testées avec l'appareil. Quinze chiennes parmi les 32 gestantes, et 2 parmi les 10 non gestantes ont eu un résultat positif.

En considérant la date d'ovulation comme jour de référence, 15 chiennes parmi les 29 gestantes ont eu un résultat positif.

Quel que soit le jour de référence considéré, les résultats sont équivalents sur le plan statistique ($p=0,7$).

Aucune différence significative n'est mise en évidence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et le pourcentage de tests positifs chez les femelles non gestantes ($p=0,17$ et $0,08$ selon le jour de référence).

4.4.2. Races de moyen format

En considérant la date de saillie comme jour de référence, 10 chiennes parmi les 12 gestantes, et 4 parmi les 6 non gestantes ont eu un résultat positif.

En considérant la date d'ovulation comme jour de référence, toutes les chiennes gestantes ont eu un résultat positif.

Quel que soit le jour de référence considéré, les résultats sont équivalents sur le plan statistique ($p=0,29$).

Aucune différence n'est mise en évidence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et le pourcentage de tests positifs chez les femelles non gestantes ($p=0,41$ et $0,12$ selon le jour de référence).

4.4.3. Races de format grand et géant

Toutes les chiennes se situent 21 jours après saillie ou ovulation.

Sept chiennes sur 10 ont été diagnostiquées gestantes avec l'appareil, et toutes les chiennes non gestantes (trois) ont eu un résultat positif.

Aucune différence significative n'est mise en évidence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et le pourcentage de tests positifs chez les femelles non gestantes ($p=0,42$).

4.4.4. Comparaison des résultats

Le tableau 10 récapitule les résultats obtenus en fonction du format de la race.

Tableau 10 : Résultats en fonction du format des animaux

Les résultats sont donnés en pourcentage. J0 est le jour de référence considéré. La valeur prédictive positive correspond au pourcentage de femelles gestantes parmi les résultats positifs. La valeur prédictive négative correspond au pourcentage de chiennes non gestantes parmi les résultats négatifs.

Pourcentage	Petit J0 : date saillie	Petit J0: date ovulation	Moyen J0 : date saillie	Moyen J0:date ovulation	Grand et Géant
Sensibilité	47	52	83	100	70
Spécificité	80	80	33	33	0
Valeur prédictive positive	88	88	71	71	70
Valeur prédictive négative	32	36	50	100	0

Que l'on considère le jour de saillie ou le jour d'ovulation comme référence, la sensibilité de l'appareil est significativement inférieure chez les chiennes de petit format, par rapport aux chiennes de moyen format ($p=0,03$ et $0,02$), ou tous formats confondus ($p=0,03$ et $0,02$).

De même, on observe moins de faux positifs chez les chiennes de petite race par rapport aux chiennes de grand format ou toutes races confondues ($p= 0,03$ et $0,02$).

4.5. Comparaison des chiennes d'élevage et des chiennes suivies au CERCA

Comparer les chiennes testées dans les élevages et les chiennes suivies au CERCA, nous permet de comparer les résultats obtenus sur des chiennes suivies pour être inséminées en période de fécondité maximale, et des chiennes non suivies.

4.5.1. Chiennes du lot « Elevage »

En considérant la date de saillie comme jour de référence, 18 chiennes parmi les 38 gestantes, et 4 parmi les 13 non gestantes ont eu un résultat positif.

En considérant la date d'ovulation comme jour de référence, 18 chiennes parmi les 33 gestantes ont eu un résultat positif.

Quel que soit le jour de référence considéré, les résultats sont équivalents sur le plan statistique ($p=0,55$).

Aucune différence significative n'est mise en évidence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et chez les femelles non gestantes ($p= 0,30$ et $0,15$ selon le jour de référence).

4.5.2. Chiennes du lot « CERCA »

Les mêmes chiennes sont utilisées, que l'on considère la date de saillie ou d'ovulation comme jour de référence.

Quatorze chiennes parmi les 16 gestantes, et 5 parmi les 6 non gestantes ont eu un résultat positif.

Aucune différence significative n'est mise en évidence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et chez les femelles non gestantes ($p= 0,80$).

4.5.3. Comparaison des résultats

Le tableau 11 récapitule les résultats obtenus.

Tableau 11 : Résultats en fonction de la provenance des chiennes

Les résultats sont donnés en pourcentage. J0 est le jour de référence considéré.

Pourcentage	Elevage J0 : date saillie	Elevage J0: date ovulation	CERCA J0 : date saillie ou ovulation
Sensibilité	47	55	88
Spécificité	69	69	17
Valeur prédictive positive	82	82	74
Valeur prédictive négative	31	38	33

D'un point de vu statistique, que l'on considère le jour de saillie ou le jour d'ovulation comme référence, la sensibilité de l'appareil est inférieure chez les chiennes testées dans les élevages, par rapport aux chiennes suivies au CERCA ($p=0,01$ et $0,02$).

Par ailleurs, on observe autant de faux positifs chez les chiennes du lot « Elevage » et chez celles du lot « CERCA » ($p= 0,06$ et $0,06$).

Aux vues de ces résultats, trois informations majeures apparaissent importantes à prendre en compte :

- La date d'utilisation optimale de l'appareil semble être plus tardive que celle précisée par le constructeur ;
- La taille de la portée n'influerait pas sur le résultat du test ;
- Le test semble être moins sensible sur les femelles de petits formats.

5. DISCUSSION

5.1. Animaux, matériel et méthode

5.1.1. Choix de la population

Le CERCA, service spécialisé en reproduction, reçoit régulièrement des chiennes en consultation pour diagnostic de gestation. Ce qui nous a permis de recruter rapidement de nombreuses chiennes. Par ailleurs, toutes les chiennes ont eu un suivi de chaleurs préalablement afin de déterminer le moment de l'ovulation et ont été inséminées ou saillies à une date connue.

Nous sommes ensuite allés expérimenter l'appareil dans des élevages, pour d'une part augmenter rapidement le nombre d'animaux inclus dans l'étude, et d'autre part, utiliser ce test dans la situation prévue à l'origine par le fabricant. Rappelons que cet appareil a été conçu pour être utilisé par des particuliers et notamment des éleveurs professionnels.

L'appareil a été utilisé sur 33 races de quatre formats différents : 44 petits formats (poids inférieur à 10 kg), 18 moyens (10-24 kg), 6 grands (25-44kg) et 7 géants (supérieur à 45kg). Les formats grand et géant étant peu représentés, nous avons choisi de regrouper leurs données. Même si les femelles de petit format sont plus nombreuses, il a été possible de comparer les résultats entre groupes. Notre échantillon paraît donc suffisant.

5.1.2. Matériel utilisé

L'appareil a été utilisé selon les instructions données par le fabricant dans le guide d'utilisation.

Dans un premier temps, nous l'avons testé sur quelques chiennes pour nous habituer à le manipuler. Ceci nous a d'ailleurs permis de remarquer qu'il est impératif de tondre les poils avant utilisation, sinon le contact entre la sonde et la peau est mauvais, ce qui empêche la réalisation correcte du test.

L'échographie a été choisie comme méthode de référence dans notre étude, car c'est aujourd'hui l'examen de choix pour le diagnostic de gestation (2, 23, 48).

La sonde échographique utilisée est de type sectoriel, avec une fréquence moyenne de 7,5 MHz, matériel couramment employé dans la littérature pour ce type d'examen. Les échographies ont été effectuées par des vétérinaires du CERCA habitués à manipuler l'appareil pour ce type d'examen.

Trois chiennes seulement ont eu un résultat faussement négatif à l'échographie. Une était aux environs du 13^{ème} jour post ovulation, donc trop tôt pour réaliser ce diagnostic. Aucun résultat faux négatif n'a été observé sur les chiennes situées au moins 20 jours après l'ovulation. Ces résultats sont comparables à ceux trouvés dans la littérature (48).

Nous avons décidé au cours de notre étude d'utiliser l'appareil à tester avant l'échographe pour ne pas influencer le déroulement de l'examen.

L'examen a duré au minimum une minute et maximum trois minutes sur chaque chienne en fonction, de son format et du résultat obtenu. L'utilisation étant un peu plus longue lors

d'un résultat négatif. La durée de 20 secondes initialement prévue par le constructeur semble trop courte, notamment pour les chiennes de grande taille.

5.1.3. Choix du jour de référence

5.1.3.1. Date de saillie

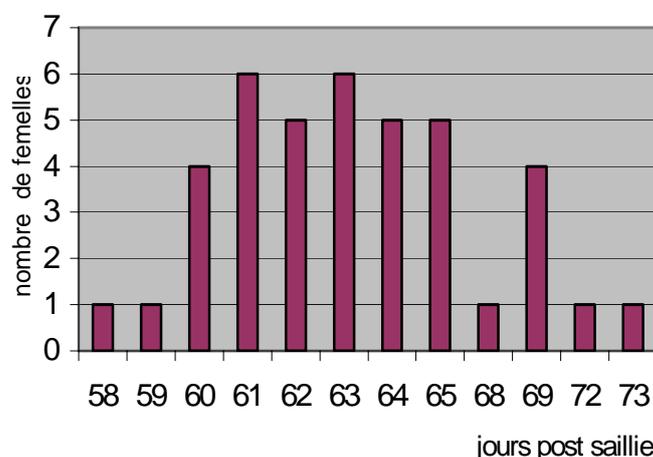
Le jour de référence donné par le constructeur est la date de saillie ou d'insémination artificielle. L'appareil doit être utilisé au moins 21 jours après accouplement. Or, comme détaillé en première partie, nous savons que le jour de saillie n'est pas un bon point de repère pour dater le début de la gestation. En effet, la durée de gestation varie de 57 à 72 jours après saillie, alors qu'elle n'est en moyenne que de $63^{+/-1}$ jours après l'ovulation (15).

Dans notre étude, la durée de gestation observée dans les lots « CERCA » et « Elevage » sont significativement différentes ($p=0,00007$). Elle est de $63,6^{+/-3,5}$ jours après saillie dans le lot « Elevage », avec des durées s'étalant de 58 à 73 jours (voir figure 26). Pour les animaux du lot « CERCA », elle est de $60,8^{+/-1,4}$ jours.

Ce qui confirme que la saillie est un mauvais point de repère pour dater le début d'une gestation.

Figure 26 : Durées saillie - mise bas observées dans le lot « Elevage »

Cette histogramme montre la très grande variabilité de la durée de gestation en fonction de la date de saillie.



D'autre part, certaines chiennes ont eu plusieurs saillies ou inséminations. Pour les chiennes du lot « CERCA » nous avons décidé de prendre la date moyenne des dates d'insémination artificielle, sachant qu'elles sont programmées pour cibler au mieux la période de fertilité maximale des chiennes. Pour les chiennes du lot « Elevage », nous avons demandé aux éleveurs de nous donner la date qu'ils supposaient être la date de fécondation de façon à reproduire la situation à laquelle ils seront confrontés.

Il paraît donc un peu aléatoire d'étudier les résultats de l'appareil en fonction de la date de saillie, dans la mesure où, à une date donnée, plusieurs chiennes sont à des niveaux de gestation différents.

Cependant, il nous a paru opportun de nous y intéresser pour confronter les résultats obtenus avec les recommandations du constructeur.

5.1.3.2. Date d'ovulation

La date de l'ovulation étant fixe par rapport à la mise bas, il est donc plus facile d'homogénéiser les résultats entre le lot « Elevage » et le lot « CERCA ». Nous avons décidé de calculer retrospectivement la date d'ovulation chez les chiennes d'élevage par rapport à la mise bas, en comptant 63 jours entre les deux. Ce qui introduit un léger biais car nous savons que cette durée peut varier de 62 à 64 jours en moyenne. La durée moyenne de gestation chez les chiennes du lot « CERCA » est de $62,6^{+/-1,5}$ jours suivant l'ovulation, ce qui est conforme aux données précédemment publiées. L'approximation réalisée n'a donc que peu de conséquences.

Les résultats obtenus en prenant la date d'ovulation comme point de repère semble plus fiables, dans la mesure où à une date donnée, les chiennes sont à un niveau de gestation équivalent.

5.1.3.3. Date de mise bas

Elle correspond à une date fixe dans les deux lots, ce qui permet de regrouper les résultats de façon homogène.

Cependant il faut garder à l'esprit que cette date n'est pas utilisable pour un particulier, qui ne connaît pas à l'avance la date prévue de mise bas, à moins que la chienne soit suivie pour déterminer le moment de l'ovulation.

5.1.4. Elimination de certains résultats

Il a fallu ne prendre en compte dans cette étude que les chiennes dont la saillie datait d'au moins 21 jours pour respecter les conseils donnés par le constructeur. Ainsi Inédite et Tessy n'ont pas été incluses pour calculer les résultats en fonction de la date de saillie.

Le même résonnement a été entrepris en considérant la date d'ovulation comme jour de référence. Ainsi, les résultats d'Inédite, Paxie, Vodka, Tessy, Sheila, Ula, Vuki et Vetza ont été écartés.

Enfin, nous avons mis à l'écart les résultats de Hulotte et de Symphonie. Ces chiennes ne présentant aucun déclenchement naturel de la mise bas (malgré la chute de la progestéronémie) à respectivement 66 et 73 jours après ovulation, une césarienne a été pratiquée.

5.2. Résultats

5.2.1. Résultats généraux

Sur les animaux dont la gestation date de plus de 21 jours après saillie, la sensibilité du test est de 59%. La spécificité du test est de 54%. On observe 22% de résultats faussement

positifs, et 69% de résultats faussement négatifs. Aucune différence statistique n'est mise en évidence entre le pourcentage de tests positifs chez les chiennes gestantes et le pourcentage de tests positifs chez les chiennes non gestantes.

Ainsi, aucune confiance ne peut être accordée à un résultat positif ou négatif. L'appareil semble donc peu fiable pour statuer du statut gestant ou non de la chienne.

