



République Algérienne Démocratique et Populaire  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Université IBN-KHALDOUN de TIARET  
جامعة ابن خلدون تيارت  
Institut des Sciences Vétérinaires  
معهد علوم البيطرة

## MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de magistère

en sciences vétérinaires

*Option* : Chirurgie des petits animaux

**Intitulé :**

**L'IMPACT DE LA CASTRATION ET DE LA  
PROSTATECTOMIE SUR LE STATUT SEXUEL  
CHEZ LE CHIEN  
« SUIVI ECHOGRAPHIQUE ET HORMONAL »**

*Présenté par* : MADANI Khadidja

*Rapporteur* : Dr BOUCIF Ahmed

Année universitaire : 2013/2014



République Algérienne Démocratique et Populaire  
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Université IBN-KHALDOUN de TIARET  
جامعة بن خالدون تيارت  
Institut des Sciences Vétérinaires  
معهد علوم البيطرة

## MEMOIRE

En vue de l'obtention du diplôme de magistère

en sciences vétérinaires

*Option* : Chirurgie des petits animaux

**Intitulé :**

**L'IMPACT DE LA CASTRATION ET DE LA  
PROSTATECTOMIE SUR LE STATUT SEXUEL  
CHEZ LE CHIEN  
« SUIVI ECHOGRAPHIQUE ET HORMONAL »**

*Présenté par* : MADANI Khadidja

*Membres de jury* :

- |                                     |                      |
|-------------------------------------|----------------------|
| - Président : Dr ABDELHADI Si Ameer | Université de TIARET |
| - Rapporteur : Dr BOUCIF Ahmed      | Université de TIARET |
| - Examineur : Dr AISSI Adel         | Université de BATNA  |
| - Examineur : Dr HAMOUDI Si Mohand  | Université de TIARET |
| - Examineur : Dr KHIATI Baghdad     | Université de TIARET |

Année universitaire : 2013/2014

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## **REMERCIEMENTS**

*Arrivé au terme de ce mémoire, je remercie tout d'abord le bon dieu pour m'avoir donné le courage, la puissance et la patience qui m'ont permis aisément de réaliser ce modeste travail. Ainsi, je voudrais exprimer ma très vive gratitude et mes très sincères remerciements à :*

**Monsieur le directeur du mémoire, Docteur BOUCIF Ahmed,**

*Maître de conférences A à l'institut des sciences vétérinaires de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret, qui m'a initié aux langages formels et m'a encouragé à poursuivre dans cette voie tout en encadrant ce mémoire avec enthousiasme par ses conseils et orientations très efficaces qui sont à l'origine de ce travail.*

**Monsieur le Docteur ABDELHADI Si Ameer,**

*Maître de conférences A à l'institut des sciences vétérinaires de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret, qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury du mémoire, hommages respectueux.*

**Messieurs les membres du jury, en l'occurrence Docteurs HAMMOUDI Si Mohand, KHIATI Baghdad et AISSI Adel,** *Maîtres de conférences qui ont accepté de faire partie de notre jury du mémoire. Trouvez ici le témoignage de ma reconnaissance et de mon respect.*

**Monsieur le Docteur SLIMANI Khaled,**

*Maitre assistant A à l'institut des sciences vétérinaires de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret, Chargé du module pathologie des carnivores. je lui réserve l'expression de ma reconnaissance pour m'avoir apporter son aide précieuse au cours de la réalisations des actes opératoires, le suivi poste opératoire et la manipulation de l'outil échographique ainsi que pour sa disponibilité et ses grandes qualités humaines.*

**Monsieur le Docteur AMARA Karim le chef d'option,**

*Maître de conférences A à l'institut des sciences vétérinaires de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret. J'apprécie l'étendue de ses connaissances, sa disponibilité, ses conseils, qu'il en soit vivement remercié.*

**Monsieur le Professeur BENALLOU Bouabdellah,**

*Directeur de l'institut des sciences vétérinaires de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret, qui a su encourager et porter intérêt à ce travail. Hommages respectueux.*

***Mes remerciements s'adressent également à mes collègues du magistère,***

***BOKNINE Asma, MAHMOUD Dounia, BOUDRAE Abdellatif, HAMDI Mohamed et KALBAZA Ahmed Yacine, pour les moments inoubliables passés ensemble durant notre carrière pédagogique du magistère.***

***Sans oublier mes collègues du service de pathologies des carnivores,***

***Chères BESSEGHIEUR Fatima et HARICHE Zahira, pour leurs aides, leurs amitiés, leurs présences et surtout leurs encouragements, hommages respectueux.***

***Mes amis vétérinaires, spécialement BENZINEB Fatima, DOUMA Fatima, BELMDJAHED Mustapha et HANI Younes, qui m'ont aimablement aidé et qui ont assuré la disponibilité du matériel nécessaire durant toute la durée de mon travail, je leur dois un remerciement très particulier d'avoir connu le véritable sens du mot Amitié.***

***Personnel du laboratoire : Dr. MAACHI, pour leur sérieux et pour leur goût du travail bien fait, sincères remerciements.***

***Personnel de l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret et à toutes les personnes qui de près ou de loin m'ont supporté, encouragé, aidé tout au long de la durée que j'ai investie dans cette recherche et dans la rédaction de ce mémoire.***

## **DEDICACES**

***Je dédie ce modeste travail à :***

***Mes chers parents ;***

*Qui ont consenti d'énormes sacrifices pour me voir réussir, pour l'enseignement de la vie, pour l'éducation qu'ils m'ont donnés et tous les conseils et encouragements qu'ils n'ont cessé de me prodiguer durant mes études. Je leur dois reconnaissance et gratitude.*

***Mes sœurs et frères ;***

*Pour les moments de joie, de bonheur et de complicité. Particulièrement à mon frère **Mustapha** pour son soutien et son aide au cours de cette étude.*

***Ma famille ;***

***MADANI** et **BENSEDDIK**, particulièrement à mes oncles **BENCHOHRA** et **NOURDDINE**. A mes cousins et cousines,*

***Tous mes professeurs ;***

*De l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret qui m'ont transmis une partie de leur savoir et de leur passion et qui ont contribué à mon éducation et formation de médecine vétérinaire.*

## SOMMAIRE

Remerciements	
Dédicaces	
Table des Illustrations .....	II
Table des Abréviations .....	X
Résumé .....	
Introduction .....	01

### Partie Bibliographique

#### Chapitre I : Rappels anatomiques et Histo-physiologiques

I. Le testicule .....	06
1. Anatomie descriptive du testicule et de ses annexes .....	06
1.1. Conformation externe .....	06
1.1.1. Les enveloppes testiculaires .....	06
1.2. Conformation interne .....	09
1.3. Vascularisation et innervation du testicule .....	09
2. Rappels physiologiques .....	11
2.1. La Puberté .....	11
2.2. Fonctions des testicules .....	11
2.2.1. Une fonction exocrine .....	11
2.2.2. La fonction endocrine .....	12
3. Biochimie et endocrinologie de la testostérone .....	14
3.1. Métabolisme de la testostérone .....	14
3.1.1. Anabolisme .....	14
3.1.1.1. Production des œstrogènes .....	15
3.1.1.2. Transport plasmatique .....	18
3.1.2. Catabolisme et interconversions hormonales .....	18
3.1.2.1. Interconversions plasmatiques .....	18
3.1.2.2. Catabolisme et élimination .....	18
4. Effets biologiques de la testostérone .....	20
4.1. Variations de la testostéronémie .....	20
4.2. Contrôle de la spermatogenèse .....	20
4.3. Effets anabolisants .....	20
4.4. Effets de la testostérone sur la prostate .....	21

4.5. Effet sur la différenciation sexuelle .....	21
4.6. Effets de sur l'hernie périnéale .....	22
II. La prostate .....	22
1. Anatomie de la prostate .....	22
1.1. Origine et développement .....	22
1.2. Morphologie.....	23
1.3. Taille et poids.....	23
1.4. Topographie (Figure 09).....	24
1.5. Irrigation et innervation de la prostate (Figure 13).....	28
1.5.1. Vascularisation artérielle .....	28
1.5.2. Vascularisation veineuse .....	28
1.5.3. Vascularisation lymphatique .....	28
1.5.4. Innervation.....	28
2. Histologie de la prostate .....	29
2.1. Capsule et septa .....	29
2.2. Parenchyme prostatique .....	29
3. Physiologie de la prostate.....	29
3.1. Composition des sécrétions prostatiques .....	30
3.2. Rôles de la prostate .....	32
3.3. Contrôle nerveux et hormonal des sécrétions prostatiques d'après Coffey, D.S en 1988.....	33
3.3.1. Contrôle endocrinien .....	33
3.3.1.1. Les facteurs endocriniens.....	33
3.3.1.2. Les facteurs paracriniens.....	33
3.3.1.3. Les facteurs autocriniens.....	33
3.3.1.4. Les facteurs structuraux .....	33
3.3.2. Contrôle nerveux .....	34
3.3.3. Mécanismes de régulation de la croissance prostatique.....	34
3.3.3.1. Action de la dihydrotestostérone .....	34
3.3.3.2. Action synergique des œstrogènes et androgènes.....	35

## **Chapitre II : Echographie de la prostate**

I. Principe de l'échographie .....	38
II. Modalités de l'examen échographique transabdominal chez le chien .....	38
1. Préparation du patient.....	38

1.1. Le jeûne.....	38
1.2. La tonte et le rasage .....	38
1.3. Le gel de contact acoustique.....	39
1.4. L'anesthésie .....	39
2. Le positionnement du patient .....	40
3. Orientation et documentation de l'image .....	40
III. Echographie de la prostate .....	41
1. Images échographiques de la prostate chez le Chien .....	41
1. 1. Technique d'examen.....	41
1.1.1. Coupe longitudinale .....	42
1.1.2. Coupe transversale .....	42
1.2. Echographie de la prostate saine.....	44
1.3. Echographies de la prostate pathologique .....	44
1.3.1. Hyperplasie bénigne de la prostate (HBP) .....	45
1.3.2. Prostatite.....	45
1.3.3. Kystes prostatiques.....	47
1.3.4. Kystes paraprostatiques.....	47
1.3.5. Abscès prostatique .....	49
1.3.6. Tumeurs prostatiques .....	49
2. Mesures de la prostate par échographie .....	51
2.1. Obtention des mesures de la prostate en coupes transversale et longitudinale.....	51
2.2. Estimation du volume prostatique .....	52

### **Chapitre III : La chirurgie Liée à la prostate**

1. Evaluation préopératoire et préparation .....	56
1.1. Réanimation médicale.....	56
1.2. Protocole anesthésique et analgésie.....	56
1.3. Préparation du chien pour l'intervention chirurgicale .....	56
2. Procédures chirurgicales .....	57
2.1. Considérations générales et voie d'abord .....	57
2.2. Castration .....	57
2.2.1. Indications .....	57
2.2.2. Avantages .....	57
2.2.3. Inconvénients.....	58
2.2.4. Contre-indication.....	58

2.3. Techniques de drainage des lésions cavitaires prostatiques .....	59
2.3.1. Marsupialisation de la prostate.....	59
2.3.1.1. Indications.....	59
2.3.1.2. Avantages.....	59
2.3.1.3. Inconvénients .....	60
2.3.2. Omentalisation.....	60
2.3.2.1. Indications.....	60
2.3.2.2. Avantages.....	60
Omentalisation intracapsulaire .....	61
a. Omentalisation transversale .....	61
b. Omentalisation longitudinale.....	61
Omentalisation extracapsulaire .....	62
2.3.3. Drainage mécanique par la mise en place de drains.....	65
2.4. Prostatectomies .....	65
2.4.1. Prostatectomie subtotale ou partielle.....	65
2.4.1.1. Indications.....	65
2.4.1.2. Avantages.....	66
2.4.1.3. Inconvénients .....	66
2.4.1.4. Technique.....	66
2.4.2. Prostatectomie totale .....	67
2.4.2.1. Indications.....	67
2.4.2.2. Avantages.....	67
2.4.2.3. Inconvénients .....	67
2.4.2.4. Principes de la technique chirurgicale .....	68
3. Soins postopératoires.....	71
3.1. Port de la collerette .....	71
3.2. Paramètres cliniques .....	71
3.3. Traitement médical analgésique et antibiotique .....	71
3.4. Gestion des sondes urinaires et de cystostomie.....	72
3.5. Suivi à long terme .....	72
4. Complications.....	72

**Partie Expérimentale**  
**Chapitre I : Matériels et Méthodes**

A. Matériels .....	76
1. Animaux .....	76
2. L'appareil médical utilisé.....	78
3. Matériel médical et chirurgical .....	79
3.1. Matériel médical et anesthésique .....	79
3.1.1. Matériel anesthésique .....	79
3.1.2. Matériel médical.....	79
3.2. Matériel chirurgical.....	81
4. Matériel non chirurgical .....	81
B. Méthodes .....	82
1. Examen préalable .....	82
2. Le protocole opératoire .....	84
I. La castration.....	85
a. Temps Préopératoire .....	85
b. Temps Opératoire .....	85
c. Temps post opératoire .....	87
1. Mesures échographiques .....	92
2. Dosage de la testostérone sérique.....	93
II. La prostatectomie totale.....	96
a. Temps Préopératoire .....	96
b. Temps Opératoire .....	98
c. Temps post opératoire .....	100

**Chapitre II : Résultats**

I. La castration.....	107
1. Évaluation peropératoire .....	107
1.1. Évaluation du protocole anesthésique .....	107
1.2. Évaluation de l'intervention chirurgicale .....	107
2. Suivi post-opératoire .....	109
3. Suivi échographique .....	112
3.1. Animaux entiers témoins .....	113
3.2. Le premier lot d'expérimentation (castration unilatérale) .....	113
3.3. Le deuxième lot d'expérimentation (castration bilatérale) .....	113

4. Le dosage hormonal .....	119
4.1. Animaux entiers témoins .....	119
4.2. Le premier lot d'expérimentation (castration unilatérale) .....	119
4.3. Le deuxième lot d'expérimentation (castration bilatérale) .....	119
Recensement général des résultats obtenus.....	125
II. La Prostatectomie totale .....	131
1. Évaluation préopératoire .....	131
1.1. Évaluation du protocole anesthésique.....	131
1.2. Évaluation de l'intervention chirurgicale .....	131
2. Suivi post-opératoire .....	133
<b>Chapitre III : Discussion</b>	
1. Effet de la castration sur la croissance prostatique .....	141
1.1. Evaluation du protocole chirurgical de la castration .....	141
1.2. Le suivi échographique et hormonal.....	142
1.2.1. Le suivi échographique .....	142
1.2.2. Le suivi hormonal.....	147
2. Prostatectomie totale .....	148
Conclusion.....	153
Perspectives.....	155
Références Bibliographiques.....	157
Annexes.....	170

# Liste des Illustrations

**PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE**

**LISTE DES TABLEAUX**

**Tableau 01** : Composition du sperme de chien (valeurs exprimées en mg/100 ml, sauf mention contraire) d’après Pineda M.H; 1991 ..... 31

**Tableau 2** : Les Affections Prostatiques (José Rodriguez Gomez et al; 2009)..... 55

**LISTE DES FIGURES**

**Figure 01**: Testicule droit et ses annexes en vue médiale (d’après Ruberte J et Sautet J; 1998) ..... 08

**Figure 02** : Coupe longitudinale d’un testicule d’après (Reece, W.O; 1997) ..... 10

**Figure 03** : Coupe transversale de la paroi d’un tube séminifère (d’après Reece, W.O; 1997) ..... 10

**Figure 04** : Structure chimique de la testostérone (Morey Elise; 2008)..... 16

**Figure 05**: Diagramme des réactions anaboliques conduisant à la formation de la testostérone (d’après Arnaud COLson, P.N; 2009) ..... 16

**Figure 06**: Métabolisme de la testostérone dans différents organes et compartiments (d’après Coffey, D.S; 1988) ..... 17

**Figure 07**: Réduction de la testostérone en dihydrotestostérone (Morey Elise; 2008) ..... 17

**Figure 08**: Diagramme des interconversions plasmatiques de la testostérone (Knobil E et al; 1988)..... 19

**Figure 09**: vue dorsale de l’appareil uro-génital chez un chien (Barone R; 2001) ..... 25

**Figure 10**: Les relations anatomiques entre la prostate et les différents organes de l’abdomen caudal chez le chien mâle (d’après Evans H.E; 1993) ..... 26

**Figure 11**: Anatomie de la prostate d’après (Salomon, J.F; 2006)..... 26

**Figure 12**: Le toucher prostatique modifié d’après (Buff S; 1999)..... 27

**Figure 13** : L’innervation et la vascularisation de la prostate (d’après Cot S et Fontbonne, A; 2001)..... 27

**Figure 14** : Facteurs affectant la taille de la prostate (d’après Coffey, D.S; 1988)..... 36

**Figure 15**: Mécanisme d’action de la testostérone sur la croissance prostatique (d’après Coffey, D.S; 1988) ..... 36

**Figure 16** : Représentation schématique sur une vue ventrale, du positionnement de la sonde pour réaliser une coupe longitudinale et image échographique de la prostate en coupe longitudinale (d’après Cotard J.-P; 2005) ..... 43

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

---

<b>Figure 17</b> : Représentation schématique sur une vue ventrale, du positionnement de la sonde pour réaliser une coupe transversale et image échographique de la prostate en coupe transversale (d'après Cotard J.-P; 2005) .....	43
<b>Figure 18</b> : Echographie de la prostate en CL : kyste ou abcès intra prostatique. (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009) .....	46
<b>Figure 19</b> : prostatite chronique chez un chien avec des calcifications irrégulières, distinctes produisant ombre acoustique distale au sein du parenchyme prostatique. (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).....	46
<b>Figure 20</b> : coupe transversale d'un kyste isolé dans le lobe prostatique droit chez un chien. La glande prostatique est asymétrique et hétérogène. L'urètre est marqué par une sonde (écho double central) d'après Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005) .....	48
<b>Figure 21</b> : kyste paraprostatique représenté par une grosse masse hypoéchogène adjacente à la vessie chez un chien (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).....	48
<b>Figure 22</b> :abcès para prostatique avec un cloisonnement interne et un contenu hypoéchogène chez un chien . on reconnaît du parenchyme prostatique à la périphérie (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).....	50
<b>Figure 23</b> : Echographie de la prostate en CT : Adénocarcinome prostatique (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009) .....	50
<b>Figure 24</b> : Mesure de la hauteur et de la longueur sur une coupe longitudinale de prostate: (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009). Les deux lignes blanches ont été construites par traitement de l'image.....	53
<b>Figure 25</b> : Mesure de la hauteur et de la largeur sur une coupe transversale de prostate: (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009). Les deux lignes blanches ont été construites par traitement de l'image.....	53
<b>Figure 26</b> : Représentation schématique d'une prostate en coupe transversale contenant des abcès (flèches), avant drainage.....	63
<b>Figure 27</b> : Représentation schématique de l'introduction de l'omentum par les plaies de capsulectomie .....	63
<b>Figure 28</b> : Représentation schématique d'une prostate en coupe transversale ayant subi une omentalisation intracapsulaire péri-urétrale .....	63
<b>Figure 29</b> : Représentation schématique de l'aspiration du contenu d'un kyste paraprostatique .....	64
<b>Figure 30</b> : Représentation schématique de la résection d'un kyste paraprostatique .....	64

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

<b>Figure 31 :</b> Représentation schématique du pédicule omental suturé au vestige du kyste paraprostatique .....	64
<b>Figure 32 :</b> Réclinement latéral de la graisse Périprostatique, ligature des canaux déférents et des vaisseaux sanguins irrigant la prostate.....	69
<b>Figure 33 :</b> Résection de l'urètre crânialement à la prostate, le plus loin possible du col de la vessie .....	69
<b>Figure 34 :</b> Résection de l'urètre caudalement à la prostate, en préservant le plus d'urètre Possible. Mise en place de sutures de maintien dans la paroi de l'urètre caudalement et crânialement au site de résection.....	69
<b>Figure 35 :</b> Après l'ablation de la glande et la remise en place de la sonde urinaire jusque dans la vessie, l'extrémité caudale de l'urètre et le col de la vessie sont suturés .....	69
<b>Figure 36 :</b> en plus de la sonde urinaire, une sonde de cystostomie est mise en place dans la région ventrale de la vessie .....	70

## PARTIE EXPERIMENTALE

### LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau 01 :</b> Donnés générales sur les cas étudiés (n= 10).....	77
<b>Tableau 02 :</b> Les principales molécules médicamenteuses utilisées.....	80
<b>Tableau 03 :</b> duré de l'intervention chirurgicale de la castration unilatérale.....	108
<b>Tableau 04:</b> duré de l'intervention chirurgicale de la castration bilatérale.....	108
<b>Tableau 05 :</b> Tableau récapitulatif du suivi poste opératoire des chiens castrés (castration unilatérale).....	110
<b>Tableau 06:</b> Tableau récapitulatif du suivi poste opératoire des chiens castrés (castration bilatérale).....	111
<b>Tableau 07 :</b> Le volume de la prostate chez les chiens témoins (n= 10) .....	114
<b>Tableau 08 :</b> Statistiques obtenues sur le volume de la prostate des dix chiens .....	114
<b>Tableau 09 :</b> volume de la prostate (VP) chez les animaux ayant subi une castration unilatérale .....	115
<b>Tableau 10 :</b> Statistiques obtenues sur les trois chiens castrés unilatéralement .....	115
<b>Tableau 11 :</b> volume de la prostate (VP) chez les animaux ayant subi une castration bilatérale .....	117
<b>Tableau 12 :</b> Statistiques obtenues sur les trois chiens castrés bilatéralement .....	117
<b>Tableau 13:</b> résultats du dosage de la testostérone chez les animaux témoins (n= 10) .....	120
<b>Tableau 14:</b> Statistiques obtenues sur le taux de testostérone des dix chiens.....	120

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

<b>Tableau 15</b> : résultats du dosage de la testostérone chez les animaux ayant subi une castration unilatérale .....	121
<b>Tableau 16</b> : Statistiques obtenues sur les trois chiens castrés unilatéralement .....	121
<b>Tableau 17</b> : résultats du dosage de la testostérone chez les animaux ayant subi une castration bilatérale .....	123
<b>Tableau 18</b> : Statistiques obtenues sur les trois chiens castrés bilatéralement .....	123
<b>Tableau 19</b> : La relation entre le taux de testostérone et le volume de la prostate chez les chiens entiers (n=10) .....	126
<b>Tableau 20</b> : Statistiques obtenues sur le taux de testostérone et le volume de la prostate (VP) des dix chiens (n=10) .....	126
<b>Tableau 21</b> : l'ensemble de données enregistrées pour la castration unilatérale.....	127
<b>Tableau 22</b> : l'ensemble de données enregistrées pour la castration bilatérale.....	128
<b>Tableau 23</b> : l'ensemble de données enregistrées de la castration bilatérale et unilatérale.....	129
<b>Tableau 24</b> : les chiens qui ont subi une prostatectomie totale.....	132
<b>Tableau 25</b> : durée de l'intervention chirurgicale de la prostatectomie totale.....	132

## LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01</b> : L'échographe utilisé .....	78
<b>Figure 02</b> : Le matériel chirurgical.....	83
<b>Figure 03</b> : examen général préopératoire.....	83
<b>Figure 04</b> : examen de la prostate par toucher rectal.....	83
<b>Figure 05</b> : estimation du temps de saignement .....	83
<b>Figure 06</b> : Mise en place de perfusion (abord veineux).....	86
<b>Figure 07</b> : préparation du lieu de l'incision pour la castration.....	86
<b>Figure 08</b> : Mise de l'animal en position dorsale et fixation des membres aux extrémités de la table de chirurgie .....	86
<b>Figure 09</b> : mise en place du champ opératoire et des pinces à champs .....	86
<b>Figure 10</b> : incision médiane de la peau du scrotum entre les deux bourses.....	88
<b>Figure 11</b> : incision de la peau du scrotum sur un seul testicule .....	88
<b>Figure 12</b> : mise en évidence de la gaine vaginale après dilacération.....	88
<b>Figure 13</b> : incision de la gaine vaginale .....	88
<b>Figure 14</b> : mise en évidence du plexus pampiniforme, cordon spermatique et le ligament scrotal .....	89
<b>Figure 15</b> : ligature simple et en transfixion du plexus pampiniforme.....	89

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

---

<b>Figure 16:</b> ligature simple et en transfixion du cordon spermatique.....	89
<b>Figure 17:</b> incision du cordon spermatique .....	89
<b>Figure 18 :</b> incision et élimination du scrotum.....	90
<b>Figure 19:</b> suture de la gaine vaginale par des points simples séparés.....	90
<b>Figure 20 :</b> suture de la peau par des points simples séparés (castration unilatérale) .....	90
<b>Figure 21 :</b> suture de la peau par des points simples séparés (castration bilatérale).....	90
<b>Figure 22 :</b> application externe d'Aluspray (castration unilatérale).....	91
<b>Figure 23:</b> échographie de la prostate .....	91
<b>Figure 24 :</b> lieu de prélèvement préparé.....	94
<b>Figure 25:</b> centrifugation du sang prélevé.....	94
<b>Figure 26:</b> sérum sanguin après la centrifugation .....	94
<b>Figure 27:</b> L'appareil automate : Cobas e 411 .....	94
<b>Figure 28 :</b> mise en place du sérum dans l'appareil du dosage .....	95
<b>Figure 29 :</b> résultat affiché sur l'écran après 20 minutes .....	95
<b>Figure 30 :</b> Préparation du lieu de l'incision.....	97
<b>Figure 31:</b> Mise en place de la Sonde d Foley pour la prostatectomie.....	97
<b>Figure 32 :</b> mise en place du champ opératoire.....	97
<b>Figure 33 :</b> incision de la peau et du tissu sous cutané.....	101
<b>Figure 34 :</b> Incision des aponévroses des muscles obliques externe et interne.....	101
<b>Figure 35 :</b> Incision du muscle transverse de l'abdomen et du péritoine.....	101
<b>Figure 36 :</b> repérage de la vessie .....	102
<b>Figure 37 :</b> repérage des canaux déférents .....	102
<b>Figure 38 :</b> ligature en masse de chaque canal déférant en avant de la première pince hémostatique et en aval de la deuxième pince hémostatique .....	102
<b>Figure 39 :</b> section des canaux déférents entre deux pinces hémostatiques.....	102
<b>Figure 40 :</b> mise en évidence de la prostate .....	103
<b>Figure 41 :</b> mouvement en rotation dans un sens et dans l'autre pour faire successivement une ligature double des artères et des veines prostatiques .....	103
<b>Figure 42 :</b> mise en place de pince hémostatique en avant de la prostate.....	103
<b>Figure 43 :</b> mise en place de pince hémostatique en aval de la prostate .....	103
<b>Figure 44 :</b> incision de part et d'autre de la prostate avec l'urètre prostatique .....	104
<b>Figure 45 :</b> élimination de la prostate et de l'urètre prostatique.....	104
<b>Figure 46 :</b> apposition des sections de l'urètre pour les anastomoser .....	104