L'étude sur les animaux du CERCA révèle qu'à onze reprises l'appareil a émis un signal positif au niveau de structures autres que des ampoules fœtales. A neuf reprises, il s'agissait de la vessie. A part dans un cas, la vessie était de taille moyenne à grosse.

On pourrait imaginer réaliser l'examen seulement sur la partie crâniale de l'abdomen, pour éviter la région vésicale. Malheureusement, à deux reprises, l'appareil a donné un signal positif en région crâniale gauche de l'abdomen (au niveau de la rate ou de l'estomac). Le constructeur signale que des faux positifs sont possibles en région vésicale et stomacale. Pour éviter une interférence avec la vessie, il est conseillé de placer la sonde avec un angle de 45° par rapport à la peau de l'animal de sorte que les ultrasons soient dirigés vers les cornes utérines.

Il s'avère que même dans les conditions d'utilisation conseillées, la vessie engendre des résultats faussement positifs. Il paraît impératif de réaliser cet examen sur des animaux venant juste d'uriner. Même dans ce cas, il serait judicieux de commencer l'examen en plaçant la sonde perpendiculairement à la vessie, pour voir si l'appareil la détecte. Si tel est le cas, on pourra essayer en déplaçant la sonde de déterminer le région de l'apex de la vessie, et de ne réaliser l'examen que plus crânialement. Il faut par compte garder à l'esprit que même dans ce cas ou dans celui où l'appareil ne détecte pas la vessie, l'obtention d'un résultat faussement positif est toujours possible, même s'il est diminué (8% sur les animaux du CERCA). Dans ce cas l'examen semble plus compliqué à réaliser que ce qu'indique le constructeur.

5.2.2. Influence de la date d'utilisation de l'appareil

D'après notre étude, il semble judicieux de ne pas utiliser l'appareil avant le 31^{ème} jour avant la mise bas. La sensibilité est alors de 85 %.

En se référant à la date d'ovulation, il est préférable d'utiliser l'appareil à partir du 32^{ème} jour post ovulation. La sensibilité est alors de 86%. Toutes les femelles gestantes d'au moins 35 jours après ovulation ont eu un test positif.

Par rapport à la date de saillie, les résultats ne sont significatifs qu'à partir du 35^{ème} jour. La sensibilité est alors de 90%. Toutes les femelles gestantes d'au moins 37 jours après saillie ont eu un test positif. Ce qui semble être plus tardif qu'en se référant à la date d'ovulation.

Sur l'ensemble des chiennes testées, la date de saillie correspond à la date d'ovulation à plus ou moins trois jours d'écart (moyenne de la différence : 0,2 jours +/- 3 jours). Il est donc inattendu de trouver que l'appareil doit être utilisé plus tard après la saillie qu'après l'ovulation. Il est probable que cette différence est due à la petite taille de l'échantillon. En effet à partir du 33^{ème} jour suivant la saillie la sensibilité reste supérieure à 82%.

Le constructeur conseille d'utiliser l'appareil à partir de 21 jours suivant la saillie avec un optimum de 25 à 28 jours. D'après nos résultats, nous pouvons conclure que le diagnostic de gestation doit être effectué plus tard, au moins 32 jours après l'ovulation.

Sachant que la saillie peut être fécondante jusqu'à six jours avant l'ovulation (15, 28), on conseillera d'utiliser cette méthode à partir du 32^{ème} jour suivant la saillie et de renouveler l'examen une semaine plus tard s'il s'avère négatif.

Dans tous les cas, nous conseillons de renouveler l'examen une semaine après un test négatif pour augmenter la fiabilité du résultat.

5.2.3. Influence du nombre de chiots

La taille de la portée n'influe apparemment pas sur le taux de détection des femelles gestantes, ce qui peut sembler surprenant.

Cependant, les résultats sont obtenus à partir du nombre de chiots nés et non du nombre d'ampoules fœtales présentes le jour du diagnostic de gestation. Or les résorptions embryonnaires ne sont pas rares en début de gestation dans l'espèce canine et à ce jour aucune méthode ne permet de les dénombrer de manière fiable.

5.2.4. Influence du format de la race

Le taux de faux positifs est inférieur chez les chiennes de petits formats (11% contre 30 % pour les autres races). La première hypothèse qui pourrait expliquer ce résultat est la taille de la vessie qui est plus grande chez les chiennes de grand format. La deuxième hypothèse tient au fait que dans notre étude les races de petit format proviennent essentiellement du lot « Elevage ». Or, en élevage, les chiennes ont plus souvent accès à l'extérieur et de ce fait urinent plus régulièrement. Il paraît donc possible que leur vessie soit moins remplie au cours de l'examen.

D'autre part, le test est moins sensible pour les chiennes de petit format. La sensibilité du test n'est que de 52 % contre 85 % chez les autres formats.

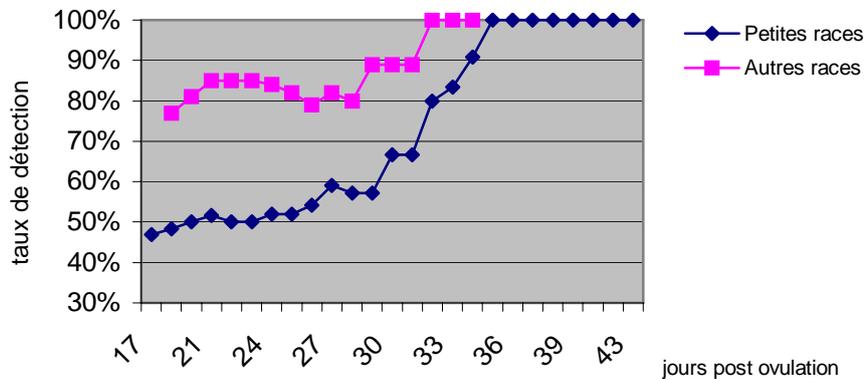
Pourtant, l'appareil a été utilisé plus tardivement après saillie chez les petites chiennes (30,8⁺/-6,7 contre 26,4⁺/- 3,8, p=0,007). Mais, la date moyenne d'utilisation de l'appareil après ovulation est identique dans les deux lots (30,3⁺/-7 jours contre 27,7⁺/-4,5 ; p= 0,13). En effet, chez les petites chiennes la date de saillie correspond à la date d'ovulation (p=0,79). Ceci est probablement dû au fait que dans notre étude, la majorité des chiennes de petites races sont des chiennes du lot « Elevage », qui ont donc été saillies sans connaître le moment précis de leur cycle.

Chez les petites races, le taux de détection des femelles gestantes augmente considérablement entre le 29^{ème} et le 35^{ème} jour après ovulation ou saillie, alors qu'il reste supérieur à 77% pour les autres formats (Figure 27). A partir du 30^{ème} jour après ovulation (29^{ème} après saillie), il existe une différence significative sur le plan statistique entre les taux de détection avant et après un jour donné. A partir du 34^{ème} jour après ovulation (35^{ème} après saillie), il existe une différence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et chez les femelles non gestantes (29^{ème} jour chez les autres formats).

Il serait donc judicieux d'utiliser l'appareil au moins 34 jours après ovulation chez les petites races et 29 jours chez les autres. La sensibilité est respectivement de 89% et 91%.

Figure 27 : Taux de détection en fonction du format de la race

Les taux donnés correspondent au pourcentage de femelles gestantes ayant eu un résultat positif avec l'appareil, pour les chiennes testées après un jour donné.



Nous savons qu'en première moitié de gestation, à une date donnée, les ampoules fœtales des chiennes de petit format sont en moyenne inférieures à celles des autres races (9, 20, 34). Deux hypothèses sont alors possibles pour expliquer ces résultats : soit l'appareil est mal calibré pour les chiennes de petit format, soit, il n'est pas suffisamment performant.

5.2.5. Comparaison des lots « CERCA » et « Elevage »

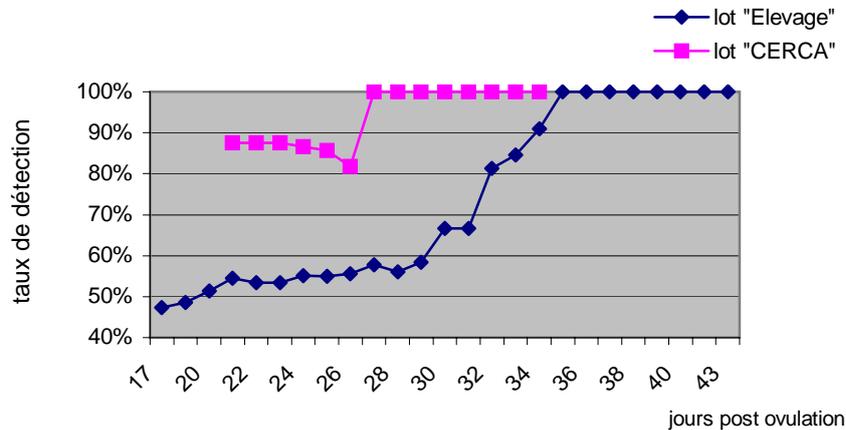
Les résultats du lot « Elevage » sont inférieurs à ceux du lot « CERCA ».

Chez les animaux du lot « Elevage », le taux de détection des femelles gestantes augmente considérablement entre le 29^{ème} et le 35^{ème} jour après ovulation (28 à 37 jours post saillie). A partir du 29^{ème} jour après saillie (30^{ème} après ovulation), il existe une différence significative sur le plan statistique entre les taux de détection avant et après un jour donné. A partir du 32^{ème} jour après ovulation, il existe une différence entre le pourcentage de tests positifs chez les femelles gestantes et chez les femelles non gestantes. Il semble donc que l'appareil soit utilisable à partir du 32^{ème} jours après ovulation. La sensibilité du test est alors de 81%. Toutes les femelles situées à partir de 35 jours suivant ovulation (37 jours post saillie) ont été diagnostiquées gestantes par l'appareil.

Chez les animaux du CERCA, la sensibilité du test est supérieure à 82% quelque soit le moment (voir figure 28). Toutes les femelles situées plus de 25 jours suivant la saillie ou 27 jours suivant l'ovulation, ont été diagnostiquées gestantes. Cet écart de deux jours s'explique par le fait que l'insémination a eu lieu à 1,8 +/-0,66 jours de l'ovulation. La figure 28 donne l'évolution comparée de la sensibilité dans les deux lots.

Figure 28 : Taux de détection chez les femelles des lots « Elevage » et « CERCA »

Les taux donnés correspondent au pourcentage de femelles gestantes ayant eu un résultat positif avec l'appareil, pour les chiennes testées après un jour donné.



D'un point de vue statistique, la sensibilité est supérieure dans le lot « CERCA » jusqu'au 29^{ème} jour post ovulation. Pourtant les chiennes ont été testées à la même date avant mise bas ($p=0,37$). Le nombre de chiots est identique dans les deux lots ($p=0,66$).

De même, il y a moins de faux positifs dans le lot élevage (18% contre 26%). La différence n'est pas significative sur le plan statistique, mais il faut faire remarquer que les échantillons sont très petits et que p est proche de 0,05 ($p=0,052$).

Nous pensons que ces variations sont en grande partie dues aux différences de format de race entre les deux lots. En effet, 77% des chiennes d'élevage sont de petite race, contre 13% chez les animaux du CERCA. Or nous avons vu dans la partie précédente que les chiennes de petit format étaient beaucoup moins bien détectées que les chiennes de grand format. Quant aux taux de faux positifs, nous pensons que les différences observées sont dues soit au format des animaux, soit à leur milieu de vie.

5.3. Conditions d'utilisation conseillées d'après nos résultats

Il est nécessaire de tondre préalablement les chiennes. L'examen doit être réalisé pendant minimum une à deux minutes.

L'appareil peut être utilisé à partir de 29 jours suivant l'ovulation chez les chiennes de format moyen, grand ou géant, et à partir de 34 jours chez les femelles de petit format. La sensibilité est alors de l'ordre de 90%.

Lorsque le test est négatif, il est préférable de recommencer une semaine plus tard pour augmenter la fiabilité du résultat.

Si les chiennes n'ont pas été saillies en période de fécondité optimale, on conseillera de faire l'examen 29 ou 34 jours (selon la race) après accouplement, et de recommencer le test une semaine plus tard s'il s'avère négatif.

Le diagnostic de gestation sera pratiqué sur des femelles venant juste d'uriner. Nous conseillons de commencer l'examen en plaçant la sonde perpendiculairement à la vessie, pour voir si l'appareil la détecte. Si tel est le cas, on pourra essayer en bougeant la sonde de déterminer le région de l'apex de la vessie, et de ne réaliser l'examen que plus crânialement. La spécificité serait alors de l'ordre de 80%.

Le tableau 12 permet de situer l'appareil parmi les techniques de diagnostic de gestation les plus couramment utilisées en médecine vétérinaire.

Tableau 12 : Situation du « DRAMINSKI Ultrasonic pregnancy detector » par rapport aux autres méthodes de diagnostic de gestation disponibles en médecine vétérinaire

Les valeurs de sensibilité et de spécificité données pour l'appareil sont obtenues avec les conditions d'utilisation que nous préconisons aux vues de notre étude.

	Date d'utilisation	Sensibilité	Spécificité
DRAMINSKI Ultrasonic pregnancy detector	35 jours après ovulation chez les petites races, 29 pour les autres	90%	80%
Palpation abdominale	20 à 30-35 jours après saillie puis après 40-45 jours après saillie	88% (48)	73% (48)
Radiographie	Plus de 43 jours après ovulation	Proche de 100% (48)	Proche de 100% (48)
Echographie	25 jours post ovulation	>99% (48)	Proche de 100% (48)
Dosage de la relaxine	25 jours post ovulation	98% (48)	Proche de 100% (3,5,10)

Les résultats obtenus avec le « DRAMINSKI Ultrasonic Pregnancy detector » sont proches de ceux obtenus avec la palpation abdominale. Cependant, l'appareil est utilisable à une période où la palpation abdominale ne l'est plus. D'autre part, la palpation abdominale reste difficile chez les chiennes de grand format.