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

---

<b>Figure 47</b> : anastomose du col de la vessie avec l'urètre poste prostatique par des sutures simples (PGA 0-5).....	104
<b>Figure 48</b> : couverture du lieu des sutures par la graisse péri prostatique .....	105
<b>Figure 49</b> : fermeture et suture des différents plans : le péritoine, le muscle transverse, le muscle droit de l'abdomen et les aponévroses .....	105
<b>Figure 50</b> : suture du tissu sous cutané et de la peau.....	105
<b>Figure 51</b> : Présentation individuelle du volume de la prostate des chiens castrés (unilatérale) n= 3.....	116
<b>Figure 52</b> : la moyenne du volume de la prostate chez les animaux ayant subi une castration (unilatérale) n=3 .....	116
<b>Figure 53</b> : Présentation individuelle du volume de la prostate des chiens castrés (bilatérale) n= 3.....	118
<b>Figure 54</b> : La moyenne du volume de la prostate chez les animaux ayant subi une castration (bilatérale) n=3 .....	118
<b>Figure 55</b> : Présentation individuelle du taux de testostérone des chiens castrés (unilatérale) n= 3.....	122
<b>Figure 56</b> : La moyenne du taux de testostérone des chiens ayant subi une castration (unilatérale) n=3 .....	122
<b>Figure 57</b> : Présentation individuelle du taux de testostérone des chiens castrés (bilatérale) n= 3.....	124
<b>Figure 58</b> : La moyenne du taux de testostérone des chiens ayant subi une castration (bilatérale) n=3 .....	124
<b>Figure 59</b> : Les variations des moyennes du volume de la prostate en relation avec les variations des moyennes du taux de la testostérone des chiens qui ont subis une castration unilatérale en fonction des jours.....	127
<b>Figure 60</b> : Les variations des moyennes du volume de la prostate en relation avec les variations des moyennes du taux de la testostérone des chiens qui ont subit une castration bilatérale en fonction des jours.....	128
<b>Figure 61</b> : Les variations des moyennes du taux de la testostérone des deux lots en fonction des jours.....	130
<b>Figure 62</b> : Les variations des moyennes du volume de la prostate des deux lots en fonction des jours.....	130

## LISTE DES ILLUSTRATIONS

---

<b>Figure 63</b> : hypertrophie de la paroivésicale (flèche) avec conservation de la continuité du conduit urétral chez le chien 1 .....	136
<b>Figure 64</b> : conservation de la continuité de l'urètre après cicatrisation (flèches rouges), photos endommagées après le traitement de l'image .....	136
<b>Figure 65</b> : zone anéchogène, présence d'infiltration liquidienne (flèche), chez le chien 3 .	136
<b>Figure 66</b> : déchirure de la paroi de la vessie et sortie des urines (flèche) chez le chien 4..	136
<b>Figure 67</b> : présence de liquide de couleur jaunâtre après l'ouverture des muscles .....	137
<b>Figure 68</b> : présence d'urine dans l'abdomen .....	137
<b>Figure 69</b> : déchirure de la paroi de la vessie pour le chien 4 .....	137
<b>Figure 70</b> : augmentation de l'épaisseur et de l'échogénicité de la paroi vésicale (flèche)..	139
<b>Figure 71</b> : congestion de la paroi de la vessie.....	139
<b>Figure 72</b> : après ouverture de la vessie (cystite) .....	139

# Liste des Abréviations

- → : Enchaînement.
- % : pourcentage.
- ADN : acide désoxy-ribo-nucléase.
- AINS : anti inflammatoires non stéroïdiens.
- ARNm : acide ribo-nucléase, messenger.
- C° : degré Celsius.
- CBG : corticostéroïde- binding globulin.
- CL : coupe longitudinale.
- cm : centimètre.
- cm<sup>3</sup> : centimètre cube.
- CT : coupe transversale.
- DHT : dihydrotestostérone.
- DL : hauteur mesurée sur une coupe longitudinale.
- DT : hauteur mesurée sur une coupe transversale.
- FGF : Fibroblast Growth Factor.
- FNS : formule numéraire sanguine.
- FSH : follicule stimulating hormone.
- G : gauge.
- g : gramme.
- g/dl : gramme par décilitre.
- GnRH : gonadotropin releasing hormone.
- H longit : hauteur longitudinale.
- H trans : hauteur transversale.
- H : hauteur ( H longit + H trans / 2).
- h: heure.

- HBP : hyperplasie bénigne de la prostate.
- I : largeur.
- IM : intramusculaire.
- I.S.V.T : Institut des sciences vétérinaires de Tiaret.
- IV : intraveineuse.
- J : jour.
- Kg : kilogramme.
- L : longueur.
- LH : luteinising hormone.
- MHZ : mégahertz.
- mL : millilitre.
- n : nombre.
- NADP : Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate.
- NADPH : Nicotinamide Adénine Dinucléotide Phosphate d'hydrogène.
- ng/ml : nanogramme par millilitre.
- nmol : nanomole.
- PGA : acide polyglycolique.
- PO : per os.
- S/C : sous cutané.
- SHBG: sex hormone- binding globulina.
- TGF $\beta$ : transforming growth factor bêta.
- TRH : thyroïde releasing hormone.
- VP : volume de la prostate.
- W : largeur de la prostate.
- $\Pi$  : 3,1428571.

# Résumé

## RESUME

### L'IMPACTE DE LA CASTRATION ET DE LA PROSTATECTOMIE SUR LE STATUT SEXUEL CHEZ LE CHIEN «SUIVI ECHOGRAPHIQUE ET HORMONAL »

Dans le but d'étudier d'une part l'effet de la castration sur le volume de la prostate chez des chiens sains et de relever d'autre part les éventuelles difficultés rencontrées en per et postopératoire d'une prostatectomie, 10 chiens âgés entre 1 an et plus de cinq ans, en majorité de race Berger de l'Atlas ont été utilisés dans notre étude pour une période de dix mois.

Pour la première partie de notre travail, six chiens ayant subi une castration, ont été suivis par examen échographique et hormonal. Les résultats montrent une diminution en parallèle de la testostéronémie et du volume de la prostate jusqu'au quinzième jour post castration.

Les résultats du trentième jour post opératoire montrent un maintien de la valeur basse de la testostéronémie avec une augmentation du volume de la prostate qui est expliquée selon des études récentes par la différence de la teneur hormonale à l'intérieur de la prostate par rapport au plasma.

Pour la deuxième partie du travail, cinq chiens ont subi une prostatectomie totale. Le suivi clinique a relevé une évolution normale pour deux chiens, cependant, on a remarqué une augmentation de la fréquence de la cystite et de l'incontinence urinaire chez les chiens opérés ainsi que des cas de déchirure de la vessie et de fuite d'anastomose urétrale durant la phase post opératoire.

L'échographie était toujours l'examen d'imagerie de choix pour explorer la prostate.

Un suivi clinique rigoureux (surveillance clinique journalière), associé à un examen échographique s'avèrent indispensables pour la gestion des complications post opératoires.

Les résultats de la présente étude méritent d'être approfondie et complétés par d'autres études complémentaires comportant davantage de chiens.

**Mots clés :** Chien, Testicule, Prostate, Testostérone, Echographie, Castration, Prostatectomie.

## المخلص

### أثر الإخصاء و استئصال البروستات على الحالة الجنسية لدى الكلب « متابعة هرمونية و بالموجات فوق الصوتية »

من أجل دراسة أثر الإخصاء على حجم غدة البروستات عند كلاب سليمة من جهة و معرفة الصعوبات المحتمل مواجهتها أثناء وبعد عملية استئصال البروستات من جهة أخرى، أستخدم 10 كلاب يتراوح سنهم ما بين سنة وأكثر من خمسة سنوات، معظمها من سلالة راعي الأطلس خلال فترة مدتها عشرة أشهر.

بالنسبة للجزء الأول من الدراسة و عقب إخصاء ستة كلاب و المتابعة بواسطة الموجات فوق الصوتية والتحليل الهرموني، أظهرت النتائج انخفاضاً بالتوازي مع هرمون التستوستيرون وحجم البروستات حتى اليوم الخامس عشر من الإخصاء وأظهرت نتائج اليوم الثلاثين بعد العملية الجراحية بقاء القيمة المنخفضة للتستوستيرون مع زيادة في حجم البروستات التي فسرت وفقاً لدراسات حديثة بالفرق بين المستويات الهرمونية داخل البروستات و البلازما.

بالنسبة للجزء الثاني من الدراسة، خضع خمسة كلاب للإستئصال الجذري للبروستات. المتابعة السريرية وجدت تطوراً طبيعياً لاثنتين من الكلاب ومع ذلك فقد لوحظ حدوث التهاب المثانة وسلس البول وحالات تمزق في جدار المثانة وتسرب في تفمم مجرى البول.

التصوير بالموجات فوق الصوتية كان الخيار الأمثل لتشخيص غدة البروستات.

الرصد السريري الدقيق (المراقبة السريرية اليومية)، جنباً إلى جنب مع الفحص بالموجات فوق الصوتية يبدو ضروري للتعامل مع مضاعفات ما بعد الجراحة.

نتائج هذه الدراسة تحتاج أن تعمق وتستكمل بمزيد من الدراسات التكميلية مع مزيد من الكلاب.

**كلمات البحث:** الكلب، الخصية، البروستات، التستوستيرون، الموجات فوق الصوتية، الإخصاء، إستئصال البروستات.

## ABSTRACT

### THE IMPACT OF CASTRATION AND PROSTATECTOMY ON THE SEXUAL STATUS IN THE DOG « ULTRASOUNOGRAPHIC AND HORMONAL FOLLOW-UP »

In order to study on one hand the effect of castration on prostate volume in healthy dogs and to reveal in the other hand the potential difficulties in per and post operative prostatectomy, 10 dogs between one year and over five years old, most of the Atlas Shepherd breed were used in our study for a period of ten months.

For the first part of our work, six dogs that have undergone a castration were followed by ultrasounographic and hormonal examination.

The results show a parallel decrease of testosterone and prostate volume until the fifteenth day post castration.

The results of the thirtieth postoperative day show a persistent low value of testosterone with an increase in prostate volume which is explained according to recent studies by the difference in hormone levels between the prostate's inside and the plasma.

For the second part of work, five dogs underwent total prostatectomy. Clinical follow-up has found a natural evolution for two dogs; however, we noted an augmentation of the incidence of cystitis and urinary incontinence in operated dogs and cases of injury to the bladder and flight of urethral anastomosis during post operative phase.

Ultrasounography has been the perfect choice imaging examination to explore the prostate.

Rigorous clinical follow-up (daily clinical surveillance), combined with an ultrasound examination are essential to deal with after surgeries complications.

The results of these studies need to be complete and depth by more complementary studies with more dogs.

**Keywords:** Dog, testis, prostate, testosterone, Ultrasounography, Castration, prostatectomy.

# Introduction

L'animal a été domestiqué par l'homme il y a bien longtemps, environ 15.000 ans semble-t-il. A l'origine, les animaux ont été domestiqués pour leur utilité : les chats attrapaient les souris et les rats, les chiens chassaient ou pistaient le gibier, servaient à la guerre, rassemblaient et défendaient les troupeaux, montaient la garde, tiraient traîneaux et charrettes, etc....

De plus, le chien fut certainement le premier compagnon de l'homme, le premier à partager sa vie, ses déplacements, sa maison, ou sa nourriture. Il est souvent considéré comme un membre de la famille à part entière d'où il est de plus en plus soigné et de plus en plus médicalisé.

En l'absence de vésicules séminales, la prostate est la principale glande sexuelle accessoire chez le chien, elle produit l'essentiel du volume de l'éjaculat. Elle a pour rôle de protéger les spermatozoïdes et de créer un volume suffisant pour les transporter dans les voies génitales de la femelle (Thibault Paul-Marie Hubert de Chalus; 2009).

Malheureusement, les chiens mâles, qu'ils soient castrés ou non, comme dans d'autres espèces dont l'homme, une augmentation du poids prostatique a lieu progressivement au cours de la vie, elle est ainsi significative d'un groupe d'âge à l'autre (Lowseth; 1990, Zirkin et Strandberg; 1984).

### **Problématique**

50 à 80 % des chiens âgés de plus de 5 ans et quasiment 90% des chiens de plus de 9 ans, présentent une hyperplasie de la prostate. C'est cette fréquence très importante de cette hypertrophie prostatique chez le chien qui l'a constitué comme un des principaux modèles pour l'homme (Anne Rossignol; 2001, Audrey Dayon; 2008). Cette affection est souvent d'ordre histologique et non clinique, sa symptomatique étant uniforme et son diagnostic nécessite des investigations complémentaires d'où le traitement approximatif, sans diagnostic de certitude, sera inefficace (Thibault Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009).

Il est donc nécessaire qu'avant d'envisager à explorer la prostate, il est préalablement nécessaire de bien comprendre l'organisation histologique de la prostate, de connaître ses rapports topographiques dans le système uro-génital et d'appréhender le rôle de cette glande dans la reproduction. Ces connaissances sont indispensables pour comprendre l'origine et le mode d'évolution des affections prostatiques (Maud Lafon; 2010).

## INTRODUCTION

---

Le suivi clinique et chirurgical révèle également important ainsi que les examens complémentaires réalisés avant et après l'acte opératoire afin de suivre l'évolution des cas.

Dans le cadre clinique, l'échographie est une technique d'imagerie qui se développe de plus en plus et qui constitue un outil diagnostique de première importance lorsqu'il s'agit d'une atteinte prostatique (Leroy Clement; 2013).

En effet, cet examen complémentaire permet de visualiser, avec plus de précision et de finesse qu'en radiographie, les tissus mous et notamment les organes abdominaux. Cependant, la très grande majorité des études publiées sur les mesures de la prostate ont été réalisées par des vétérinaires spécialisés dans l'imagerie médicale.

La prostate a ainsi pu être visualisée et les déformations pathologiques l'affectant ont pu être répertoriées. Dans l'ensemble, les maladies affectant la prostate entraînent une prostatomégalie au début de leur évolution (Maud Lafon; 2010).

Dans le traitement chirurgical de toutes les affections prostatiques à l'exception des tumeurs, la castration chirurgicale révèle une méthode efficace et irréversible. Elle entraîne une atrophie progressive de la prostate (dès la première semaine), une réduction de 50 % en 3 semaines et de 75 % en 9 semaines jusqu'à atteindre 20% de sa taille initiale (Fossum et Coll; 2007, Fontbonne et al; 2007, Mimouni ; 2007). Cette réduction de volume est définitive et les récurrences sont inexistantes.

A l'échelle mondiale, la reproduction des carnivores est devenue une discipline de plus en plus importante dans la médecine vétérinaire où beaucoup d'études ont été faites sur les carnivores domestiques et notamment le chien et le chat. Néanmoins, peu de travaux ont décrit les paramètres de la reproduction du chien de race, et encore moins d'entre eux se penchant en même temps sur plusieurs de ces paramètres et leurs facteurs d'influence sur le volume de la prostate. En plus, ces travaux ont porté beaucoup plus sur la femelle que le mâle, malgré son importance et son rôle primordial dans la reproduction.

En Algérie, Il n'a pas été réalisé à notre connaissance d'études portant sur la chirurgie de la prostate du chien, ayant fait objet d'une publication internationale. Dans la présente étude, nous allons doser la testostéronémie chez des chiens de race berger de l'Atlas et noter en parallèle son influence sur le volume de la prostate par l'utilisation de l'outil échographique.

C'est dans ce cadre que s'inscrit notre travail qui portait en premier lieu sur la chirurgie des testicules et de la prostate et second lieu sur l'influence de la castration sur le

## INTRODUCTION

---

développement de la prostate (toute modification de volume) par un suivi hormonal et échographique.

Notre étude a pour buts de :

- Faire le maximum d'opérations chirurgicales sur l'appareil reproducteur du chien,
- Etudier l'effet de la castration uni et bilatérale sur le volume de la prostate,
- Connaître la testostéronémie chez le chien de race berger de l'Atlas,
- Se perfectionner sur l'utilisation de l'échographe chez le chien afin de détecter les éventuelles modifications du volume prostatique après la castration,
- Identifier les différentes contraintes constatés lors et après la prostatectomie,
- Assurer un suivi post-chirurgical après une prostatectomie afin de vérifier l'état de guérison de l'animal et l'existence de complications à l'échelle de l'appareil urinaire.

Dans un premier temps, nous rappellerons quelques notions d'ordre anatomique et histo physiologique sur les testicules et la prostate du chien. Comme, nous allons réserver un chapitre sur les moyens diagnostiques de la prostate et plus particulièrement l'échographe, le moyen le plus utilisé. Enfin, nous aborderons un chapitre sur La chirurgie liée à la prostate.

# Partie Bibliographique

# Chapitre I :

## Rappels anatomiques et Histo- physiologiques

---

## **I. Le testicule**

### **1. Anatomie descriptive du testicule et de ses annexes**

#### **1.1. Conformation externe**

Les testicules sont des organes pairs, de forme ovoïde à sphérique, blanc rosé et aplatie dorso-ventralement. Ils sont situés en région périnéale basse dans le scrotum (Setchell B ; 1991). Ils mesurant 3 à 4 centimètres de longueur sur 3 centimètres de largeur et pesant une vingtaine de grammes chez un chien de grande race. Leur taille est proportionnelle au poids du chien (Collin B ; 2003).

On décrit deux faces : une latérale et une médiale, deux bords : épидидymaire et libre, et deux extrémités : caudée et capitée en fonction du rapport avec la queue ou la tête de l'épididyme.

Pour orienter les faces, on peut s'appuyer sur les rapports avec les voies adjacentes: le canal inguinal est proche du plan médial où passe le conduit déférent, ce qui définit la face médiale. L'épididyme est en position plus latérale, ce qui permet de définir la face latérale (Collin B; 2003, Barone R; 2001).

##### **1.1.1. Les enveloppes testiculaires**

L'agencement des enveloppes testiculaires est conditionné par la migration du testicule depuis la cavité abdominale jusque dans le scrotum. Chaque testicule est bien protégé et soutenu par une série d'enveloppes profondes et superficielles qui sont communes aux deux testicules (Figure 01).

- La plus superficielle est la peau du scrotum, elle est mince, élastique, très souple et séparée en son milieu par un raphé médian. Elle est différente de la peau voisine par sa pigmentation importante et sa pilosité fine et courte.
- La tunique dartos est une couche dense, jaunâtre. Elle correspond à la partie interne du scrotum auquel elle est adhérente intimement où elle prend naissance au voisinage de l'anneau inguinal superficiel. C'est une tunique musculo-élastique qui assure le maintien des testicules et de ses enveloppes.

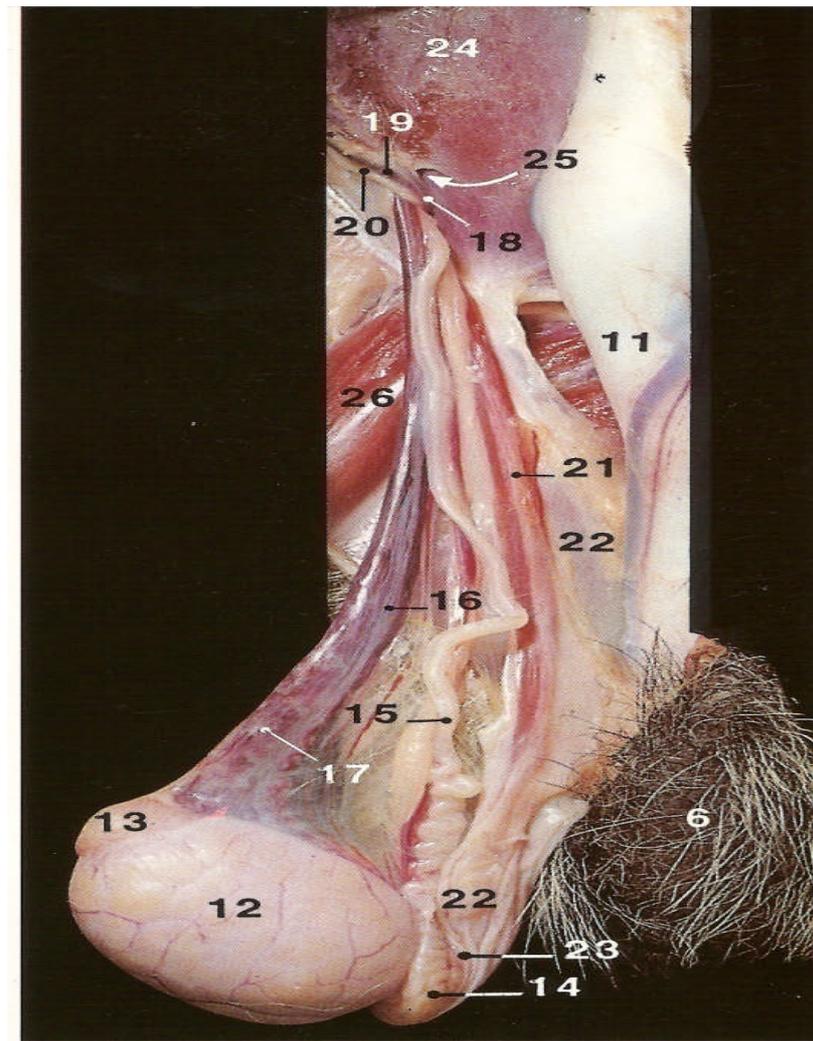
---

Entre le scrotum et la queue de l'épididyme se trouve une attache appelée ligament scrotal, vestige du gubernaculum testis ayant participé à la descente des testicules dans les bourses.

- Le fascia spermatique externe est une couche conjonctivo-fibreuse et bilamellaire qui sépare le scrotum des enveloppes profondes du testicule. Son glissement permet la protection mécanique du testicule contre les chocs et les compressions.
- L'enveloppe suivante est le muscle crémaster ; il prend origine sur le fascia iliaque, un peu dorso-caudalement à l'anneau inguinal profond, issu du ligament inguinal près du muscle oblique interne (dont il suit les contractions), il longe le fascia spermatique pour se terminer en regard de l'épididyme. Ce muscle strié permet l'ascension des testicules vers la région inguinale, volontairement ou pas.
- Les deux dernières enveloppes sont considérées ensembles. Il s'agit du fascia spermatique interne et la tunique vaginale (plus profonde).

La première enveloppe est un prolongement du fascia transversalis autour du testicule. Sa face interne est intimement adhérente au feuillet pariétal de la tunique vaginale. Cependant que la tunique vaginale est une dépendance du péritoine et constitue la séreuse du testicule et de son cordon. Cette tunique comprend une lame viscérale, en contact direct avec le testicule, et une lame pariétale, en contact direct avec le fascia spermatique interne ; ces deux lames sont séparées par une cavité vaginale laquelle se prolonge dans l'espace inguinal par un long et étroit canal vaginal. Ce canal débouche dans la cavité péritonéale par l'anneau vaginal.

Toutes ces enveloppes sont irriguées par des artères provenant de l'artère honteuse externe qui descend médio-caudalement au fascia spermatique interne. Quelques rameaux proviennent de l'artère honteuse interne : les rameaux scrotaux caudaux (Collin B ; 2003, Barone R; 2001).



**Figure 01:** Testicule droit et ses annexes en vue médiale (d'après Ruberte J et Sautet J; 1998).

- |  |   |
|--|---|
| 6. Scrotum.                                    | 19. Veine épigastrique superficielle caudale. |
| 11. Corps du pénis.                            | 20. Nerf génito-fémoral (rameau génital).     |
| 12. Face médiale du testicule droit.           | 21. Muscle crémaster.                         |
| 13. Tête de l'épididyme.                       | 22. Vaginale (coupée) du testicule.           |
| 14. Queue de l'épididyme.                      | 23. Ligament de la queue de l'épididyme.      |
| 15. Conduit déférent .                         | 24. Muscle oblique externe de l'abdomen.      |
| 16. Artère testiculaire .                      | 25. Anneau inguinal superficiel.              |
| 17. Plexus pampiniforme.                       | 26. Muscle pectiné.                           |
| 18. Artère épigastrique superficielle caudale. |   |

---

## 1.2. Conformation interne

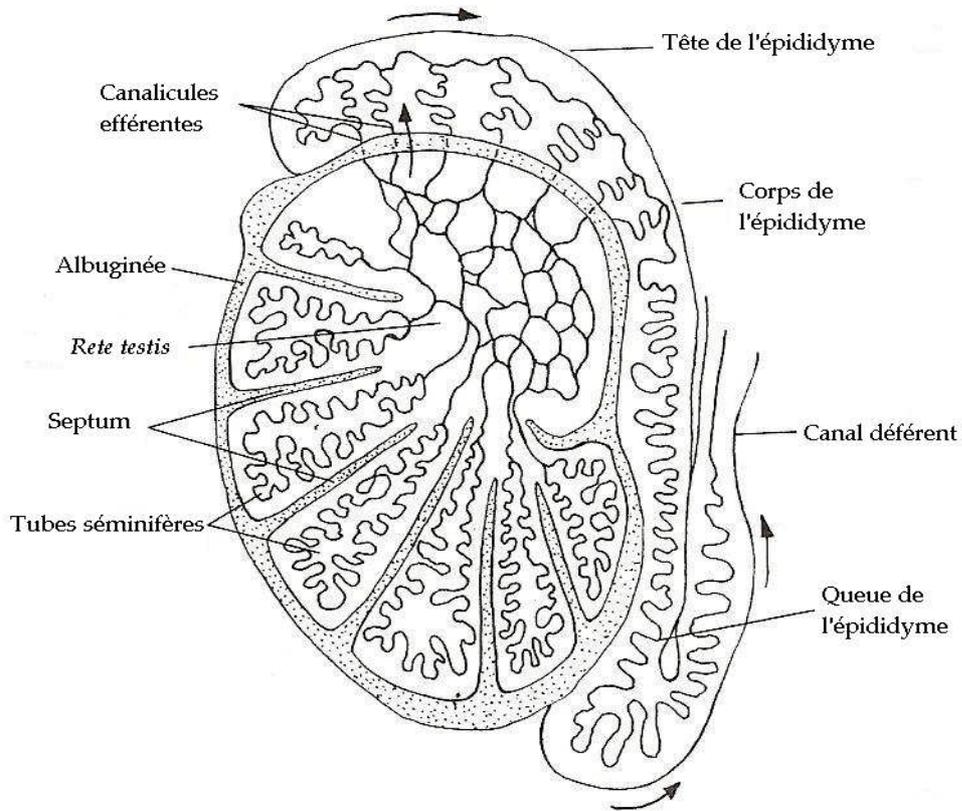
Les testicules sont constitués d'un parenchyme testiculaire parcouru par une structure fibreuse appelée l'albuginée et sont entourés d'une séreuse. Le parenchyme testiculaire se divise en lobules au sein desquels cheminent les tubes séminifères, lieu d'élaboration des gamètes mâles. Entre les tubes séminifères, se trouve le tissu interstitiel. Les tubes séminifères convergent pour donner le rete testis, lequel forme des canalicules efférents qui aboutissent au niveau de la tête de l'épididyme (Figure 02). Le canal déférent prolonge l'épididyme et rejoint l'urètre au niveau du col de la vessie. L'urètre qui s'abouche au niveau du gland du pénis, présente une double fonction chez le mâle : l'excrétion urinaire et l'éjaculation (Collin B; 2003, Barone R; 2001).