Il n'en reste pas moins qu'il sagit d'une méthode tardive, dont les résultats sont à interprétés avec précautions.

Cet appareil ne présente donc pas de grand intérêt pour les vétérinaires, dans la mesure où le dosage de la relaxine et l'échographie donnent de bien meilleurs résultats et plus précocement. Il ne permet pas de suivre le déroulement de la gestation, ni de connaître la taille de la portée.

Il peut éventuellement être intéressant pour les éleveurs professionnels de l'utiliser. En effet, ceux-ci se fient souvent aux modifications morphologiques des chiennes pour connaître leur statut. Ces variations n'apparaissent pas avant la 7^{ème} semaine de gestation, sont inconstantes, non spécifiques et difficiles à apprécier lors d'embonpoint et de portées de petite taille (40). Il peut dans ce cas être utile pour un éleveur ne disposant pas d'autres moyens d'utiliser cet appareil. En effet à cette date, la sensibilité de la méthode est plutôt correcte dans notre étude (90% ou plus). Cependant, il faudra se méfier des résultats faussement positifs.

5.4. Diagnostic de gestation à domicile et éthique

Le diagnostic de gestation est un acte médical nécessitant des connaissances tant anatomiques que physiologiques, que la médecine vétérinaire pratique depuis longtemps.

Nous avons pu remarquer au cours de notre étude, que les élevages canins sont de plus en plus équipés. Certains éleveurs possèdent des échographes perfectionnés avec lesquels ils pratiquent leur diagnostic de gestation.

Une question se pose alors : devons - nous approuver l'utilisation de matériel médical par des particuliers ou des éleveurs ?

CONCLUSION

Le diagnostic de gestation est une étape clé dans la vie d'une femelle reproductrice. Le « DRAMINSKI Ultrasonic pregnancy detector » est un petit appareil portatif destiné au diagnostic de gestation chez la chienne. Bien qu'actuellement en vente libre, les résultats obtenus par cette méthode n'avaient jamais été estimés à notre connaissance.

Notre étude révèle que cet appareil n'est pas utilisable avant 29 jours suivant l'ovulation, voire 34 jours chez les chiennes de petit format. Après cette date, la sensibilité de l'examen est d'environ 90%. La spécificité de l'examen s'approcherait de 80% à condition de ne pas examiner la région vésicale, fréquemment responsable de résultats faussement positifs.

L'appareil est simple et rapide à utiliser. Les résultats sont proches de ceux obtenus par la palpation abdominale, à la différence que l'appareil est utilisable lorsque la palpation n'est plus praticable.

C'est une méthode tardive, dont les résultats sont à interpréter avec précaution. Elle ne présente donc pas de grand intérêt en médecine vétérinaire, pour laquelle il est préférable d'utiliser le dosage de la relaxine ou l'échographie, méthodes plus précoces et plus fiables.

Enfin, cette méthode ne démontrant que peu d'avantages par rapport aux autres techniques de diagnostic de gestation et présentant des difficultés d'interprétation, il nous paraît peu opportun de la conseiller à des éleveurs canins professionnels.

Notre étude étant la seule existante actuellement à notre connaissance, seuls les résultats obtenus sur le terrain à grande échelle permettront de confirmer nos données.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- (1). BARON F. *Etude de la période pré-ovulatoire chez la chienne Berger Allemand*, Thèse Méd. Vét., Alfort, 2006, n°12.
- (2). BENCHARIF D, TAINTURIER D. Le diagnostic de gestation chez la chienne et la chatte. *Action Vét.*, 2004, n°1683, 16-19.
- (3). BUFF S. Diagnostic de gestation : la relaxine placentaire. *Action Vét.*, 2002, n°1590, 27-30.
- (4). BUFF S. Les techniques de diagnostic de gestation chez la chienne. *Le Nouv. Pract. Vét.*, 2004, 173-179.
- (5). BUFF S, FONTBONNE A, LOPEZ P, RAUER M, CREVAT D. Circulating relaxin concentrations in pregnant and non pregnant bitches : evaluation of a new enzymeimmunoassay for determination of pregnancy. *J. Reprod. Fert. Supp.*, 2001, **57**, 187-191.
- (6). BUNCK CF, MISCHKE R, GÜNZEL-APPEL AR. Investigation of the fibrinolytic system during non pregnant and pregnant oestrous cycles of bitches. *J. Reprod. Fert. Supp.*, 2001, **57**, 207-214.
- (7). CATHENOZ L, MARSAN C. Contribution à l'étude de la reproduction chez la chienne : analyse des dossiers des chiennes suivies au centre d'étude en reproduction canine assistée de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort de 1990 à 1993. Thèse Méd. Vét., Alfort 1996, n°38.
- (8). CHAKRABORTY PK. Reproductive hormone concentrations during œstrus, pregnancy and pseudopregnancy in the Labrador bitch. *Theriogenology*, 1987, **27**, 827-840.
- (9). CHETBOUL V, TESSIER VETZEL D, BUREA AMAGLIO S. Examen échographique de l'appareil reproducteur femelle. In : Echographie abdominale et oculaire. Paris : Masson, 2001, 209-254.
- (10). COLIN S. *Le diagnostic de gestation précoce chez la chienne. Comparaison de deux méthodes : l'échographie et le dosage de la relaxine*. Thèse Méd. Vét., Lyon, 2005, n°45.
- (11). CONCANNON PW. Ultrasonic appearance of the uterus, placenta, fetus, and fetal membranes throughout accurately timed pregnancy in beagles. *Am. J. Vet. Res* , 1992, **53**, 342-350.
- (12). CONCANNON PW, RENDANO V. Radiographic diagnosis of canine pregnancy : Onset of fetal skeletal radiopacity in relation to times of breeding, preovulatory luteinizing hormone release, and parturition. *Am. J. Vet. Res.*, 1983, **44**(8),1506-1510.
- (13). CONCANNON PW, HANSEL W, VISEK WJ. The ovarian cycle of the bitch : Plasma estrogen, LH and progesterone. *Biol. Reprod.*, 1975, **13**, 112-121.

- (14). CONCANNONPW, POWERS ME, HOLDER W, HANSEL W. Pregnancy and parturition in the bitch. *Biol. Reprod.*, 1977, **16**, 517-526.
- (15). CONCANNON PW, WHALEY S, LEIN D, WISSLER R. Canine gestation length : variation related to time of mating and fertile life of sperm. *Am. J. Vet. Res.*, 1983, **44**(10), 1819-1821.
- (16). CONCANNON PW, MCCANN JP, TEMPLE M. Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturation in the dog. *J.Reprod. Fret. Suppl.*, 1989, **39**(3), 3-25.
- (17). CONCANNON PW, GIMPEL T, NEWTON L, CASTRACANE D. Postimplantation increase in plasma fibrinogen concentration with increase in relaxin concentration in pregnant dogs. *Am.J. Vet. Res.*, **57**, 1996, 1382-1385.
- (18). DAVOUST B, BERTHET M. À propos du diagnostic précoce de gestation chez la chienne par dosage des oestrogènes dans les urines. *Revue Méd. Vét.*, 1985, **136**, 209-211.
- (19). DEBRAEKELER J, GROSS KL, ZICKER SC. Normal Dogs. In: HAND MS, THATCHER CD, REMILLARD RL, ROUDEBUSH P. *Small Animal Clinical Nutrition*, 2000, 4th edition, 211-260.
- (20). ENGLAND GC, ALLEN WE. Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound : Diagnosis of pregnancy and the number of conceptuses. *J.Small An.Pract.*, 1990, **31**, 321-323.
- (21). ENGLAND GC, YEAGER AE. Ultrasonic appearance of the ovary and uterus of the bitch during oestrus, ovulation and early pregnancy. *J. Reprod. Fert. Suppl.*, 1993, **47**, 107-117.
- (22). ENGLAND GC, ALLEN WE, PORTER DJ. Studies on canine pregnancy using B-mode ultrasound: Development of the conceptus and determination of gestational age. *J.Small.An.Pract.*, 1990, **31**, 324-329.
- (23). ENGLAND G, YEAGER A, CONCANNON PW. Ultrasound imaging of the reproductive tract of the bitch. In: *Recent Advances in Small Animal Reproduction*. Publisher: International Veterinary Information Service, Ithaca, New York, USA. [www.ivis.org],juillet 2003, (consulté le 10 janvier 2007).
- (24). FARROW CS, MORGAN JP, STORY EC. Late term fetal death in the dog : Early radiographic diagnosis. *J. Am. Vet. Radiol. Soc.*, 1976, **17**, 11-17.
- (25). FISHER TM, FISCHER DM. Serum assay for canine pregnancy testing. *Mod. Vet. Pract.*, **62**, 466.
- (26). FONTBONNE A. Les pièges des frottis vaginaux chez la chienne. *Le Point Vét.*, 1996, **28**(176), 115-121.
- (27). FONTBONNE A, BUFF S, GARNIER F. Données récentes en physiologie et endocrinologie sexuelles dans l'espèce canine. *Le Point Vét.*, 2000, **31**, 395-401.
- (28). GRADIL CM, YEAGER AE, CONCANNON PW. Pregnancy diagnosis in the bitch. In : *Kirk's current veterinary therapy, Small animal practice, Vol XIII, Philadelphia* : WB Saunders Company, 2000, 918-923.

- (29). GUDERMUTH DF, CONCANNON PW, DAELS PF, LASLEY BL. Pregnancy-specific elevation in fecal concentrations of estradiol, testosterone and progesterone in the domestic dog. *Theriogenology*, 1998, **50**, 237-1998.
- (30). GUERIN C. Détermination du moment de l'ovulation chez la chienne, implication pour la saillie ou l'insémination artificielle. *Rec. Med. Vét.*, 1998, **174** (7-8), 117-123.
- (31). HASE M, HORI T, KAWAKAMI E, TSUTSUI T. Plasma LH and Progesterone Levels before and after ovulation and observation of ovarian follicles by ultrasonographic diagnosis system in dogs. *J. Vet. Med. Sci.*, 2000, **62**, 243-248.
- (32). HEWITT D, ENGLAND G. Assessment of optimal mating time in the bitch. *In Practice*, January 2000, 24-33.
- (33). KEALY JK, Mc ALLISTER H. The female genital tract. *In: Radiology and ultrasonography of the dog and cat*. 3rd ed., Philadelphia : WB Saunders, 2000, 136-139.
- (34). KUTZLER MA, Yaeger AE, MOHAMMED HO, MEYERS-WALLEN VN. Accuracy of canine parturition date predicting using fetal measurements obtained by ultrasonography. *Theriogenology*, 2003, **60**, 1309-1317.
- (35). LENNOZ-ROLLAND M. Mortalité des chiots nouveaux nés: influence du déroulement de la mise bas et de l'allaitement. *Le Point Vét.*, 1998, **29**, 188, 17-23.
- (36). LUVONI GC, BECCAGLIA M. The prediction of parturition date in canine pregnancy. *Repro. Dom. Anim*, 2006, **41**, 27-32
- (37). MATTOON JS, NYLAND TG. Ultrasonography of the genital system. *In: Veterinary diagnostic ultrasound*. Philadelphia: WB Saunders, 1995, 141-151.
- (38). MIALOT J.P. *Pathologie de la reproduction chez les carnivores domestiques*. Editions du point vétérinaire, 1984, 192p.
- (39). NETT TM, AKBAR AM, PHEMISTER RD. Levels of luteinizing hormone, oestradiol and progesterone in serum during the oestrus cycle and pregnancy in the beagle bitch. *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 1975, **148**, 1, 134-139.
- (40). NICOLAS C. *La gestation chez la chienne : diagnostic, suivi par échographie, estimation de la date de la mise bas chez des chiennes de grandes races (>30kg) à partir des mesures échographiques sur les fœtus (diamètres bipariétal et abdominal transverse)*. Thèse Med. Vét., Nantes, 2000, n°79.
- (41). NUEZ ML. *Contrôle échographique de la croissance et des mouvements du fœtus*. Thèse Méd. Vét., Lyon, 1994, n°13.
- (42). OKKENS AC, HEKERMAN TWM, DE VOGEL JWA, VAN HAFTE NB. Influence of litter size and breed on variation in length of gestation in the dog. *Vet. Quart.*, 1993, **15**(4), 160-161.
- (43). ONCLIN K, VESTEGEN JP. Secretion patterns of plasma prolactin and progesterone in pregnant compared with nonpregnant dioestrous beagle bitches. *J. Reprod. Fert. Suppl.*, 1997, **51**, 203-208.
- (44). RACHAIL M. Diagnostic de gestation chez les carnivores domestiques. *Le Point Vét.*, 1980, **10**, 46, 77-81.