## 1.3. Vascularisation et innervation du testicule

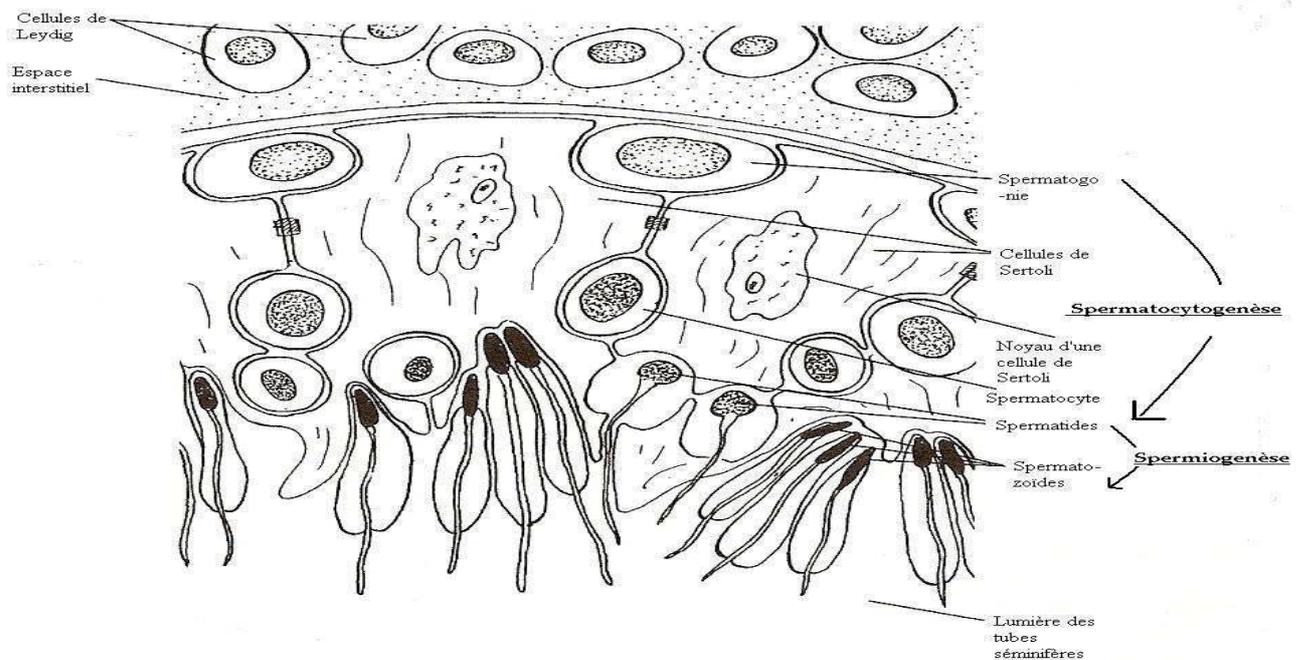
L'artère testiculaire, issue de l'aorte abdominale en regard de la vertèbre lombaire V, nourrit le testicule. C'est la seule artère nourricière du testicule et de l'épididyme (Collin B; 2003). Elle court contre la paroi de l'abdomen, portée par un frein séreux, puis entre dans la composition du cône vasculaire. Elle décrit quelques circonvolutions à mesure qu'elle se rapproche de l'extrémité capitée du testicule puis elle s'enfonce dans le testicule et distribue de nombreuses collatérales (Evans H.E; 1993).

Les veines, quant à elles, collectent le sang en direction de l'albuginée, puis après la sortie du testicule, elles se divisent en un réseau appelé plexus pampiniforme enserrant les flexuosités de l'artère (Figure 01), confirmant l'existence d'anastomoses artério-véneuses (Barone R; 2001). Au niveau de l'anneau vaginal, les veines se regroupent en une veine testiculaire qui rejoindra la veine cave caudale (Collin B; 2003). La veine testiculaire prend sa forme définitive au voisinage de l'anneau inguinal profond et accompagne l'artère testiculaire dans la partie correspondante du mésorchium avant de s'en séparer progressivement pour devenir plus crâniale (Evans H.E; 1993, Barone R ; 1996).

Quant à l'innervation du testicule, elle dérive indirectement des quatrième, cinquième et sixième ganglions lombaires du tronc sympathique. De ces ganglions naît tout d'abord le plexus mésentérique caudal puis, le long des vaisseaux du testicule, le plexus testiculaire (Evans H.E; 1993).



**Figure 02** : Coupe longitudinale d'un testicule d'après (Reece, W.O; 1997).



**Figure 03** : Coupe transversale de la paroi d'un tube séminifère (d'après Reece, W.O; 1997).

## **2. Rappels physiologiques**

### **2.1. La Puberté**

La puberté chez le mâle correspond au moment où des spermatozoïdes fertiles sont libérés dans l'éjaculat. Des changements morphologiques peuvent être notés chez le mâle quelques semaines avant l'apparition des spermatozoïdes fertiles dans l'éjaculat. On observe des changements de la conformation corporelle, une augmentation de l'agressivité envers les autres mâles, une augmentation de la libido ainsi qu'une croissance rapide du pénis et des testicules (Bearden, HJ et al; 2004).

La puberté chez le chien apparaît vers l'âge de 6 à 18 mois avec une moyenne générale de six à huit mois. L'âge de la puberté varie selon la race ; Les chiens de petites races sont pubères plus tôt dès 4 mois que les chiens de grandes races qui peuvent n'atteindre la puberté qu'à l'âge de 22 mois (Brugere H; 1998). Au départ, la qualité du sperme est très moyenne et va en s'améliorant où l'aptitude à féconder est atteint vers l'âge de 10 à 22 mois.

Après la puberté, le chien mâle est capable de s'accoupler et de produire des éjaculats fertiles toute l'année.

### **2. 2. Fonctions des testicules**

Les testicules possèdent deux fonctions essentielles :

#### **2.2.1. Une fonction exocrine**

C'est l'élaboration des gamètes mâles ou spermatozoïdes par l'intermédiaire des cellules germinales par le processus de la spermatogenèse.

#### **La spermatogénèse**

La spermatogénèse est le processus de division et de différenciation cellulaire par lequel les spermatozoïdes sont produits à partir des spermatogonies situées dans les tubes séminifères des testicules. Le cycle de l'épithélium séminal correspond l'intervalle régulier de temps qui rythme l'entrée en spermatogenèse des cellules souche de renouvellement. Chez le chien, la spermatogenèse est constante, elle dure pendant toute la vie du chien à partir de sa puberté. La durée de la spermatogenèse n'est pas clairement établie. Elle varie suivant les auteurs de 63 à 70 jours avec une moyenne de 62 jours (Fontbonne, A et al; 2000)

---

comme elle peut être de 54,4 jours et le cycle de l'épithélium séminal 13,6 jours (Carole, Rosine Cabannes; 2008). Quant à la quantité des spermatozoïdes produits, elle est proportionnelle à la taille du chien; elle varie de 200 millions à plus de 2 milliards de spermatozoïdes par éjaculat (Fontbonne, A; 1992). La production des spermatozoïdes chez le chien est de 20 à 28 millions par gramme de testicule et par jour (Thibault, C et Levasseur, Mc; 2001).

La spermatogenèse se déroule au sein de la paroi des tubes séminifères en deux étapes successives (Figure 03): La spermatocytogénèse qui permet de passer du stade spermatogonie au stade spermatide et la spermiogénèse qui permet la différenciation des spermatides en spermatozoïdes. A la fin de cette différenciation, les spermatozoïdes, immobiles, sont libérés dans la lumière des tubes séminifères au cours de la spermiation et sont acheminés vers le rete testis par des contractions péristaltiques. Ils rejoignent par la suite l'épididyme au niveau duquel ils vont acquérir leur mobilité et leur aptitude à féconder l'ovocyte.

C'est la maturation épидидymaire qui s'effectue sous contrôle androgénique. Au cours de cette maturation, le noyau des spermatozoïdes subit une condensation importante ainsi que de nombreuses modifications lipidiques et protéiques intéressent la membrane plasmique. La grande majorité des spermatozoïdes (70 %) est ensuite stockée dans la queue de l'épididyme (Reece, W.O; 1997). Après une abstinence prolongée, la qualité de la semence peut être altérée du fait d'une surmaturation épидидymaire (Fontbonne, A; 1992, Johnston S. D S. D et al; 2001b).

### **2.2.2. La fonction endocrine**

#### **Production des androgènes**

La deuxième principale fonction du testicule est la sécrétion d'environ 95% de la testostérone circulante (Pineda M.H; 2003) qui est une hormone stéroïdienne dont la structure chimique est représentée dans la figure 04. La testostérone est majoritairement l'androgène responsable de la croissance de la prostate (Coffey, D.S; 1988).

Les cellules de Leydig situées dans le tissu interstitiel des testicules sécrètent la testostérone et d'autres hormones androgéniques responsables du développement et du maintien des caractères sexuels mâles (Fontbonne, A et al; 2000,

---

Reece, W.O; 1997). Ces cellules sont peu nombreuses et elles n'occupent que 5 à 15% de l'interstitium testiculaire (Norman A.W et Litwack G; 1997). Quant aux cellules de Sertoli, situées dans la paroi des tubes séminifères, elles sont responsables à la production de fluide tubulaire et à la sécrétion de nombreuses hormones dont l'activine, l'inhibine et l'oestradiol. De plus, les cellules de Sertoli protègent, nourrissent et servent de support aux cellules germinales (Johnston S. D S. D; 2001b).

Le deuxième site de production de testostérone dans une moindre mesure, est la glande surrénale, sous forme d'androstènedione, plus exactement dans la zone réticulée, la couche la plus profonde du cortex surrénalien. En fait, les endocrinocytes de la zone réticulée synthétisent principalement de la déshydroépiandrostérone, du sulfate de déshydroépiandrostérone, de l'androstènedione et de la 11 $\beta$ -hydroxyandrostènedione, qui eux seront transformés en testostérone (Knobil E et al; 1988). Cela représente moins de 5% de la production totale de testostérone, ce qui montre que les surrénales ne participent donc pas de façon significative à la croissance prostatique (Coffey, D.S; 1988).

- **Contrôle neuro-endocrinien**

Les deux fonctions du testicule s'effectuent sous contrôle de l'axe hypothalamo - hypophysaire. L'hypothalamus sécrète de la GnRH (Gonadotropin Releasing Hormone), un décapeptide découvert pour la première fois chez le chien en 1966 par Yamashita (Pelletier J; 1971). A la différence de la TRH (Thyroïde Releasing Hormone) qui possède une structure identique dans tout le règne animal, il existe différentes GnRH. Celle des mammifères est identique chez les bovins, ovins, porcins, primates, chien, homme (Beattie JL; 1982) ainsi que chez les amphibiens (King JA et Millar RP; 1980).

La synthèse de la GnRH a lieu dans les neurones du noyau arqué de l'hypothalamus médiobasal antérieur. La GnRH est libérée au niveau de l'imminence médiane par exocytose dans le système vasculaire porte qui lie cette partie de l'hypothalamus aux cellules hypophysaires. L'existence de ce système porte et la faible demi vie de la GnRH naturelle sont en liaison avec la pulsativité de la libération de la GnRH et la pulsativité de la réponse hypophysaire par libération de la LH. Au niveau hypophysaire, la GnRH assure la sécrétion de LH (Luteinising Hormone) et la de FSH (Follicule Stimulating Hormone). La FSH stimule la spermatogenèse alors que la LH stimule la libération des spermatozoïdes (dernière phase de

---

la spermatogenèse) dans la lumière des tubes séminifères et la production d'hormones sexuelles par les cellules de Leydig (Pineda M.H; 1991).

La prolactine régule la sécrétion de testostérone en augmentant le nombre et l'affinité des récepteurs à la LH sur les cellules de Leydig. L'interaction de la LH avec les récepteurs des cellules de Leydig active le système adénylcyclase, il en résulte alors une augmentation de la production de prégnénolone à partir du cholestérol par les mitochondries des cellules de Leydig. Le clivage de la prégnénolone par une chaîne de réactions enzymatiques dans le reticulum endoplasmique conduit à la production et au relargage de testostérone par les cellules de Leydig (Pineda M.H; 1991).

### **3. Biochimie et endocrinologie de la testostérone**

#### **3.1. Métabolisme de la testostérone**

Comme indiqué dans la figure 06, la testostérone est métabolisée dans différents organes et compartiments : la prostate, le foie et au niveau périphérique, ainsi que pour la production d'œstrogènes (Brugere H; 1998, Coffey, D.S; 1988).

##### **3.1.1. Anabolisme**

La testostérone est une hormone stéroïde de la famille des androgènes, plus exactement des 17-hydroxyandrogènes. Elle peut être double, voire triple. Elle porte également le nom de 17 $\beta$ -hydroxyandrost-4-èn-3-one. Bien qu'elle soit également synthétisée chez la femelle, en quantité infime.

Quel que soit le site de production de la testostérone, l'anabolite de départ est le cholestérol (Figure 05). Cette molécule de faible masse moléculaire et majoritairement lipophile, arrive dans la cellule de Leydig via le sang apporté par les ramifications de l'artère testiculaire. Une fois présent dans la cellule de Leydig, le cholestérol est transloqué dans la mitochondrie pour donner un produit intermédiaire, la  $\Delta$ 5-pregnénolone (Cunningham J.G; 1997).

La biosynthèse de la testostérone se poursuit par deux voies métaboliques parallèles, reliées entre elles à chaque étape par la 3 $\beta$ -hydroxystéroïde-déshydrogénase. Une voie commence par la progestérone – la voie  $\Delta$ 4 – et l'autre par la  $\Delta$ 5-pregnénolone – la voie  $\Delta$ 5. Elles ont toutes les deux lieux dans le réticulum endoplasmique lisse. Elles aboutissent à la

---

production de la testostérone et de l'androstènedione qui constituent les deux principaux androgènes testiculaires (Knobil E et al; 1988). Une fois produite, la testostérone rejoint le courant sanguin circulant et une faible quantité rejoint les tubes séminifères. Dans la plupart du temps, la testostérone est réduite par la 5 $\alpha$ -réductase enzyme réticulaire en 5 $\alpha$ -dihydrotestostérone qui est sa principale forme active (Odell W.D; 1989).

L'activité androgénique peut être, en partie, régulée par la liaison des androgènes aux protéines transporteuses (Coffey, D.S; 1988). La testostérone agit comme une pro hormone. En effet, la forme active des androgènes dans la prostate n'est pas la testostérone mais un métabolite : la dihydrotestostérone. Après son entrée dans la cellule prostatique, la testostérone est convertie en DHT grâce à une réaction enzymatique irréversible utilisant du NADPH et une enzyme appelée 5 $\alpha$ -réductase (Figure 07), située dans le reticulum endoplasmique et sur la membrane nucléaire. Elle réduit l'insaturation située entre les carbones 4 et 5 de la testostérone (Coffey, D.S; 1988, Cotard J.-P; 1988). La DHT peut ensuite être la cible de plusieurs réactions enzymatiques réversibles conduisant à la formation de diols: les 3 $\alpha$  et 3 $\beta$ -androstane diols. Ceci montre bien que la concentration plasmatique de DHT est basse alors que sa concentration prostatique est plus importante que celle en testostérone (Cotard J.-P; 1988).

### 3.1.1.1. Production des œstrogènes

Chez le mâle, la majorité des œstrogènes provient de la conversion d'androstènedione et de testostérone au niveau périphérique par une enzyme appelée aromatasase.

L'androstènedione est convertie en œstrone puis en 17 $\beta$ -œstradiol et la testostérone est convertie en 19-hydroxytestostérone puis en 17 $\beta$ -œstradiol. Ces réactions sont matérialisées dans la figure 06 (Coffey, D.S; 1988). Une petite quantité d'œstrogènes est également produite par les testicules. Sous la stimulation de la FSH, les cellules de Sertoli produisent des œstrogènes, et en particulier du 17 $\beta$ -œstradiol, à partir de la testostérone (Coffey, D.S; 1988, Pineda M.H; 1991).

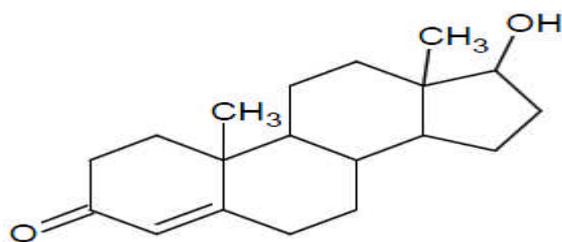


Figure 04 : Structure chimique de la testostérone (Morey Elise; 2008).

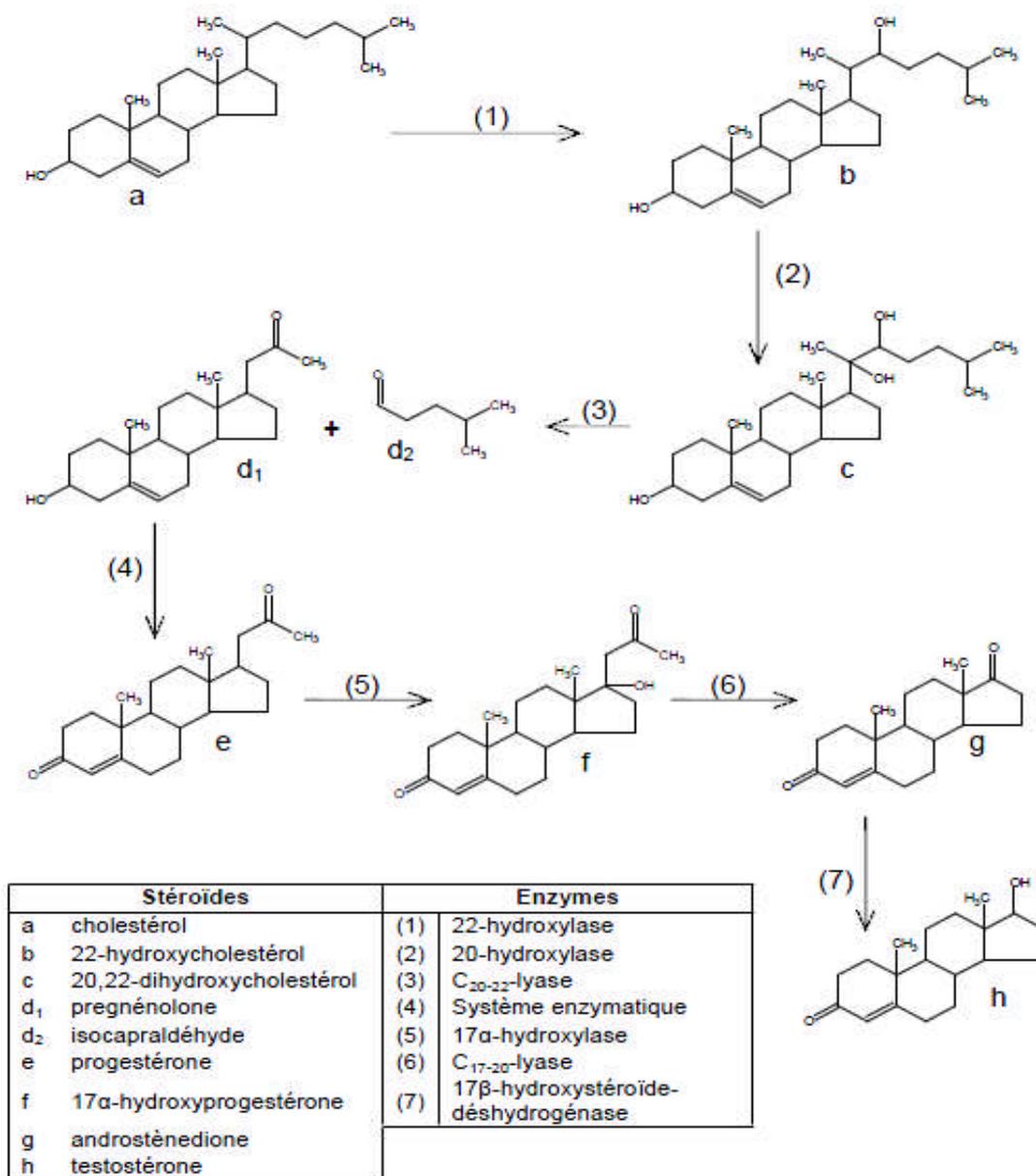
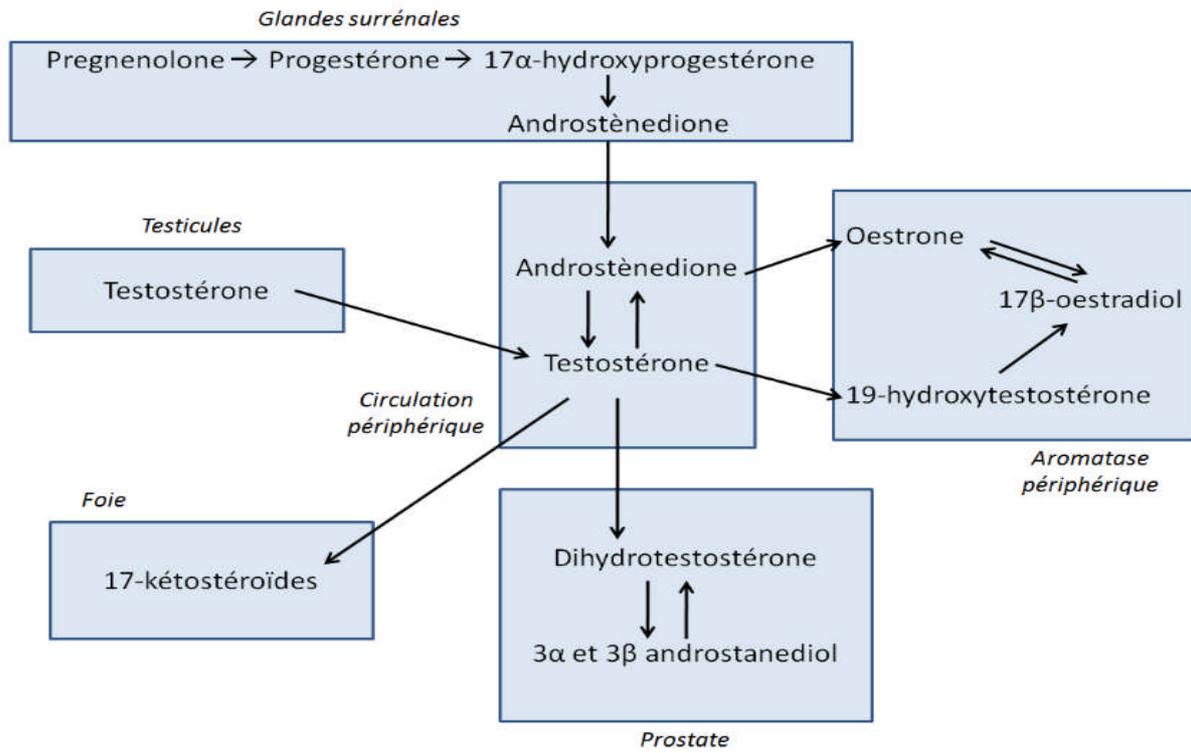
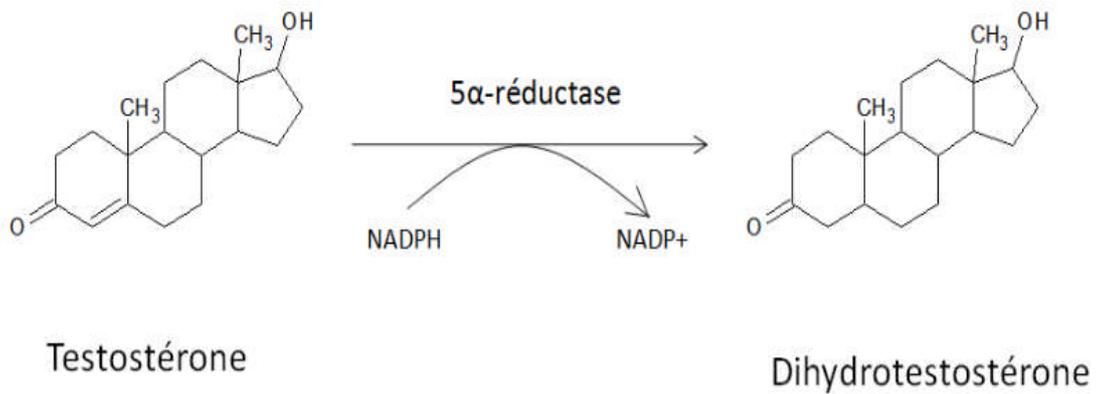


Figure 05: Diagramme des réactions anaboliques conduisant à la formation de la testostérone (d'après Arnaud COLson, P.N; 2009).



**Figure 06:** Métabolisme de la testostérone dans différents organes et compartiments (d'après Coffey, D.S; 1988).



**Figure 07:** Réduction de la testostérone en dihydrotestostérone (Morey Elise; 2008).

---

### 3.1.1.2. Transport plasmatique

Dans le sang, le principal androgène est la testostérone, puis la déshydroépiandrostènedione (25%). Les stéroïdes étant des hormones fortement lipophiles, leur fraction libre est très faible (à peine 2%). Ce qui explique que la majeure partie des androgènes circule de façon liée à des protéines plasmatiques transporteuses (Knobil E et al; 1988). Les androgènes circulants sont transportés par la SHBG (Sex Hormone-Binding Globulin) et de manière non spécifique, la CBG (Corticosteroid-Binding Globulin) ou transcortine et l'albumine. Seule la forme libre peut pénétrer dans les organes sexuels accessoires, comme la prostate. La liaison de la testostérone aux protéines plasmatiques empêche ainsi son entrée dans les cellules prostatiques. La fraction libre des androgènes se retrouve sous forme sulfo-conjuguée ou bien glucurono-conjuguée, ce qui améliore son hydrosolubilité (Knobil E et al; 1988).