- (45). REIMERS TJ, PHEMISTER RD, NISWENDER GD. Radioimmunological Measurement of follicle Stimulating Hormone and Prolactin in the Dog. *Biol. Reprod.*, 1978, 673-679.
- (46). RENDANO VT. Radiographic evaluation of fetal development in the bitch and fetal death in the bitch and queen. *In : Kirk's current veterinary therapy, Small animal practice, Vol VIII, Philadelphia : WB Saunders Company, 1983, 947-952.*
- (47). RICHKIND M. Possible use of early morning urine for detection of pregnancy in dogs. *Vet. Med. Small An. Clin.*, 1983, **78**, 1067-1068.
- (48). ROOT KUSTRITZ MV. Pregnancy diagnosis and abnormalities of pregnancy in the dog. *Theriogenology*, 2005, **64**, 755-765.
- (49). SCHUTTE AP. Canine vaginal cytology technic and cytological morphology. *J. Small An. Pract.*, 1956, **8**, 301-318.
- (50). STEINETZ BG, GOLDSMITH LH, HARVEY J, LUST G. Serum relaxin and progesterone concentrations in pregnant, pseudopregnant, and ovariectomized, progestin-treated pregnant bitches: Detection of relaxin as a marker of pregnancy. *Am. J. Vet. Res.*, 1989, **50**, 68-71.
- (51). TOAL RL, WALKER MA, HENRY GA. A comparison of real-time ultrasound, palpation and radiography in pregnancy detection and litter size determination in the bitch. *Vet. Radiol.*, 1986, **27**, 102-108.
- (52). TSUTSUI T. Gamete physiology and timing of ovulation and fertilization in dogs. *J. Reprod. Fert. Suppl.*, 1989, **31**, 269-275.
- (53). TSUTSUI T, SYEWART DR. Determination of the source of relaxin immunoreactivity during pregnancy in the dog. *J. Vet. Med. Sci.*, **53**, 1991, 1025-1029.
- (54). TSUTSUI T, HORI T, KIRIHARA, KAWAKAMI E, CONCANNON PW. Relation between mating or ovulation and the duration of gestation in dogs. *Theriogenology*, 2006, **66**, 1706-1708.
- (55). VERSTEGEN LD, SILVA LDM, ONCLIN K, DONNAY I. Echocardiographic study of heart rate in dog and cat fetuses in utero. *J. Reprod. Fert. Suppl.*, 1993, **47**, 175-180.
- (56). VERSTEGEN J, SILVA LDM, ONCLIN K. Mise au point sur le diagnostic de gestation chez les carnivores domestiques. *Ann. Med. Vét.*, 1996, **140**, 81-98.
- (57). WOLTER R. Alimentation et reproduction. *In : Diététique du chien et du chat*, 1988, Ed. Masson, Paris, 29-40.
- (58). YEAGER AE, MOHAMMED HO, MEYERS-WALLEN V, VANNERSON L, CONCANNON P. Ultrasonographic appearance of the uterus, placenta, fetus, and fetal membranes throughout accurately timed pregnancy in Beagles. *Am. J. Vet. Res.*, 1992, **53**, 342-350.

ANNEXES

Les tableaux donnés ci-dessous ont été utilisés afin de déterminer la date d'utilisation de l'appareil. Les dates sont données en jours.

Les abréviations suivantes sont utilisées :

date DG/saillie/IA : date du Diagnostic de Gestation en fonction de la date de saillie ou d'Insémination Artificielle ; date DG/OV : date du diagnostic de gestation en fonction de la date d'Ovulation ; MB : mise bas ; <21 ou 21- : moins de 21 jours ; >21 ou 21+ : plus de 21 jours ; tot : total ; test + : test positif, test- : test négatif ; calc : effectifs calculés pour la réalisation du test du khideux, % : pourcentage de test positif ; p : probabilité que les deux échantillons comparés soit identiques d'après le test du khideux ; pfisher : probabilité que les deux échantillons comparés soit identiques d'après le test exact de Fisher.

Résultats toutes races comprises

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<21	2	0	2	1,14	0,86	0,00	<21	7	0	7	4,00	3,00	0,00
21 +	54	32	22	30,86	23,14	0,59	21 +	49	32	17	28,00	21,00	0,65
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	2,77		pfisher		0,18		khideux	10,67		pfisher		0,002	
P	0,10						p	0,001					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<22	5	1	4	2,86	2,14	0,20	<22	10	2	8	5,71	4,29	0,20
22 +	51	31	20	29,14	21,86	0,61	22 +	46	30	16	26,29	19,71	0,65
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	3,09		pfisher		0,1		khideux	6,86		pfisher		0,01	
P	0,08						p	0,01					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<23	9	3	6	5,14	3,86	0,33	<23	10	2	8	5,71	4,29	0,20
23 +	47	29	18	26,86	20,14	0,62	23 +	46	30	16	26,29	19,71	0,65
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	2,48		pfisher		0,1		khideux	6,86		pfisher		0,1	
P	0,12						p	0,01					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<24	16	8	8	9,14	6,86	0,50	<24	12	3	9	6,86	5,14	0,25
24 +	40	24	16	22,86	17,14	0,60	24 +	44	29	15	25,14	18,86	0,66
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	0,47						khideux	6,44					
P	0,49						p	0,01					

Date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	Calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<25	19	10	9	10,86	8,14	0,53	<25	15	5	10	8,57	6,43	0,33
25+	37	22	15	21,14	15,86	0,59	25+	41	27	14	23,43	17,57	0,66
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	0,24						khideux	4,74					
P	0,62						p	0,03					

date DG/saillie/IA	total	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<26	20	11	9	11,43	8,57	0,55	<26	18	8	10	10,29	7,71	0,44
26+	36	21	15	20,57	15,43	0,58	26+	38	24	14	21,71	16,29	0,63
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	0,06						khideux	1,75					
P	0,81						p	0,19					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<27	23	12	11	13,14	9,86	0,52	<27	23	10	13	13,14	9,86	0,43
27+	33	20	13	18,86	14,14	0,61	27+	33	22	11	18,86	14,14	0,67
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	0,39						khideux	2,98					
P	0,53						p	0,08					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<28	25	12	13	14,29	10,71	0,48	<28	25	12	13	14,29	10,71	0,48
28+	31	20	11	17,71	13,29	0,65	28+	31	20	11	17,71	13,29	0,65
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	1,54						khideux	1,54					
P	0,21						p	0,21					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<29	27	12	15	15,43	11,57	0,44	<29	26	12	14	14,86	11,14	0,46
29+	29	20	9	16,57	12,43	0,69	29+	30	20	10	17,14	12,86	0,67
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	3,43						khideux	2,39					
P	0,06						p	0,12					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	34	15	19	19,43	14,57	0,44	<30	29	12	17	16,57	12,43	0,41
30+	22	17	5	12,57	9,43	0,77	30+	27	20	7	15,43	11,57	0,74
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	6,00						khideux	6,10					
P	0,01						p	0,01					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<31	36	16	20	20,57	15,43	0,44	<31	29	12	17	16,57	12,43	0,41
31+	20	16	4	11,43	8,57	0,80	31+	27	20	7	15,43	11,57	0,74
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	6,64						khideux	6,10					
P	0,01						p	0,01					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<32	39	19	20	22,29	16,71	0,49	<32	34	13	21	19,43	14,57	0,38
32+	17	13	4	9,71	7,29	0,76	32+	22	19	3	12,57	9,43	0,86
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57

khideux 3,72 khideux 12,63

P 0,05 p 0,00

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<33	45	23	22	25,71	19,29	0,51	<33	41	19	22	23,43	17,57	0,46
33+	11	9	2	6,29	4,71	0,82	33+	15	13	2	8,57	6,43	0,87
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57

khideux 3,40 pfisher 0,06 khideux 7,29

P 0,07 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<34	45	23	22	25,71	19,29	0,51	<34	44	21	23	25,14	18,86	0,48
34+	11	9	2	6,29	4,71	0,82	34+	12	11	1	6,86	5,14	0,92
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57

khideux 3,40 pfisher 0,06 khideux 7,43

P 0,07 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<35	46	23	23	26,29	19,71	0,50	<35	47	23	24	26,86	20,14	0,49
35+	10	9	1	5,71	4,29	0,90	35+	9	9	0	5,14	3,86	1,00
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57

khideux 5,37 pfisher 0,02 khideux 8,04 pfisher 0,004

P 0,02 p 0,00

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<36	47	24	23	26,86	20,14	0,51
36+	9	8	1	5,14	3,86	0,89
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57

khideux 4,41 pfisher 0,04

P 0,04

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<37	48	24	24	27,43	20,57	0,50
37+	8	8	0	4,57	3,43	1,00
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57

khideux 7,00 pfisher 0,01

P 0,01

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>20	55	31	24	31,43	23,57	0,56	non gest	19	9	10	9,50	9,50	0,47
20 et -	1	1	0	0,57	0,43	1,00	20 et -	1	1	0	0,50	0,50	1,00
Total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	Total	20	10	10	10,00	10,00	0,50

khideux 0,76 pfisher 0,57 khideux 1,05 pfisher 0,5

P 0,38 p 0,30

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>21	54	30	24	30,86	23,14	0,56	non gest	19	9	10	9,95	9,05	0,47
21 et -	2	2	0	1,14	0,86	1,00	21 et -	2	2	0	1,05	0,95	1,00
total	56	32	24	32,00	24,00	0,57	total	21	11	10	11,00	10,00	0,52
khideux	1,56		pfisher		0,32		khideux	2,01		pfisher		0,26	
P	0,21						p	0,16					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>23	53	29	24	30,2	22,71	0,55	non gest	19	9	10	10,36	8,64	0,47
23 et -	3	3	0	1,71	1,29	1,00	23 et -	3	3	0	1,64	1,36	1,00
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	total	22	12	10	12,00	10,00	0,55
khideux	2,38		pfisher		0,18		khideux	2,89		pfisher		0,14	
P	0,12						p	0,09					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>24	51	27	24	29,1	21,86	0,53	non gest	19	9	10	11,08	7,92	0,47
24 et -	5	5	0	2,86	2,14	1,00	24 et -	5	5	0	2,92	2,08	1,00
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	total	24	14	10	14,00	10,00	0,58
khideux	4,12		pfisher		0,053		khideux	4,51		pfisher		0,047	
P	0,04						p	0,03					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>25	50	26	24	28,5	21,43	0,52	non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47
25 et -	6	6	0	3,43	2,57	1,00	25 et -	6	6	0	3,60	2,40	1,00
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	total	25	15	10	15,00	10,00	0,60
khideux	5,04		pfisher		0,03		khideux	5,26		pfisher		0,03	
P	0,02						p	0,02					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>26	49	25	24	28,0	21,00	0,51	non gest	19	9	10	11,69	7,31	0,47
26 et -	7	7	0	4,00	3,00	1,00	26 et -	7	7	0	4,31	2,69	1,00
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	total	26	16	10	16,00	10,00	0,62
khideux	6,00		pfisher		0,01		khideux	5,99		pfisher		0,02	
P	0,01						p	0,01					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>27	47	23	24	26,8	20,14	0,49	non gest	19	9	10	12,21	6,79	0,47
27 et -	9	9	0	5,14	3,86	1,00	27 et -	9	9	0	5,79	3,21	1,00
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	total	28	18	10	18,00	10,00	0,64
khideux	8,04		pfisher		0,004		khideux	7,37		pfisher		0,007	
P	0,005						p	0,01					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>28	45	21	24	25,7	19,29	0,47	non gest	19	9	10	12,67	6,33	0,47
28 et -	11	11	0	6,29	4,71	1,00	28 et -	11	11	0	7,33	3,67	1,00
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	total	30	20	10	20,00	10,00	0,67
khideux	10,27		pfisher		0,001		khideux	8,68		pfisher		0,003	
P	0,001						p	0,00					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>29	42	19	23	24,0	18,00	0,45	non gest	19	9	10	12,67	6,33	0,47
29 et -	14	13	1	8,00	6,00	0,93	29 et -	14	13	1	9,33	4,67	0,93
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	33	22	11	22,00	11,00	0,67
khideux	9,72						khideux	7,51					
P	0,002						p	0,01					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>30	39	17	22	22,2	16,71	0,44	non gest	19	9	10	12,67	6,33	0,47
30 et -	17	15	2	9,71	7,29	0,88	30 et -	17	15	2	11,33	5,67	0,88
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	36	24	12	24,00	12,00	0,67
khideux	9,64						khideux	6,74					
P	0,002						p	0,01					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>31	36	15	21	20,5	15,43	0,42	non gest	19	9	10	12,67	6,33	0,47
31 et -	20	17	3	11,4	8,57	0,85	31 et -	20	17	3	13,33	6,67	0,85
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	39	26	13	26,00	13,00	0,67
khideux	9,86						khideux	6,21					
P	0,002						p	0,013					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>32	30	13	17	17,1	12,86	0,43	non gest	19	9	10	11,82	7,18	0,47
32 et -	26	19	7	14,8	11,14	0,73	32 et -	26	19	7	16,18	9,82	0,73
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	45	28	17	28,00	17,00	0,62
khideux	5,03						khideux	3,09					
P	0,02						p	0,08					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>33	29	12	17	16,5	12,43	0,41	non gest	19	9	10	11,98	7,02	0,47
33 et -	27	20	7	15,4	11,57	0,74	33 et -	27	20	7	17,02	9,98	0,74
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	46	29	17	29,00	17,00	0,63
khideux	6,10						khideux	3,41					
P	0,01						p	0,06					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>34	26	12	14	14,8	11,14	0,46	non gest	19	9	10	11,24	7,76	0,47
34 et -	30	20	10	17,1	12,86	0,67	34 et -	30	20	10	17,76	12,24	0,67
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	49	29	20	29,00	20,00	0,59
khideux	2,39						khideux	1,79					
P	0,12						p	0,18					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>35	25	12	13	14,2	10,71	0,48	non gest	19	9	10	11,02	7,98	0,47
35 et -	31	20	11	17,7	13,29	0,65	35 et -	31	20	11	17,98	13,02	0,65
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	50	29	21	29,00	21,00	0,58
khideux	1,54						khideux	1,42					
P	0,21						p	0,23					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>36	22	9	13	12,5	9,43	0,41	non gest	19	9	10	11,47	7,53	0,47
36 et -	34	23	11	19,4	14,57	0,68	36 et -	34	23	11	20,53	13,47	0,68
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	53	32	21	32,00	21,00	0,60
khideux	3,90						khideux	2,10					
P	0,05						p	0,15					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>37	18	6	12	10,2	7,71	0,33	non gest	19	9	10	11,67	7,33	0,47
37 et -	38	26	12	21,7	16,29	0,68	37 et -	38	26	12	21,71	16,29	0,68
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	57	35	22	33,38	23,62	0,61
khideux	6,14						khideux	3,55					
P	0,01						p	0,06					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>38	15	5	10	8,57	6,43	0,33	non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47
38 et -	41	27	14	23,4	17,57	0,66	38 et -	41	27	14	23,43	17,57	0,66
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	60	36	24	34,83	25,17	0,60
khideux	4,74						khideux	2,53					
P	0,03						p	0,11					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>39	11	2	9	6,29	4,71	0,18	non gest	19	9	10	11,58	7,42	0,47
39 et -	45	30	15	25,7	19,29	0,67	39 et -	45	30	15	25,71	19,29	0,67
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	64	39	25	37,29	26,71	0,61
khideux	8,48						pfisher	0,048					
P	0,004						p	0,08					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>40	10	2	8	5,71	4,29	0,20	non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47
40 et -	46	30	16	26,2	19,71	0,65	40 et -	46	30	16	26,29	19,71	0,65
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	65	39	26	37,69	27,31	0,60
khideux	6,86						pfisher	0,01					
P	0,01						p	0,11					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>42	7	0	7	4,00	3,00	0,00	non gest	19	9	10	11,46	7,54	0,47
42 et -	49	32	17	28,0	21,00	0,65	42 et -	49	32	17	28,00	21,00	0,65
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	68	41	27	39,46	28,54	0,60
khideux	10,67						pfisher	0,002					
P	0,00						p	0,10					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>43	5	0	5	2,86	2,14	0,00	non gest	19	9	10	11,13	7,87	0,47
43 et -	51	32	19	29,1	21,86	0,63	43 et -	51	32	19	29,14	21,86	0,63
total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	70	41	29	40,27	29,73	0,59
khideux	7,32						pfisher	0,01					
P	0,01						p	0,20					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>44	3	0	3	1,71	1,29	0,00	non gest	19	9	10	10,82	8,18	0,47
44 et -	53	32	21	30,2	22,71	0,60	44 et -	53	32	21	30,29	22,71	0,60
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	72	41	31	41,11	30,89	0,57
khideux	4,23		pfisher	0,07			khideux	0,94					
P	0,04						p	0,33					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>45	2	0	2	1,14	0,86	0,00	non gest	19	9	10	10,67	8,33	0,47
45 et -	54	32	22	30,8	23,14	0,59	45 et -	54	32	22	30,86	23,14	0,59
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	73	41	32	41,53	31,47	0,56
khideux	2,77		pfisher	0,18			khideux	0,70					
P	0,10						p	0,40					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>46	1	0	1	0,57	0,43	0,00	non gest	19	9	10	10,53	8,47	0,47
46 et -	55	32	23	31,4	23,57	0,58	46 et -	55	32	23	31,43	23,57	0,58
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	74	41	33	41,96	32,04	0,55
khideux	1,36		pfisher	0,43			khideux	0,52					
P	0,24						p	0,47					

date avant MB	tot	test+	test-	calc	calc-	%	date avant	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
>50	0	0	0				non gest	19	9	10	10,39	8,61	0,47
50 et -	56	32	24	32,0	24,00	0,57	50 et -	56	32	24	32,00	24,00	0,57
Total	56	32	24	32,0	24,00	0,57	Total	75	41	34	42,39	32,61	0,55

khideux 0,41
p 0,52

Comparaison de la sensibilité du test après une date donnée, à la sensibilité générale de l'appareil, toutes races comprises (59 et 65% en considérant la saillie ou l'ovulation comme jour de référence).

date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
28+	31	20	11	18,37	12,63	0,65	28+	31	20	11	20,24	10,76	0,65
khideux	0,35						khideux	0,01					
P	0,55						p	0,93					

date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
29+	29	20	9	17,19	11,81	0,69	29+	30	20	10	19,59	10,41	0,67
khideux	1,13						khideux	0,02					
P	0,29						p	0,88					

date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
30+	22	17	5	13,04	8,96	0,77	30+	27	20	7	17,63	9,37	0,74
khideux	2,96						khideux	0,92					
P	0,09						p	0,34					

date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
31+	20	16	4	11,85	8,15	0,80	31+	27	20	7	17,63	9,37	0,74
khideux	3,56						khideux	0,92					
p	0,06						p	0,34					

date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
32+	17	13	4	10,07	6,93	0,7	32+	22	19	3	14,37	7,63	0,86
khideux	2,09						khideux	4,31					
p	0,15						p	0,04					

date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
33+	11	9	2	6,52	4,48	0,8	33+	15	13	2	9,80	5,20	0,87
khideux	2,32						khideux	3,02					
p	0,13						p	0,08					

date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
34+	11	9	2	6,52	4,48	0,8	34+	12	11	1	7,84	4,16	0,92
khideux	2,32						khideux	0,06					
p	0,13						p	0,06					

date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
35+	10	9	1	5,93	4,07	0,9	35+	9	9	0	5,88	3,12	1,00
khideux	3,91						khideux	4,78					
p	0,05						p	0,03					

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
27 et -	9	9	0	5,14	3,86	1,00	37 et -	38	26	12	21,71	16,29	0,68
khideux	6,75						khideux	1,97					
p	0,009						p	0,160					

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
28 et -	11	11	0	6,29	4,71	1,00	38 et -	41	27	14	23,43	17,57	0,66
khideux	8,25						khideux	1,27					
p	0,004						p	0,260					

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
29 et -	14	13	1	8,00	6,00	0,93	39 et -	45	30	15	25,71	19,29	0,67
khideux	7,29						khideux	1,67					
p	0,007						p	0,197					

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
30 et -	17	15	2	9,71	7,29	0,88	40 et -	46	30	16	26,29	19,71	0,65
khideux	6,71						khideux	1,22					
p	0,010						p	0,268					

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
31 et -	20	17	3	11,43	8,57	0,85	42 et -	49	32	17	28,00	21,00	0,65
khideux	6,34						khideux	1,33					
p	0,012						p	0,248					

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
32 et -	26	19	7	14,86	11,14	0,73	43 et -	51	32	19	29,14	21,86	0,63
khideux	2,70						khideux	0,65					
p	0,101						p	0,419					

date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
33 et -	27	20	7	15,43	11,57	0,74	44 et -	53	32	21	30,29	22,71	0,60
khideux	3,16						khideux	0,23					
P	0,075						p	0,634					
date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
34 et -	30	20	10	17,14	12,86	0,67	45 et -	54	32	22	30,86	23,14	0,59
khideux	1,11						khideux	0,10					
P	0,292						p	0,753					
date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
35 et -	31	20	11	17,71	13,29	0,65	46 et -	55	32	23	31,43	23,57	0,58
khideux	0,69						khideux	0,02					
P	0,407						p	0,876					
date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date avant MB	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
36 et -	34	23	11	19,43	14,57	0,68	50 et -	56	32	24	32,00	24,00	0,57
khideux	1,53						khideux	0,00					
P	0,216						p	1,000					

Résultats des petites races

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<17	0	0	0	0,00	0,00	
17 +	32	15	17	15,00	17,00	0,47
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<19	1	0	1	0,47	0,53	0,00
19 +	31	15	16	14,53	16,47	0,48
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	0,91		pfisher		0,531	
p	0,34					

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<20	2	0	2	0,94	1,06	0,00
20 +	30	15	15	14,06	15,94	0,50
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	1,88		pfisher		0,274	
p	0,17					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<21	0	0	0	0,00	0,00		<21	3	0	3	1,41	1,59	0,00
21 +	32	15	17	15,00	17,00	0,47	21 +	29	15	14	13,59	15,41	0,52
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	2,92		pfisher		0,137								
p	0,09												

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<22	1	0	1	0,47	0,53	0,00	<22	6	2	4	2,81	3,19	0,33
22 +	31	15	16	14,53	16,47	0,48	22 +	26	13	13	12,19	13,81	0,50
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	0,91		pfisher		0,53		khideux	0,54		pfisher		0,392	
p	0,34						p	0,46					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<23	4	1	3	1,88	2,13	0,25	<23	6	2	4	2,81	3,19	0,33
23 +	28	14	14	13,13	14,88	0,50	23 +	26	13	13	12,19	13,81	0,50
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	0,88		pfisher		0,35		khideux	0,54		pfisher		0,392	
p	0,35						P	0,46					
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<24	6	2	4	2,81	3,19	0,33	<24	7	2	5	3,28	3,72	0,29
24 +	26	13	13	12,19	13,81	0,50	24 +	25	13	12	11,72	13,28	0,52
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	0,54		pfisher		0,39		khideux	1,21		pfisher		0,254	
p	0,46						P	0,27					
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<26	7	2	5	3,28	3,72	0,29	<26	8	2	6	3,75	4,25	0,25
26+	25	13	12	11,72	13,28	0,52	26+	24	13	11	11,25	12,75	0,54
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	1,21		pfisher		0,25		khideux	2,05		pfisher		0,154	
p	0,27						P	0,15					
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<27	10	3	7	4,69	5,31	0,30	<27	10	2	8	4,69	5,31	0,20
27+	22	12	10	10,31	11,69	0,55	27+	22	13	9	10,31	11,69	0,59
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	1,66		pfisher		0,18		khideux	4,22		pfisher		0,045	
p	0,20						p	0,04					
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<28	12	3	9	5,63	6,38	0,25	<28	11	3	8	5,16	5,84	0,27
28+	20	12	8	9,38	10,63	0,60	28+	21	12	9	9,84	11,16	0,57
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	3,69						khideux	2,59					
p	0,05						p	0,11					
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<29	14	3	11	6,56	7,44	0,21	<29	11	3	8	5,16	5,84	0,27
29+	18	12	6	8,44	9,56	0,67	29+	21	12	9	9,84	11,16	0,57
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	6,47						khideux	2,59					
p	0,01						p	0,11					
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	15	3	12	7,03	7,97	0,20	<30	14	3	11	6,56	7,44	0,21
30+	17	12	5	7,97	9,03	0,71	30+	18	12	6	8,44	9,56	0,67
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	8,19						khideux	6,47					
p	0,004						p	0,01					
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<31	16	3	13	7,50	8,50	0,19	<31	14	3	11	6,56	7,44	0,21
31+	16	12	4	7,50	8,50	0,75	31+	18	12	6	8,44	9,56	0,67
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	10,2						khideux	6,47					
p	0,001						p	0,01					
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<32	16	3	13	7,50	8,50	0,19	<32	17	3	14	7,97	9,03	0,18
32+	16	12	4	7,50	8,50	0,75	32+	15	12	3	7,03	7,97	0,80
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47
khideux	10,2						khideux	12,4					
p	0,001						p	0,0004					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<33	21	6	15	9,84	11,16	0,29	<33	20	5	15	9,38	10,63	0,25
33+	11	9	2	5,16	5,84	0,82	33+	12	10	2	5,63	6,38	0,83
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47

khideux 8,22 khideux 10,25
P 0,004 p 0,001

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<34	21	6	15	9,84	11,16	0,29	<34	21	5	16	9,84	11,16	0,24
34+	11	9	2	5,16	5,84	0,82	34+	11	10	1	5,16	5,84	0,91
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47

khideux 8,22 khideux 13,05
P 0,004 p 0,0003

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<35	22	6	16	10,31	11,69	0,27	<35	23	6	17	10,78	12,22	0,26
35+	10	9	1	4,69	5,31	0,90	35+	9	9	0	4,22	4,78	1,00
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47

khideux 10,9 khideux 14,19 pfisher 0,0002
P 0,001 p 0,0002

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<36	23	7	16	10,78	12,22	0,30
36+	9	8	1	4,22	4,78	0,89
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47

khideux 8,88 pfisher 0
P 0,003

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<37	24	7	17	11,25	12,75	0,29
37+	8	8	0	3,75	4,25	1,00
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47

khideux 12,1 pfisher 0
p 0,001

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<37	27	10	17	12,66	14,34	0,37
37+	5	5	0	2,34	2,66	1,00
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47

khideux 6,72 pfisher 0
p 0,010

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	8,94	10,06	0,47
17 +	32	15	17	15,06	16,94	0,47
Total	51	24	27	24,00	27,00	0,47

khideux 0,00
p 0,97

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,12	9,88	0,47
19 +	31	15	16	14,88	16,12	0,48
Total	50	24	26	24,00	26,00	0,48

khideux 0,00
p 0,94

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,31	9,69	0,47
20 +	30	15	15	14,69	15,31	0,50
Total	49	24	25	24,00	25,00	0,49

khideux 0,03
p 0,86

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	8,94	10,06	0,47	non gest	19	9	10	9,50	9,50	0,47
21 +	32	15	17	15,06	16,94	0,47	21 +	29	15	14	14,50	14,50	0,52
Total	51	24	27	24,00	27,00	0,47	Total	48	24	24	24,00	24,00	0,50

khideux 0,09
p 0,77

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,12	9,88	0,47	non gest	19	9	10	9,29	9,71	0,47
22 +	31	15	16	14,88	16,12	0,48	22 +	26	13	13	12,71	13,29	0,50
Total	50	24	26	24,00	26,00	0,48	Total	45	22	23	22,00	23,00	0,49

khideux 0,00
p 0,94

khideux 0,03
p 0,86

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,30	9,70	0,47	non gest	19	9	10	9,29	9,71	0,47
23 +	28	14	14	13,70	14,30	0,50	23 +	26	13	13	12,71	13,29	0,50
Total	47	23	24	23,00	24,00	0,49	Total	45	22	23	22,00	23,00	0,49

khideux 0,03
p 0,86

khideux 0,03
p 0,86

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,29	9,71	0,47	non gest	19	9	10	9,50	9,50	0,47
24 +	26	13	13	12,71	13,29	0,50	24 +	25	13	12	12,50	12,50	0,52
Total	45	22	23	22,00	23,00	0,49	Total	44	22	22	22,00	22,00	0,50

khideux 0,03
p 0,86

khideux 0,09
p 0,76

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,50	9,50	0,47	non gest	19	9	10	9,72	9,28	0,47
26+	25	13	12	12,50	12,50	0,52	26+	24	13	11	12,28	11,72	0,54
Total	44	22	22	22,00	22,00	0,50	Total	43	22	21	22,00	21,00	0,51

khideux 0,09
p 0,76

khideux 0,20
p 0,66

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,73	9,27	0,47	<27	19	9	10	10,20	8,80	0,47
27+	22	12	10	11,27	10,73	0,55	27+	22	13	9	11,80	10,20	0,59
Total	41	21	20	21,00	20,00	0,51	Total	41	22	19	22,00	19,00	0,54