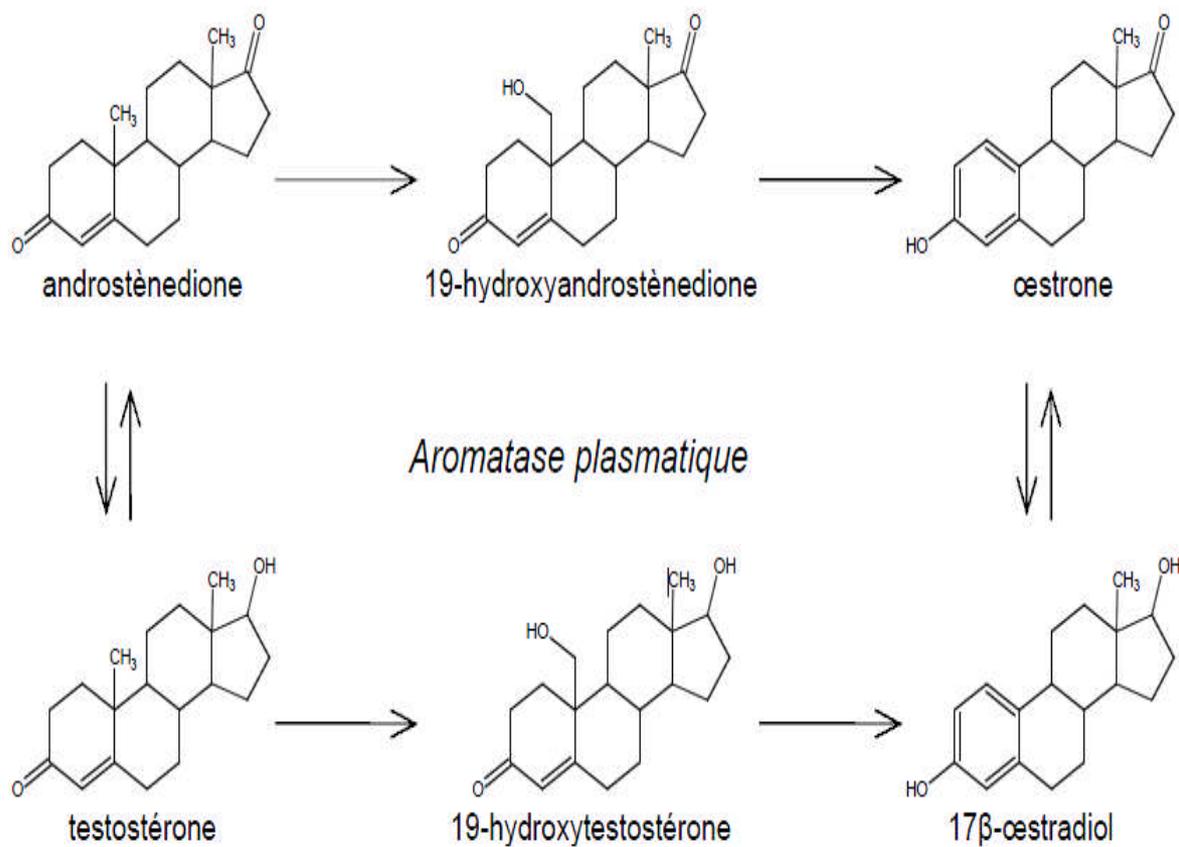
### 3.1.2. Catabolisme et interconversions hormonales

#### 3.1.2.1. Interconversions plasmatiques

Dans le plasma sanguin s'opère constamment un équilibre entre la forme libre et la forme liée aux protéines circulantes (Figure 08). Une enzyme complexe et polyvalente l'aromatase plasmatique, convertit les androgènes libres en œstrogènes (Knobil E et al; 1988).

#### 3.1.2.2. Catabolisme et élimination

Le catabolisme de la testostérone est essentiellement hépatique. Une fois entrée dans le foie, la testostérone est convertie en divers 17-cétostéroïdes, principalement en androstérone et en étiocholanolone, lesquels sont ensuite sulfoconjugués ou glucurono-conjugués puis éliminés via la bile (Odell W.D; 1989). Dans une moindre mesure, la prostate prend en charge une partie de la testostérone pour la transformer en 3 $\alpha$ -androstane-1 $\alpha$ -diol et en 3 $\beta$ -androstane-1 $\alpha$ -diol (Knobil E et al; 1988). Enfin, une faible partie des androgènes est directement excrétée dans les urines, sous forme conjuguée, par filtration glomérulaire (Odell W.D; 1989).



**Figure 08:** Diagramme des interconversions plasmatiques de la testostérone (Knobil E et al; 1988).

## **4. Effets biologiques de la testostérone**

### **4. 1. Variations de la testostéronémie**

La sécrétion de testostérone obéit, comme toutes les hormones, à un rétrocontrôle, ce qui la rend pulsatile. Cependant, ce caractère pulsatile étant faible, on peut considérer que la testostéronémie se situe entre 0,8 et 3,6 ng/mL chez un chien pubère entier exorchide (Norman A.W et Litwack G; 1997). Chez l'animal castré, la testostéronémie n'est pas nulle car une faible fraction est sécrétée par la glande surrénale mais si négligeable qu'elle devient inférieure aux seuils de détection.

### **4.2. Contrôle de la spermatogenèse**

La concentration en testostérone est maintenue élevée dans les tubes séminifères. Le principal acteur de la spermatogenèse est la cellule de Sertoli (Cunningham J.G ; 1997, Pineda M.H; 2003). Cette cellule sécrète de très nombreuses protéines, comme la transferrine et la céruloplasmine, qui interviennent dans la nutrition de la lignée germinale. En effet, toutes les cellules de cette lignée, la spermatogonie, le spermatocyte, les spermatides et le spermatozoïde sont enchâssées dans les digitations de la membrane plasmique de la cellule de Sertoli. La synthèse de ces protéines est contrôlée, entre autres par la testostérone, laquelle possède des récepteurs nucléaires dans la cellule de Sertoli (Odell W.D; 1989).

Les androgènes interviennent directement dans la phase méiotique de la spermatogenèse. Ils possèdent des récepteurs nucléaires qui contrôlent la synthèse protéique des cellules de la lignée germinale (Odell W.D; 1989). Sans testostérone, le testicule et ses annexes s'atrophient et la spermatogenèse est annihilée.

### **4.3. Effets anabolisants**

Les androgènes exercent aussi des influences sur le métabolisme. Ils augmentent légèrement le métabolisme de base et fortement le métabolisme protidique. L'accumulation de protéines porte sur le tissu rénal, le tissu osseux et la musculature squelettique. Dans les tissus périphériques, c'est la 5 $\alpha$ -dihydrotestostérone qui assure une activité anabolisante. Cet androgène dérivé de la testostérone stimule la production rénale d'érythropoïétine. Sur les cellules de la moelle osseuse, la 5 $\alpha$ -dihydrotestostérone agit en augmentant les récepteurs à l'érythropoïétine d'où leur action favorable dans l'ostéoporose (Odell W.D; 1989). L'activité myotrophique des androgènes se traduit par une augmentation de la masse musculaire. Ils

---

possèdent également une action lipolytique en inhibant la capture des lipides par les adipocytes.

#### **4.4. Effets de la testostérone sur la prostate**

De nombreuses études ont démontré l'influence des androgènes sur la prostate : d'une part, la castration provoque une réduction significative du volume prostatique et d'autre part, l'apport exogène de testostérone accélère la croissance d'une prostate immature (Niu Y.-J et al; 2003). Chez le chien adulte, le volume prostatique augmente dès l'âge de 2 à 3 ans (Basinger, R.R et P.B. Luther; 1993) ; Par ailleurs, 95% des chiens de plus de 9 ans ont une hyperplasie bénigne de la prostate (Smith; 2008).

Le stroma prostatique est majoritairement constitué de léiomyocytes et de fibroblastes; ces cellules possèdent des récepteurs aux androgènes, en particulier en dihydrotestostérone. Cette dernière agit sur les léiomyocytes en stimulant la sécrétion de TGF $\beta$  et de FGF (Audrey Dayon; 2008). Ces facteurs ont pour effet d'augmenter le nombre de cellules stromales (hyperplasie) ainsi que leur volume (hypertrophie) (Niu Y.-J et al; 2003).

#### **4.5. Effet sur la différenciation sexuelle**

Chez l'embryon et le fœtus, les androgènes ont peu d'effet sur le développement des gonades, mais ils stimulent la formation des canaux de Wolf et ils sont responsables de l'hypertrophie de l'appareil génital mâle à la naissance. Injectés chez l'individu impubère, ils déclenchent la puberté précoce, l'individu présente toutes les apparences d'un développement sexuel complet mais sans stimulation des caractères sexuels primitifs (le testicule reste atrophié aussi bien pour la fonction germinale que pour la fonction endocrine). D'autre part, il y a arrêt de la croissance de l'organisme par soudure des cartilages de conjugaison et le développement des caractères sexuels secondaires (Johnston S. D et al; 2001b).

Chez l'adulte, la testostérone est responsable du développement des caractères sexuels primaires et secondaires, mais elle présente une action inhibitrice sur le développement des testicules dans leur fonction germinale et endocrine. Cette inhibition est le fait d'un rétrocontrôle négatif sur l'axe hypothalamo-hypophysaire alors que l'effet direct des androgènes est positif sur la spermatogenèse. Elle intervient également sur le développement structurel et sur le fonctionnement physiologique des glandes sexuelles

---

accessoires. Enfin, elle joue sur le développement des caractères sexuels secondaires et sur le développement et le maintien de la libido (Reece, W.O; 1997).

#### **4.6. Effets de sur l'hernie périnéale**

La hernie périnéale est une affection assez rare touchant le chien mâle entier âgé. Les mécanismes physiopathologiques restent obscurs mais un lien avec l'affection prostatique du chien mâle âgé est fortement suspecté (Arnaud COLson, P.N; 2009).

D'après Brissot, H.N, 41 % des chiens atteints de hernie périnéale présentent des lésions prostatiques. Le passage de la prostate au travers du diaphragme pelvien est favorisé par la position caudale de l'organe et son hypertrophie (Brissot, H.N et al; 2004, Prat, N; 1994). La prostate est située sur le rebord antérieur du pubis. Ainsi, lorsque la prostate est hypertrophiée, elle gêne l'évacuation des fèces et entraîne des efforts de défécation exagérés. La prostate peut basculer vers l'arrière dans la filière pelvienne, ce qui déclenche un réflexe d'expulsion et participer ainsi à certaines hernies (Genevois, J.P; 1981).

## **II. La prostate**

### **1. Anatomie de la prostate**

#### **1.1. Origine et développement**

Bien qu'elle apparaisse dans beaucoup d'espèces (Homme, Carnivores, Equidés) comme un organe impair, unique et bilobé, coiffant l'urètre près du col de la vessie, c'est en réalité un agglomérat de glandes multiples pourvues d'autant de conduits excréteurs. Chez le Chien, l'origine de la prostate est le sinus uro-génital, lui-même issu du développement de la partie ventrale du cloaque. Plus particulièrement, c'est la partie du sinus uro-génital voisine des conduits mésonéphriques (Barone R; 2001) qui forme des bourgeons de type glandulaire dont l'ensemble va former par la suite la prostate. A partir de l'âge de deux ou trois ans, la prostate entre dans une phase de croissance de type exponentiel. Cette phase est dite androgéno-dépendante car elle est stoppée en cas de stérilisation et d'arrêt de la production d'hormones sexuelles mâles. Ainsi, la prostate est de taille très augmentée chez la majeure partie des chiens mâles non-castrés à partir de l'âge de dix ou douze ans (Barone R; 2001, Evans H.E et A. De Lahunta; 2010). Vers treize ans, la prostate connaît une involution sénile qui débute lorsque le vieux chien a une production d'androgènes qui commence à diminuer (Muller C et al; 2007).

## 1.2. Morphologie

La prostate est un organe impair et médian, de teinte grisâtre et de consistance ferme. Elle se situe dorso-caudalement à la vessie, dans le plan sagittal et sur le bord crânial de l'os pubis. Elle est volumineuse chez le chien chez qui, elle est presque entièrement constituée d'un corps volumineux et bilobé. Ce corps entoure complètement l'urètre proximal et la partie adjacente du col de la vessie. Cependant, la partie disséminée est à peine représentée par quelques lobules glandulaires présents dans la paroi de l'urètre. Les canaux déférents pénètrent dans la prostate en regard de sa face crânio-dorsale puis s'ouvrent chacun dans l'urètre prostatique (Evans H.E; 1993).

La prostate est formée de deux lobes symétriques, droit et gauche. Ses lobes, sont séparés par un sillon médian. Le sillon dorsal, superficiel et plus large dans sa partie crâniale, est palpable à travers la paroi du rectum tandis que le sillon ventral est profond et étroit. Les deux tiers crâniens dorsaux de la prostate sont séparés de la surface ventrale du rectum par un repli du péritoine. Deux freins péritonéaux s'insèrent sur les faces latérales de la prostate, de même que les ligaments vésicaux qui se confondent avec la capsule prostatique (Barone R; 2001, Evans H.E; 1993).

## 1.3. Taille et poids

La taille et le poids d'une prostate normale, qui n'est pas atteinte d'affection prostatique, dépendent de l'âge, de la race et du poids du chien. Chez les chiens terriers, et en particulier le Scottish terrier, la prostate est souvent dans la cavité abdominale chez l'adulte et sa taille est proportionnellement beaucoup plus importante, jusqu'à quatre fois la taille de la prostate d'un chien de même format mais de race différente (Cotard J.-P et al; 2005).