khideux 0,21
p 0,65

khideux 0,56
p 0,45

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	10,23	8,77	0,47	non gest	19	9	10	9,98	9,03	0,47
28+	20	12	8	10,77	9,23	0,60	28+	21	12	9	11,03	9,98	0,57
Total	39	21	18	21,00	18,00	0,54	Total	40	21	19	21,00	19,00	0,53

khideux 0,63
p 0,43

khideux 0,38
p 0,54

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	10,78	8,22	0,47	non gest	19	9	10	9,98	9,03	0,47
29+	18	12	6	10,22	7,78	0,67	29+	21	12	9	11,03	9,98	0,57
Total	37	21	16	21,00	16,00	0,57	Total	40	21	19	21,00	19,00	0,53

khideux 1,40
p 0,24

khideux 0,38
p 0,54

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,08	7,92	0,47	non gest	19	9	10	10,78	8,22	0,47
30+	17	12	5	9,92	7,08	0,71	30+	18	12	6	10,22	7,78	0,67
Total	36	21	15	21,00	15,00	0,58	Total	37	21	16	21,00	16,00	0,57

khideux 1,99
p 0,16

khideux 1,40
p 0,236

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47	non gest	19	9	10	10,78	8,22	0,47
31+	16	12	4	9,60	6,40	0,75	31+	18	12	6	10,22	7,78	0,67
Total	35	21	14	21,00	14,00	0,60	Total	37	21	16	21,00	16,00	0,57

khideux 2,76 khideux 1,40
P 0,10 p 0,236

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47	non gest	19	9	10	11,74	7,26	0,47
32+	16	12	4	9,60	6,40	0,75	32+	15	12	3	9,26	5,74	0,80
Total	35	21	14	21,00	14,00	0,60	Total	34	21	13	21,00	13,00	0,62

khideux 2,76 khideux 3,78
p 0,10 p 0,052

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47	non gest	19	9	10	11,65	7,35	0,47
33+	11	9	2	6,60	4,40	0,82	33+	12	10	2	7,35	4,65	0,83
Total	30	18	12	18,00	12,00	0,60	Total	31	19	12	19,00	12,00	0,61

khideux 3,44 pfisher 0,069 khideux 4,01 pfisher 0,05
p 0,06 p 0,045

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47	non gest	19	9	10	12,03	6,97	0,47
34+	11	9	2	6,60	4,40	0,82	34+	11	10	1	6,97	4,03	0,91
Total	30	18	12	18,00	12,00	0,60	Total	30	19	11	19,00	11,00	0,63

khideux 3,44 pfisher 0,069 khideux 5,69 pfisher 0,02
p 0,06 p 0,017

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,79	7,21	0,47	non gest	19	9	10	12,21	6,79	0,47
35+	10	9	1	6,21	3,79	0,90	35+	9	9	0	5,79	3,21	1,00
Total	29	18	11	18,00	11,00	0,62	Total	28	18	10	18,00	10,00	0,64

khideux 5,06 pfisher 0,029 khideux 7,37 pfisher 0,01
p 0,02 p 0,007

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,54	7,46	0,47
36+	9	8	1	5,46	3,54	0,89
Total	28	17	11	17,00	11,00	0,61

khideux 4,41 pfisher 0,042
p 0,04

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,96	7,04	0,47
37+	8	8	0	5,04	2,96	1,00
Total	27	17	10	17,00	10,00	0,63

khideux 6,69 pfisher 0,011
p 0,01

Résultats des formats moyens, grands et géants

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<19	0	0	0	0,00	0,00	
19 +	22	17	5	17,00	5,00	0,77
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<20	1	0	1	0,77	0,23	0,00
20 +	21	17	4	16,23	4,77	0,81
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	3,562		pfisher	0,04		
p	0,06					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<21	0	0	0	0,00	0,00		<21	2	0	2	1,55	0,45	0,00
21 +	22	17	5	17,00	5,00	0,77	21 +	20	17	3	15,45	4,55	0,85
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	7,48		pfisher	0,14									
p	0,01												

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<22	2	1	1	1,55	0,45	0,50	<22	2	0	2	1,55	0,45	0,00
22 +	20	16	4	15,45	4,55	0,80	22 +	20	17	3	15,45	4,55	0,85
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	0,93		pfisher	0,41			khideux	7,48		pfisher	0,14		
p	0,33						p	0,01					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<23	3	2	1	2,32	0,68	0,67	<23	2	0	2	1,55	0,45	0,00
23 +	19	15	4	14,68	4,32	0,79	23 +	20	17	3	15,45	4,55	0,85
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	0,22		pfisher	0,56			khideux	7,48		pfisher	0,14		
p	0,64						p	0,01					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<24	8	6	2	6,18	1,82	0,75	<24	3	1	2	2,32	0,68	0,33
24 +	14	11	3	10,82	3,18	0,79	24 +	19	16	3	14,68	4,32	0,84
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	0,04		pfisher	0,62			khideux	3,82		pfisher	0,12		
p	0,85						p	0,05					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<25	10	8	2	7,73	2,27	0,80	<25	5	3	2	3,86	1,14	0,60
25+	12	9	3	9,27	2,73	0,75	25+	17	14	3	13,14	3,86	0,82
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	0,08		pfisher	0,59			khideux	1,10		pfisher	0,31		
p	0,78						p	0,29					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<26	11	9	2	8,50	2,50	0,82	<26	8	6	2	6,18	1,82	0,75
26+	11	8	3	8,50	2,50	0,73	26+	14	11	3	10,82	3,18	0,79
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	0,26		pfisher	0,5			khideux	0,04		pfisher	0,62		
p	0,61						p	0,85					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<27	11	9	2	8,50	2,50	0,82	<27	11	8	3	8,50	2,50	0,73
27+	11	8	3	8,50	2,50	0,73	27+	11	9	2	8,50	2,50	0,82
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	0,26		pfisher	0,5			khideux	0,26		pfisher	0,05		
p	0,61						p	0,61					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<28	11	9	2	8,50	2,50	0,82	<28	12	9	3	9,27	2,73	0,75
28+	11	8	3	8,50	2,50	0,73	28+	10	8	2	7,73	2,27	0,80
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77
khideux	0,26		pfisher	0,5			khideux	0,08		pfisher	0,59		
p	0,611						p	0,78					

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<29	11	9	2	8,50	2,50	0,82	<29	13	9	4	10,05	2,95	0,69
29+	11	8	3	8,50	2,50	0,73	29+	9	8	1	6,95	2,05	0,89
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77

khideux 0,26 pfisher 0,5 khideux 1,17 pfisher 0,29
p 0,61 p 0,28

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	13,14	3,86	0,71	<30	13	9	4	10,05	2,95	0,69
30+	5	5	0	3,86	1,14	1,00	30+	9	8	1	6,95	2,05	0,89
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77

khideux 1,90 pfisher 0,2 khideux 1,17 pfisher 0,29
p 0,168 p 0,279

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<31	13	9	4	10,05	2,95	0,69
31+	9	8	1	6,95	2,05	0,89
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77

khideux 1,17 pfisher 0,29
p 0,279

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<32	15	10	5	11,59	3,41	0,67
32+	7	7	0	5,41	1,59	1,00
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77

pfisher 0,11

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	12,05	6,95	0,47
19 +	22	17	5	13,95	8,05	0,77
Total	41	26	15	26,00	15,00	0,63

khideux 3,93
p 0,05

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	12,35	6,65	0,47
20 +	21	17	4	13,65	7,35	0,81
Total	40	26	14	26,00	14,00	0,65

khideux 4,95
p 0,03

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	12,05	6,95	0,47	non gest	19	9	10	12,67	6,33	0,47
21 +	22	17	5	13,95	8,05	0,77	21 +	20	17	3	13,33	6,67	0,85
Total	41	26	15	26,00	15,00	0,63	Total	39	26	13	26,00	13,00	0,67

khideux 6,21
p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	12,18	6,82	0,47	non gest	19	9	10	12,67	6,33	0,47
22 +	20	16	4	12,82	7,18	0,80	22 +	20	17	3	13,33	6,67	0,85
Total	39	25	14	25,00	14,00	0,64	Total	39	26	13	26,00	13,00	0,67

khideux 4,51 p 0,03 khideux 6,21 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	12,00	7,00	0,47	non gest	19	9	10	12,67	6,33	0,47
23 +	19	15	4	12,00	7,00	0,79	23 +	20	17	3	13,33	6,67	0,85
Total	38	24	14	24,00	14,00	0,63	Total	39	26	13	26,00	13,00	0,67

khideux 4,07 p 0,04 khideux 6,21 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,52	7,48	0,47	non gest	19	9	10	12,50	6,50	0,47
24 +	14	11	3	8,48	5,52	0,79	24 +	19	16	3	12,50	6,50	0,84
Total	33	20	13	20,00	13,00	0,61	Total	38	25	13	25,00	13,00	0,66

khideux 3,29 khideux 5,73
p 0,07 p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,03	7,97	0,47	non gest	19	9	10	12,14	6,86	0,47
25+	12	9	3	6,97	5,03	0,75	25+	17	14	3	10,86	6,14	0,82
Total	31	18	13	18,00	13,00	0,58	Total	36	23	13	23,00	13,00	0,64

khideux 2,31 khideux 4,76
p 0,13 p 0,03

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	10,77	8,23	0,47	non gest	19	9	10	11,52	7,48	0,47
26+	11	8	3	6,23	4,77	0,73	26+	14	11	3	8,48	5,52	0,79
Total	30	17	13	17,00	13,00	0,57	Total	33	20	13	20,00	13,00	0,61

khideux 1,82 pfisher 0,17 khideux 3,29
p 0,18 p 0,07

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	10,77	8,23	0,47	non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47
27+	11	8	3	6,23	4,77	0,73	27+	11	9	2	6,60	4,40	0,82
Total	30	17	13	17,00	13,00	0,57	Total	30	18	12	18,00	12,00	0,60

khideux 1,82 pfisher 0,17 khideux 3,44 pfisher 0,07
p 0,18 p 0,06

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	10,77	8,23	0,47	non gest	19	9	10	11,14	7,86	0,47
28+	11	8	3	6,23	4,77	0,73	28+	10	8	2	5,86	4,14	0,80
Total	30	17	13	17,00	13,00	0,57	Total	29	17	12	17,00	12,00	0,59

khideux 1,82 pfisher 0,17 khideux 2,88 pfisher 0,1
p 0,177 p 0,09

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	10,77	8,23	0,47	non gest	19	9	10	11,54	7,46	0,47
29+	11	8	3	6,23	4,77	0,73	29+	9	8	1	5,46	3,54	0,89
Total	30	17	13	17,00	13,00	0,57	Total	28	17	11	17,00	11,00	0,61

khideux 1,82 pfisher 0,17 khideux 4,41 pfisher 0,04
p 0,18 p 0,04

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,08	7,92	0,47	non gest	19	9	10	11,54	7,46	0,47
30+	5	5	0	2,92	2,08	1,00	30+	9	8	1	5,46	3,54	0,89
Total	24	14	10	14,00	10,00	0,58	Total	28	17	11	17,00	11,00	0,61

khideux 4,51 pfisher 0,05 khideux 4,41 pfisher 0,04
p 0,034 p 0,036

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,54	7,46	0,47
31+	9	8	1	5,46	3,54	0,89
Total	28	17	11	17,00	11,00	0,61

khideux 4,41 pfisher 0,04
p 0,036

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,69	7,31	0,47
32+	7	7	0	4,31	2,69	1,00
Total	26	16	10	16,00	10,00	0,62

khideux 5,99p 0,01 pfisher 0,02

Comparaison des petites races (S) aux autres

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
19 + S	32	15	17	18,96	13,04	0,47
19 +	22	17	5	13,04	8,96	0,77
Total	54	32	22	32,00	22,00	0,59

khideux 4,99
p 0,03

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
20 + S	30	15	15	18,82	11,18	0,50
20 +	21	17	4	13,18	7,82	0,81
Total	51	32	19	32,00	19,00	0,63

khideux 5,06
p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
21+ S	32	15	17	18,96	13,04	0,47	21+ S	29	15	14	18,94	10,06	0,52
21 +	22	17	5	13,04	8,96	0,77	21 +	20	17	3	13,06	6,94	0,85
Total	54	32	22	32,00	22,00	0,59	Total	49	32	17	32,00	17,00	0,65

khideux 5,78
p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
22+ S	31	15	16	18,84	12,16	0,48	22+ S	26	13	13	16,96	9,04	0,50
22 +	20	16	4	12,16	7,84	0,80	22 +	20	17	3	13,04	6,96	0,85
Total	51	31	20	31,00	20,00	0,61	Total	46	30	16	30,00	16,00	0,65

khideux 5,10
p 0,02

khideux 6,10
p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
23+ S	28	14	14	17,28	10,72	0,50	23+ S	26	13	13	16,96	9,04	0,50
23 +	19	15	4	11,72	7,28	0,79	23 +	20	17	3	13,04	6,96	0,85
Total	47	29	18	29,00	18,00	0,62	Total	46	30	16	30,00	16,00	0,65

khideux 4,01
p 0,05

khideux 6,10
p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
24+ S	26	13	13	15,60	10,40	0,50	24+ S	25	13	12	16,48	8,52	0,52
24 +	14	11	3	8,40	5,60	0,79	24 +	19	16	3	12,52	6,48	0,84
Total	40	24	16	24,00	16,00	0,60	Total	44	29	15	29,00	15,00	0,66

khideux 3,10
p 0,08

khideux 4,98
p 0,03

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
25+ S	25	13	12	14,86	10,14	0,52	25+ S	25	13	12	16,07	8,93	0,52
25+	12	9	3	7,14	4,86	0,75	25+	17	14	3	10,93	6,07	0,82
Total	37	22	15	22,00	15,00	0,59	Total	42	27	15	27,00	15,00	0,64

khideux 1,78
p 0,18

khideux 4,06
p 0,04

<30	17	12	5	7,97	9,03	0,71	<30	13	9	4	5,78	7,22	0,69
<30 S	15	3	12	7,03	7,97	0,20	<30 S	14	3	11	6,22	7,78	0,21
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	27	12	15	12,00	15,00	0,44

khideux 8,19 khideux 6,24
P 0,004 p 0,013

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	7,73	9,27	0,71	<31	13	9	4	5,78	7,22	0,69
<31 S	16	3	13	7,27	8,73	0,19	< 31 S	14	3	11	6,22	7,78	0,21
Total	33	15	18	15,00	18,00	0,45	Total	27	12	15	12,00	15,00	0,44

khideux 8,93 khideux 6,24
p 0,003 p 0,013

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	7,73	9,27	0,71	<32	15	10	5	6,09	8,91	0,67
<32 S	16	3	13	7,27	8,73	0,19	< 32 S	17	3	14	6,91	10,09	0,18
Total	33	15	18	15,00	18,00	0,45	Total	32	13	19	13,00	19,00	0,41

khideux 8,93 khideux 7,94
p 0,003 p 0,005

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	8,05	8,95	0,71	<32	15	10	5	6,43	8,57	0,67
<33 S	21	6	15	9,95	11,05	0,29	< 33 S	20	5	15	8,57	11,43	0,25
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	35	15	20	15,00	20,00	0,43

khideux 6,65 khideux 6,08
p 0,010 p 0,014

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	8,05	8,95	0,71	<32	15	10	5	6,25	8,75	0,67
<34 S	21	6	15	9,95	11,05	0,29	< 34 S	21	5	16	8,75	12,25	0,24
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	36	15	21	15,00	21,00	0,42

khideux 6,65 khideux 6,61
p 0,010 p 0,010

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	7,85	9,15	0,71	<32	15	10	5	6,32	8,68	0,67
<35S	22	6	16	10,15	11,85	0,27	< 35 S	23	6	17	9,68	13,32	0,26
Total	39	18	21	18,00	21,00	0,46	Total	38	16	22	16,00	22,00	0,42

khideux 7,24 khideux 6,13
p 0,007 p 0,013

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	8,08	8,93	0,71	<32	15	10	5	6,54	8,46	0,67
<36S	23	7	16	10,93	12,08	0,30	< 36 S	24	7	17	10,46	13,54	0,29
Total	40	19	21	19,00	21,00	0,48	Total	39	17	22	17,00	22,00	0,44

khideux 6,32 khideux 5,28
p 0,012 p 0,022

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	7,88	9,12	0,71	<32	15	10	5	6,75	8,25	0,67
<37 S	24	7	17	11,12	12,88	0,29	< 37 S	25	8	17	11,25	13,75	0,32
Total	41	19	22	19,00	22,00	0,46	Total	40	18	22	18,00	22,00	0,45

khideux 6,87 khideux 4,55
p 0,009 p 0,033

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	8,10	8,90	0,71	<32	15	10	5	6,95	8,05	0,67
<38 S	25	8	17	11,90	13,10	0,32	< 38 S	26	9	17	12,05	13,95	0,35
Total	42	20	22	20,00	22,00	0,48	Total	41	19	22	19,00	22,00	0,46

khideux 6,04
p 0,014

khideux 3,93
p 0,047

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	8,30	8,70	0,71	<32	15	10	5	7,14	7,86	0,67
<39 S	26	9	17	12,70	13,30	0,35	< 39 S	27	10	17	12,86	14,14	0,37
Total	43	21	22	21,00	22,00	0,49	Total	42	20	22	20,00	22,00	0,48

khideux 5,32
P 0,021

khideux 3,39
p 0,065

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	8,50	8,50	0,71	<32	15	10	5	7,33	7,67	0,67
<40 S	27	10	17	13,50	13,50	0,37	< 40 S	28	11	17	13,67	14,33	0,39
Total	44	22	22	22,00	22,00	0,50	Total	43	21	22	21,00	22,00	0,49

khideux 4,70
P 0,030

khideux 2,93
p 0,087

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	8,69	8,31	0,71
<41 S	28	11	17	14,31	13,69	0,39
Total	45	23	22	23,00	22,00	0,51

khideux 4,15
P 0,042

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30	17	12	5	8,87	8,13	0,71
<42 S	29	12	17	15,13	13,87	0,41
Total	46	24	22	24,00	22,00	0,52

khideux 3,66
P 0,056

Résultats du lot « Elevage »

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<17	0	0	0	0,00	0,00	
17 +	38	18	20	18,00	20,00	0,47
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<19	1	0	1	0,47	0,53	0,00
19 +	37	18	19	17,53	19,47	0,49
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 0,92 pfisher 0,526
p 0,34

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<20	3	0	3	1,42	1,58	0,00
20 +	35	18	17	16,58	18,42	0,51
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 2,93 pfisher 0,135
p 0,09

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<21	0	0	0	0,00	0,00		<21	5	0	5	2,37	2,63	0,00
21 +	38	18	20	18,00	20,00	0,47	21 +	33	18	15	15,63	17,37	0,55
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 5,18 pfisher 0,031
p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<22	2	0	2	0,95	1,05	0,00	<22	8	2	6	3,79	4,21	0,25
22 +	36	18	18	17,05	18,95	0,50	22 +	30	16	14	14,21	15,79	0,53
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 1,90 pfisher 0,27 khideux 2,03 pfisher 0,152
p 0,17 p 0,15

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<23	5	1	4	2,37	2,63	0,20	<23	8	2	6	3,79	4,21	0,25
23 +	33	17	16	15,63	17,37	0,52	23 +	30	16	14	14,21	15,79	0,53
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 1,73 pfisher 0,205 khideux 2,03 pfisher 0,152
p 0,19 p 0,15

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<24	8	3	5	3,79	4,21	0,38	<24	9	2	7	4,26	4,74	0,22
24 +	30	15	15	14,21	15,79	0,50	24 +	29	16	13	13,74	15,26	0,55
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 0,40 pfisher 0,411 khideux 2,99 pfisher 0,088
p 0,53 p 0,08

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<26	8	3	5	3,79	4,21	0,38	<26	11	3	8	5,21	5,79	0,27
26+	30	15	15	14,21	15,79	0,50	26+	27	15	12	12,79	14,21	0,56
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 0,40 pfisher 0,411 khideux 2,51
p 0,53 p 0,11

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<27	11	4	7	5,21	5,79	0,36	<27	12	3	9	5,68	6,32	0,25
27+	27	14	13	12,79	14,21	0,52	27+	26	15	11	12,32	13,68	0,58
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 0,75 pfisher 3,52
p 0,39 p 0,06

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<28	13	4	9	6,16	6,84	0,31	<28	13	4	9	6,16	6,84	0,31
28+	25	14	11	11,84	13,16	0,56	28+	25	14	11	11,84	13,16	0,56
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 2,18 pfisher 2,18
p 0,139 p 0,14

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<29	15	4	11	7,11	7,89	0,27	<29	14	4	10	6,63	7,37	0,29
29+	23	14	9	10,89	12,11	0,61	29+	24	14	10	11,37	12,63	0,58
Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47	Total	38	18	20	18,00	20,00	0,47

khideux 4,26 pfisher 3,14
p 0,04 p 0,08

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,00	10,00	0,47
17 +	38	18	20	18,00	20,00	0,47
Total	57	27	30	27,00	30,00	0,47

khideux 0,00

p 1,00

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,16	9,84	0,47
19 +	37	18	19	17,84	19,16	0,49
Total	56	27	29	27,00	29,00	0,48

khideux 0,01

p 0,93

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,50	9,50	0,47
20 +	35	18	17	17,50	17,50	0,51
Total	54	27	27	27,00	27,00	0,50

khideux 0,08

p 0,78

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,00	10,00	0,47	non gest	19	9	10	9,87	9,13	0,47
21 +	38	18	20	18,00	20,00	0,47	21 +	33	18	15	17,13	15,87	0,55
Total	57	27	30	27,00	30,00	0,47	Total	52	27	25	27,00	25,00	0,52

khideux 0,25

p 0,62

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,33	9,67	0,47	non gest	19	9	10	9,69	9,31	0,47
22 +	36	18	18	17,67	18,33	0,50	22 +	30	16	14	15,31	14,69	0,53
Total	55	27	28	27,00	28,00	0,49	Total	49	25	24	25,00	24,00	0,51

khideux 0,03

p 0,85

khideux 0,17

p 0,68

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,50	9,50	0,47	non gest	19	9	10	9,69	9,31	0,47
23 +	33	17	16	16,50	16,50	0,52	23 +	30	16	14	15,31	14,69	0,53
Total	52	26	26	26,00	26,00	0,50	Total	49	25	24	25,00	24,00	0,51

khideux 0,08

p 0,77

khideux 0,17

p 0,68

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,31	9,69	0,47	non gest	19	9	10	9,90	9,10	0,47
24 +	30	15	15	14,69	15,31	0,50	24 +	29	16	13	15,10	13,90	0,55
Total	49	24	25	24,00	25,00	0,49	Total	48	25	23	25,00	23,00	0,52

khideux 0,03

p 0,86

khideux 0,28

p 0,60

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	9,31	9,69	0,47	non gest	19	9	10	9,91	9,09	0,47
26+	30	15	15	14,69	15,31	0,50	26+	27	15	12	14,09	12,91	0,56
Total	49	24	25	24,00	25,00	0,49	Total	46	24	22	24,00	22,00	0,52

khideux 0,03

p 0,86

khideux 0,30

p 0,58

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%						
non gest	19	9	10	9,50	9,50	0,47	non gest	19	9	10	10,13	8,87	0,47						
27+	27	14	13	13,50	13,50	0,52	27+	26	15	11	13,87	12,13	0,58						
Total	46	23	23	23,00	23,00	0,50	Total	45	24	21	24,00	21,00	0,53						
khideux	0,09						khideux	0,47											
p	0,76						p	0,49											
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%						
non gest	19	9	10	9,93	9,07	0,47	non gest	19	9	10	9,93	9,07	0,47						
28+	25	14	11	13,07	11,93	0,56	28+	25	14	11	13,07	11,93	0,56						
Total	44	23	21	23,00	21,00	0,52	Total	44	23	21	23,00	21,00	0,52						
khideux	0,32						khideux	0,32											
p	0,570						p	0,57											
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%						
non gest	19	9	10	10,40	8,60	0,47	non gest	19	9	10	10,16	8,84	0,47						
29+	23	14	9	12,60	10,40	0,61	29+	24	14	10	12,84	11,16	0,58						
Total	42	23	19	23,00	19,00	0,55	Total	43	23	20	23,00	20,00	0,53						
khideux	0,77						khideux	0,51											
p	0,38						p	0,47											
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%						
non gest	19	9	10	10,86	8,14	0,47	non gest	19	9	10	10,93	8,08	0,47						
30+	16	11	5	9,14	6,86	0,69	30+	21	14	7	12,08	8,93	0,67						
Total	35	20	15	20,00	15,00	0,57	Total	40	23	17	23,00	17,00	0,58						
khideux	1,62						khideux	1,52											
p	0,203						p	0,218											
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%						
non gest	19	9	10	11,18	7,82	0,47	non gest	19	9	10	10,93	8,08	0,47						
31+	15	11	4	8,82	6,18	0,73	31+	21	14	7	12,08	8,93	0,67						
Total	34	20	14	20,00	14,00	0,59	Total	40	23	17	23,00	17,00	0,58						
khideux	2,33						khideux	1,52											
p	0,127						p	0,218											
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%						
non gest	19	9	10	11,18	7,82	0,47	non gest	19	9	10	11,94	7,06	0,47						
32+	15	11	4	8,82	6,18	0,73	32+	16	13	3	10,06	5,94	0,81						
Total	34	20	14	20,00	14,00	0,59	Total	35	22	13	22,00	13,00	0,63						
khideux	2,33						khideux	4,27											
p	0,127						p	0,039											
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%						
non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47	non gest	19	9	10	11,88	7,13	0,47						
33+	11	9	2	6,60	4,40	0,82	33+	13	11	2	8,13	4,88	0,85						
Total	30	18	12	18,00	12,00	0,60	Total	32	20	12	20,00	12,00	0,63						
khideux	3,44			pfisher			0,069			khideux	4,57			pfisher			0,04		
p	0,063						p	0,033											
date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%						
non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47	non gest	19	9	10	12,03	6,97	0,47						
34+	11	9	2	6,60	4,40	0,82	34+	11	10	1	6,97	4,03	0,91						
Total	30	18	12	18,00	12,00	0,60	Total	30	19	11	19,00	11,00	0,63						
khideux	3,44			pfisher			0,069			khideux	5,69			pfisher			0,02		
p	0,063						p	0,017											

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,79	7,21	0,47	non gest	19	9	10	12,21	6,79	0,47
35+	10	9	1	6,21	3,79	0,90	35+	9	9	0	5,79	3,21	1,00
Total	29	18	11	18,00	11,00	0,62	Total	28	18	10	18,00	10,00	0,64

khideux 5,06 pfisher 0,029 khideux 7,37 pfisher 0,01
p 0,025 p 0,007

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,54	7,46	0,47
36+	9	8	1	5,46	3,54	0,89
Total	28	17	11	17,00	11,00	0,61

khideux 4,41 pfisher 0,042
p 0,036

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,96	7,04	0,47
37+	8	8	0	5,04	2,96	1,00
Total	27	17	10	17,00	10,00	0,63

khideux 6,69 pfisher 0,011
p 0,010

Résultats du lot « CERCA »

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	12,49	6,51	0,47	non gest	19	9	10	12,49	6,51	0,47
21 +	16	14	2	10,51	5,49	0,88	21 +	16	14	2	10,51	5,49	0,88
Total	35	23	12	23,00	12,00	0,66	Total	35	23	12	23,00	12,00	0,66

khideux 6,21 khideux 6,21
p 0,01 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	12,29	6,71	0,47	non gest	19	9	10	12,49	6,51	0,47
22 +	15	13	2	9,71	5,29	0,87	22 +	16	14	2	10,51	5,49	0,88
Total	34	22	12	22,00	12,00	0,65	Total	35	23	12	23,00	12,00	0,66

khideux 5,67 khideux 6,21
p 0,02 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	12,09	6,91	0,47	non gest	19	9	10	12,49	6,51	0,47
23 +	14	12	2	8,91	5,09	0,86	23 +	16	14	2	10,51	5,49	0,88
Total	33	21	12	21,00	12,00	0,64	Total	35	23	12	23,00	12,00	0,66

khideux 5,12 khideux 6,21
p 0,02 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,79	7,21	0,47	non gest	19	9	10	12,29	6,71	0,47
24 +	10	9	1	6,21	3,79	0,90	24 +	15	13	2	9,71	5,29	0,87
Total	29	18	11	18,00	11,00	0,62	Total	34	22	12	22,00	12,00	0,65

khideux 5,06 pfisher 0,03 khideux 5,67
p 0,02 p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,69	7,31	0,47	non gest	19	9	10	12,09	6,91	0,47
25+	7	7	0	4,31	2,69	1,00	25+	14	12	2	8,91	5,09	0,86
Total	26	16	10	16,00	10,00	0,62	Total	33	21	12	21,00	12,00	0,64

khideux 5,99 pfisher 0,02
p 0,01

khideux 5,12
p 0,02

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,40	7,60	0,47
26+	11	9	2	6,60	4,40	0,82
Total	30	18	12	18,00	12,00	0,60

khideux 3,44 pfisher 0,069
p 0,06

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
non gest	19	9	10	11,69	7,31	0,47
27+	7	7	0	4,31	2,69	1,00
Total	26	16	10	16,00	10,00	0,62

khideux 5,99
p 0,01 pfisher 0,017

Comparaison des résultats des lots « CERCA » (C) et lot « Elevage » (E)

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
21+ E	38	18	20	22,52	15,48	0,47	21+ E	33	18	15	21,55	11,45	0,55
21+ C	16	14	2	9,48	6,52	0,88	21+ C	16	14	2	10,45	5,55	0,88
Total	54	32	22	32,00	22,00	0,59	Total	49	32	17	32,00	17,00	0,65

khideux 7,51 khideux 5,16
p 0,01 p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
22 +E	36	18	18	21,88	14,12	0,50	22 +E	30	16	14	19,57	10,43	0,53
22 +C	15	13	2	9,12	5,88	0,87	22 +C	16	14	2	10,43	5,57	
Total	51	31	20	31,00	20,00	0,61	Total	46	30	16	30,00	16,00	0,65

khideux 5,97 pfisher 0,333 khideux 5,37
p 0,01 p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
23+ E	33	17	16	20,36	12,64	0,52	23+ E	30	16	14	19,57	10,43	0,53
23+ C	14	12	2	8,64	5,36	0,86	23+ C	16	14	2	10,43	5,57	
Total	47	29	18	29,00	18,00	0,62	Total	46	30	16	30,00	16,00	0,65

khideux 4,87 khideux 5,37
p 0,03 p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
24+ E	30	15	15	18,00	12,00	0,50	24+ E	29	16	13	19,56	9,44	0,55
24+C	10	9	1	6,00	4,00	0,90	24+C	14	13	1	9,44	4,56	0,93
Total	40	24	16	24,00	16,00	0,60	Total	43	29	14	29,00	14,00	0,67

khideux 5,00 pfisher 0,027 khideux 6,11 pfisher 0,01
p 0,03 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
25+ E	30	15	15	17,84	12,16	0,50	25+ E	27	15	12	17,78	9,22	0,56
25+ C	7	7	0	4,16	2,84	1,00	25+ C	14	12	2	9,22	4,78	0,86
Total	37	22	15	22,00	15,00	0,59	Total	41	27	14	27,00	14,00	0,66

khideux 5,89 pfisher 0,017 khideux 3,73 pfisher 0,05

p 0,02 p 0,05

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
26 +E	30	15	15	17,50	12,50	0,50	26 +E	27	15	12	17,05	9,95	0,56
26+ C	6	6	0	3,50	2,50	1,00	26+ C	11	9	2	6,95	4,05	0,82
Total	36	21	15	21,00	15,00	0,58	Total	38	24	14	24,00	14,00	0,63

khideux 5,14 pfisher 0,028 khideux 2,32 pfisher 0,12
p 0,02 p 0,13

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
27+ E	27	14	13	16,36	10,64	0,52	27+ E	26	15	11	17,33	8,67	0,58
27+ C	6	6	0	3,64	2,36	1,00	27+ C	7	7	0	4,67	2,33	1,00
Total	33	20	13	20,00	13,00	0,61	Total	33	22	11	22,00	11,00	0,67

khideux 4,77 pfisher 0,035 khideux 4,44 pfisher 0,04
p 0,03 p 0,04

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
28+ E	25	14	11	16,13	8,87	0,56	28+ E	25	14	11	16,13	8,87	0,56
28+ C	6	6	0	3,87	2,13	1,00	28+ C	6	6	0	3,87	2,13	1,00
Total	31	20	11	20,00	11,00	0,65	Total	31	20	11	20,00	11,00	0,65

khideux 4,09 pfisher 0,053 khideux 4,09 pfisher 0,05
p 0,04 p 0,04

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
29+ E	23	14	9	15,86	7,14	0,61	29+ E	24	14	10	16,00	8,00	0,58
29+ C	6	6	0	4,14	1,86	1,00	29+ C	6	6	0	4,00	2,00	1,00
Total	29	20	9	20,00	9,00	0,69	Total	30	20	10	20,00	10,00	0,67

khideux 3,40 pfisher 0,082 khideux 3,75 pfisher 0,07
p 0,07 p 0,05

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
30+ E	16	11	5	12,36	3,64	0,69	30+ E	21	14	7	15,56	5,44	0,67
30+ C	6	6	0	4,64	1,36	1,00	30+ C	6	6	0	4,44	1,56	1,00
Total	22	17	5	17,00	5,00	0,77	Total	27	20	7	20,00	7,00	0,74

khideux 2,43 pfisher 0,166 khideux 2,70 pfisher 0,13
p 0,12 p 0,10

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
31+ E	15	11	4	12,00	3,00	0,73	31+ E	21	14	7	15,56	5,44	0,67
31+ C	5	5	0	4,00	1,00	1,00	31+ C	6	6	0	4,44	1,56	1,00
Total	20	16	4	16,00	4,00	0,80	Total	27	20	7	20,00	7,00	0,74

khideux 1,67 pfisher 0,282 khideux 2,70 pfisher 0,13
p 0,197 p 0,10

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
32+ E	15	11	4	11,47	3,53	0,73	32+ E	16	13	3	13,82	2,18	0,81
32+ C	2	2	0	1,53	0,47	1,00	32+ C	6	6	0	5,18	0,82	1,00
Total	17	13	4	13,00	4,00	0,76	Total	22	19	3	19,00	3,00	0,86

khideux 0,70 pfisher 0,574 khideux 1,30 pfisher 0,36
p 0,40 p 0,25

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<21 E	0	0	0				<21 E	5	0	5	0,00	5,00	0,00
<21 C	0	0	0				<21 C	0	0	0	0,00	0,00	
Total	0	0	0				Total	5	0	5	0,00	5,00	0,00

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<22 E	2	0	2	0,67	1,33	0,00	<22 E	8	2	6	2,00	6,00	0,25
<22 C	1	1	0	0,33	0,67	1,00	< 22 C	0	0	0	0,00	0,00	
	3	1	2	1,00	2,00	0,33	Total	8	2	6	2,00	6,00	0,25

khideux 3,00 pfisher 0,33
p 0,08

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<23 E	5	1	4	2,14	2,86	0,20	<23	8	2	6	2,00	6,00	0,25
<23 C	2	2	0	0,86	1,14	1,00	<23 +	0	0	0	0,00	0,00	
Total	7	3	4	3,00	4,00	0,43	Total	8	2	6	2,00	6,00	0,25

khideux 3,73 pfisher 0,14 khideux
p 0,05 p

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<24 E	8	3	5	4,57	3,43	0,38	<24 E	9	2	7	2,70	6,30	0,22
<24C	6	5	1	3,43	2,57	0,83	<24 C	1	1	0	0,30	0,70	1,00
Total	14	8	6	8,00	6,00	0,57	Total	10	3	7	3,00	7,00	0,30

khideux 2,94 pfisher 0,12 khideux 2,59 pfisher 0,3
p 0,09 p 0,11

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<25 E	8	3	5	4,71	3,29	0,38	<25 E	9	2	7	3,27	5,73	0,22
<25 C	9	7	2	5,29	3,71	0,78	<25 C	2	2	0	0,73	1,27	1,00
Total	17	10	7	10,00	7,00	0,59	Total	11	4	7	4,00	7,00	0,36

khideux 2,84 pfisher 0,12 khideux 4,28 pfisher 0,109
p 0,09 p 0,04

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<26 E	8	3	5	4,89	3,11	0,38	<26 E	11	3	8	5,50	5,50	0,27
<26 C	10	8	2	6,11	3,89	0,80	<26 C	5	5	0	2,50	2,50	1,00
Total	18	11	7	11,00	7,00	0,61	Total	16	8	8	8,00	8,00	0,50

khideux 3,38 pfisher 0,09 khideux 7,27 pfisher 0,013
p 0,07 p 0,01

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<27 E	11	4	7	6,29	4,71	0,36	<27 E	12	3	9	5,71	6,29	0,25
<27 C	10	8	2	5,71	4,29	0,80	<27 C	9	7	2	4,29	4,71	0,78
Total	21	12	9	12,00	9,00	0,57	Total	21	10	11	10,00	11,00	0,48

khideux 4,07 pfisher 0,06 khideux 5,74 pfisher 0,024
p 0,04 p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<28 E	13	4	9	6,78	6,22	0,31	<28 E	13	4	9	6,50	6,50	0,31
<28 C	10	8	2	5,22	4,78	0,80	<28 C	9	7	2	4,50	4,50	0,78
Total	23	12	11	12,00	11,00	0,52	Total	22	11	11	11,00	11,00	0,50

khideux 5,49 pfisher 0,03 khideux 4,70 pfisher 0,04
p 0,02 p 0,03

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<29 E	15	4	11	7,20	7,80	0,27	<29 E	14	4	10	6,70	7,30	0,29
<29C	10	8	2	4,80	5,20	0,80	<29C	9	7	2	4,30	4,70	0,78
Total	25	12	13	12,00	13,00	0,48	Total	23	11	12	11,00	12,00	0,48

khideux 6,84 pfisher 0,01 khideux 5,32 pfisher 0,029
p 0,01 p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<30 E	22	7	15	10,31	11,69	0,32	<30 E	17	4	13	4,00	13,00	0,24
<30 C	10	8	2	4,69	5,31	0,80	<30 C	10	8	2	4,44	5,56	0,80
Total	32	15	17	15,00	17,00	0,47	Total	27	12	15	8,44	18,56	0,44

khideux 6,41 pfisher 0,01 khideux 5,12 pfisher 0,017
p 0,01 p 0,02

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<31 E	23	7	16	10,82	12,18	0,30	<31 E	17	4	13	7,56	9,44	0,24
<31 C	11	9	2	5,18	5,82	0,82	<31 C	10	8	2	4,44	5,56	0,80
Total	34	16	18	16,00	18,00	0,47	Total	27	12	15	12,00	15,00	0,44

khideux 7,89 khideux 8,13
p 0,005 p 0,004 pfisher 0,017

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<32 E	23	7	16	11,81	11,19	0,30	<32 E	22	5	17	8,94	13,06	0,23
<32 C	14	12	2	7,19	6,81	0,86	<32 C	10	8	2	4,06	5,94	0,80
Total	37	19	18	19,00	18,00	0,51	Total	32	13	19	13,00	19,00	0,41

khideux 10,65 khideux 9,35 pfisher 0,004
p 0,00 p 0,002

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<33 E	27	9	18	14,44	12,56	0,33	<33 E	25	7	18	12,18	12,82	0,28
<33 C	16	14	2	8,56	7,44	0,88	<33 C	14	12	2	6,82	7,18	0,86
Total	43	23	20	23,00	20,00	0,53	Total	39	19	20	19,00	20,00	0,49

khideux 11,85 khideux 11,96
p 0,00 p 0,001

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<34 E	27	9	18	14,44	12,56	0,33	<34 E	27	8	19	13,50	13,50	0,30
<33 C	16	14	2	8,56	7,44	0,88	<34 C	15	13	2	7,50	7,50	0,87
Total	43	23	20	23,00	20,00	0,53	Total	42	21	21	21,00	21,00	0,50

khideux 11,85 khideux 12,55
p 0,00 p 0,00

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<35 E	28	9	19	14,64	13,36	0,32	<35 E	29	9	20	14,82	14,18	0,31
<33 C	16	14	2	8,36	7,64	0,88	<35 C	16	14	2	8,18	7,82	0,88
Total	44	23	21	23,00	21,00	0,52	Total	45	23	22	23,00	22,00	0,51

khideux 12,51 khideux 13,16
p 0,00 p 0,00

date DG/saillie/IA	tot	test+	test-	calc+	calc-	%	date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<50 E	38	18	20	22,52	15,48	0,47	<36 E	30	20	10	22,17	7,83	0,67
<33 C	16	14	2	9,48	6,52	0,88	<35 C	16	14	2	11,83	4,17	0,88
Total	54	32	22	32,00	22,00	0,59	Total	46	34	12	34,00	12,00	0,74

khideux 7,51 khideux 2,35
p 0,01 p 0,13

date DG/OV	tot	test+	test-	calc+	calc-	%
<44 E	38	18	20	22,52	15,48	0,47
<35 C	16	14	2	9,48	6,52	0,88
Total	54	32	22	32,00	22,00	0,59

khideux 7,51
p 0,01