Plusieurs études ont été réalisées sur la corrélation entre la taille de la prostate et l'âge et le poids de l'animal. Atalan G et ses collaborateurs ont étudié les dimensions longueur (L), hauteur mesurée sur une coupe transversale (DT) et longitudinale (DL) et largeur (W) de la prostate chez des chiens sains (n=154) par méthode échographique. Atalan G et al (1999) ont mis en évidence une corrélation entre le poids de l'animal et les dimensions mesurées de la prostate, ainsi qu'entre l'âge de l'animal et les dimensions prostatiques. D'après une étude de Ruel Y, les différentes dimensions de la prostate (longueur, hauteur, largeur) sont corrélées à plusieurs paramètres corporels (taille de l'animal, poids, longueur du rein gauche et diamètre de l'aorte) et à l'âge de l'animal (Ruel Y et al;

---

1998). Les résultats de cette étude montrent que la taille de prostate chez les mâles adultes non castrés augmente avec le poids et l'âge de l'animal. Atalan G et ses collaborateurs ont aussi étudié le poids de la prostate (Atalan G et al; 1999). Il a été estimé à partir des dimensions de la prostate mesurées et grâce à une formule :

$$\text{Poids de la prostate (g)} = 0.508 \times W \times L \times (DL + DT)/2 + 3.21.$$

Une corrélation a été établie entre le poids estimé de la prostate et l'âge de l'animal, le poids de l'animal et les dimensions prostatiques. Une formule permettant de calculer le poids prostatique en fonction du poids de l'animal a été établie :

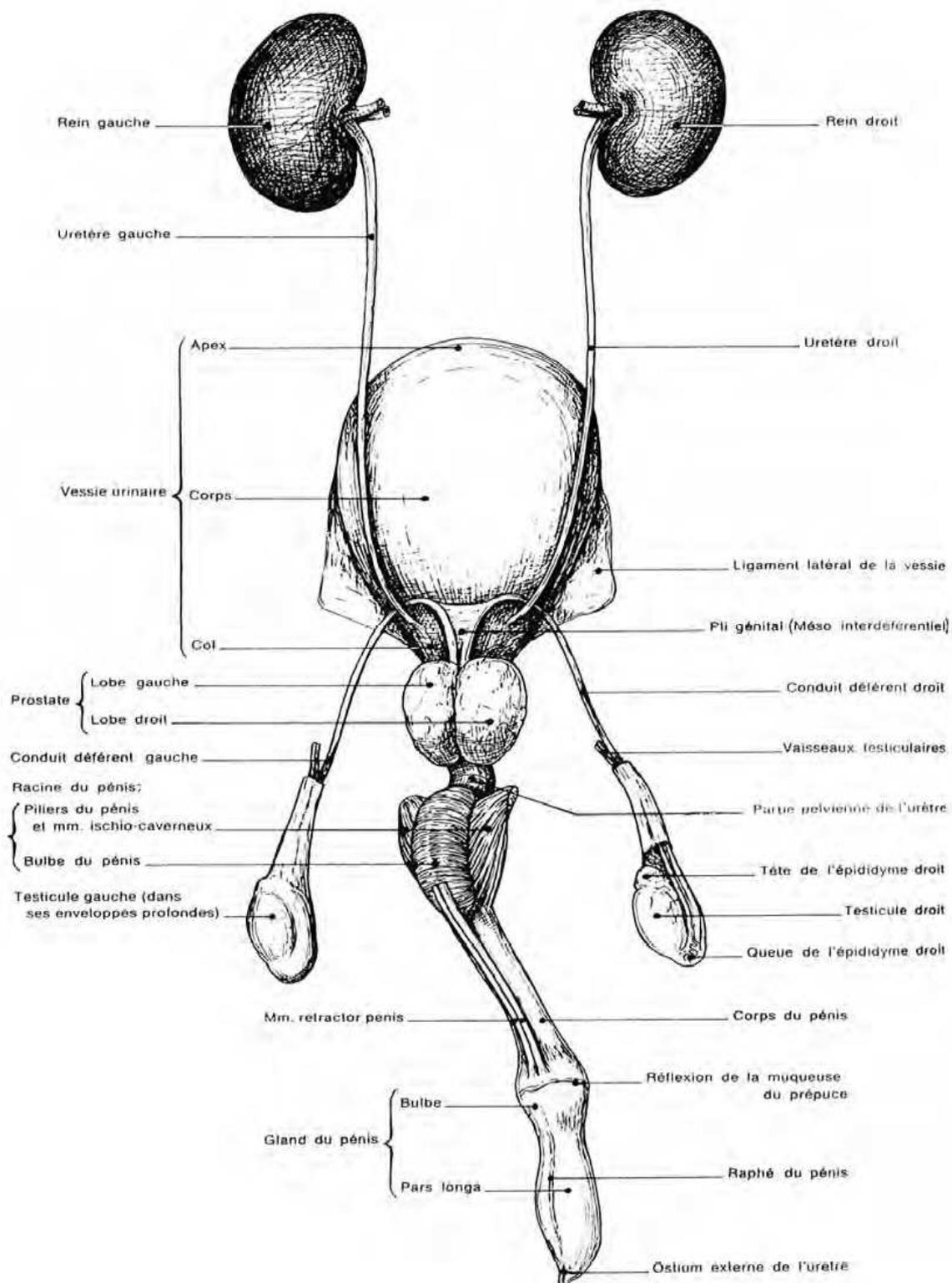
$$\text{Poids prostatique (g)} = 6.01 + (0.373 \times \text{poids corporel en kg}).$$

Ils montrèrent également que le poids de l'animal est un meilleur paramètre indicateur du poids prostatique que l'âge (Atalan G et al; 1999).

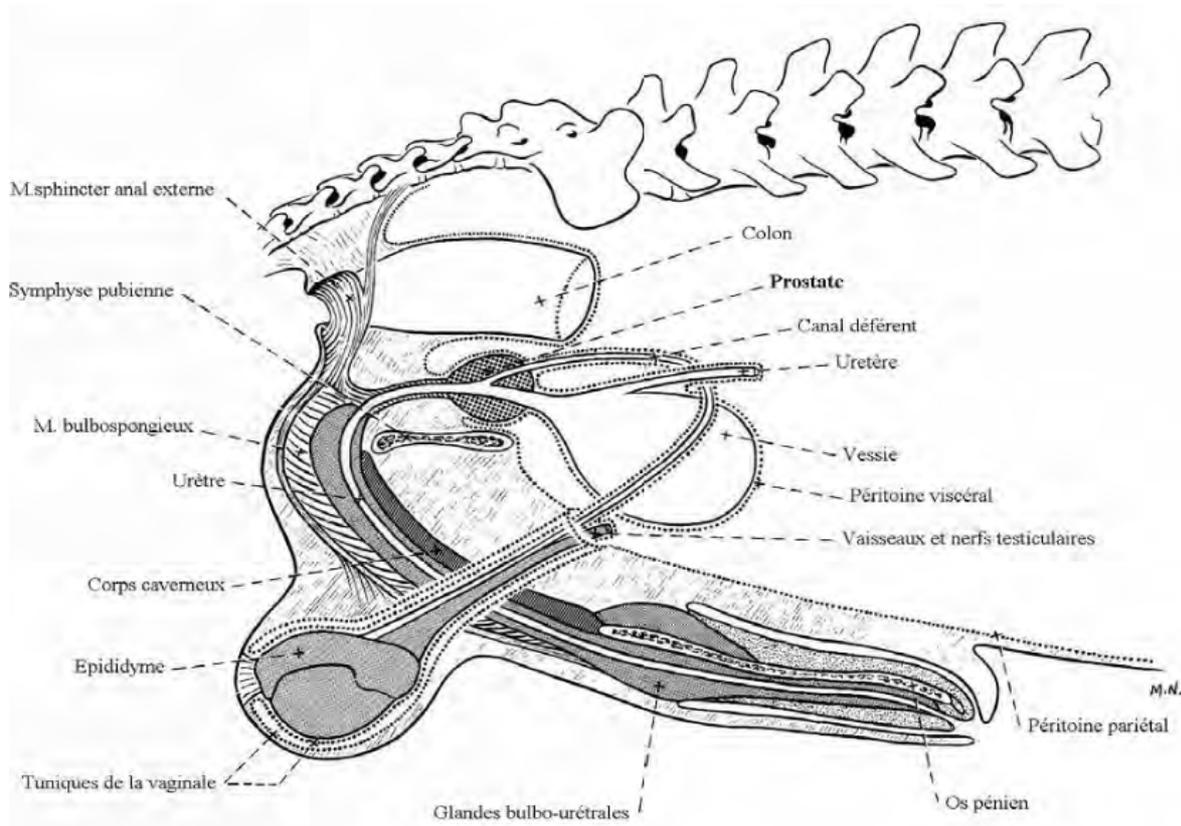
#### **1.4. Topographie (Figure 09)**

Dorsalement, la prostate est en relation avec le rectum et ventralement avec la symphyse pubienne et la paroi abdominale (Figure 10), et elle y est rattachée par une bande fibreuse s'insérant sur son tiers caudal. Sa partie ventrale repose sur le bord crânial du pubis chez l'animal impubère. Le corps de la prostate est situé en position rétro-péritonéale, il est ainsi recouvert par le péritoine sur sa face crânio-dorsale. Ainsi, la prostate est à la limite des cavités abdominale et pelvienne ; Elle est ainsi facilement palpable à travers la paroi du rectum (Figure 12), sa consistance est ferme (Barone R; 2001, Evans H.E; 1993). La prostate est traversée crânio dorsalement par les deux canaux déférents (Figure 11), qui s'abouchent dans l'urètre de chaque côté du colliculus seminalis (Lijour L; 1986).

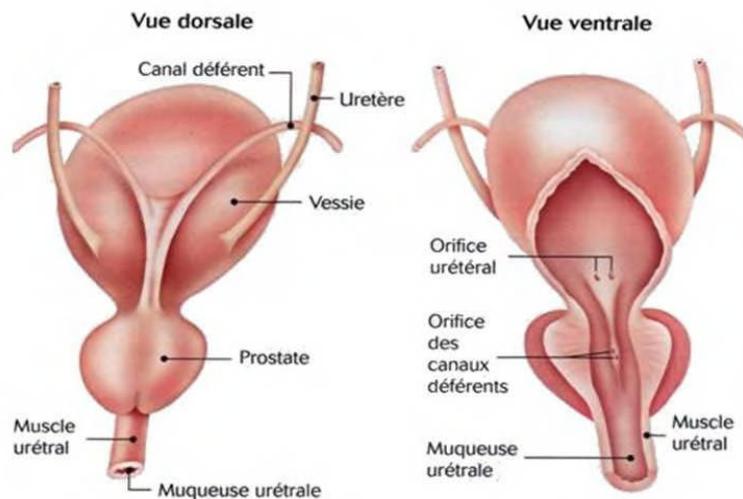
La position de la prostate dans l'abdomen caudal dépend de l'âge de l'animal. Chez les fœtus et chez les chiots jusqu'à l'âge de deux mois, la prostate est en position intra-abdominale. En effet, à cet âge, le canal de l'Ouraque relie le pôle crânial de la vessie à l'ombilic. Puis, il dégénère progressivement après la naissance et libère la vessie qui se déplace alors caudalement dans l'abdomen. Entre l'âge de deux mois et la puberté, la prostate se localisera par la suite en position exclusivement intra pelvienne, sous le plancher du rectum. A partir de la puberté, sa taille augmente chez les sujets non castrés et devient plus abdominale (Leroyer S; 1994, Lijour L; 1986, Mailles A; 1997, Muller C et al; 2007). Alors qu'après 4 ans, la moitié de la glande se trouve en position abdominale et elle peut même se basculer totalement dans la cavité abdominale après 10 ans (Evans H.E; 1993).



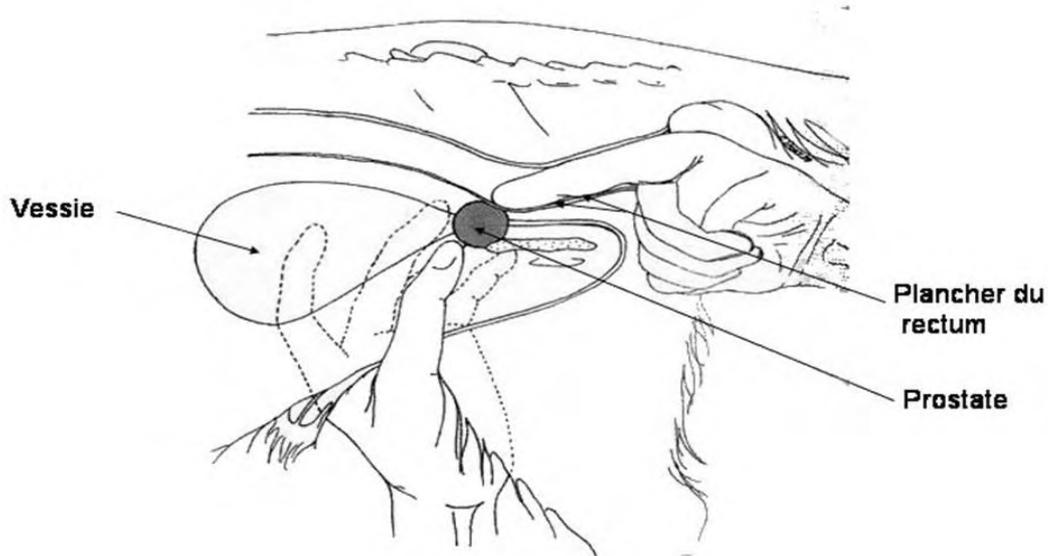
**Figure 09:** vue dorsale de l'appareil uro-génital chez un chien (Barone R; 2001)



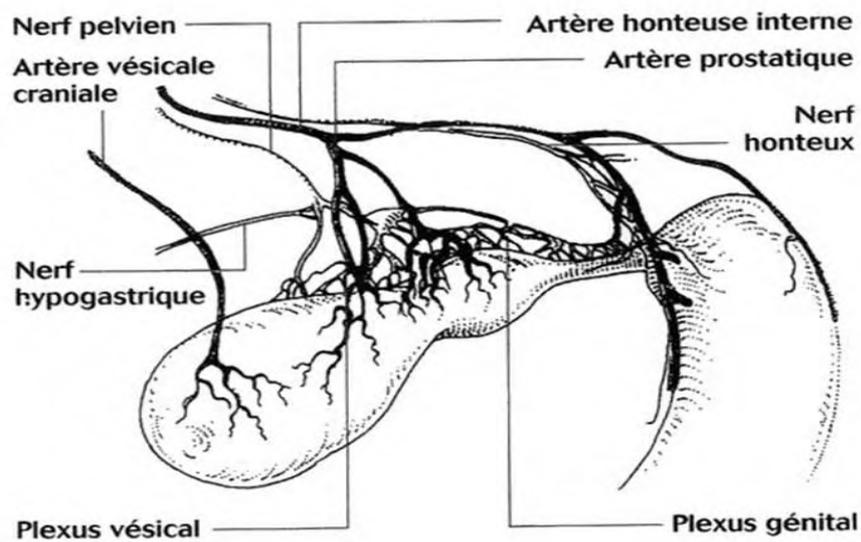
**Figure 10:** Les relations anatomiques entre la prostate et les différents organes de l'abdomen caudal chez le chien mâle (d'après Evans H.E; 1993).



**Figure 11:** Anatomie de la prostate d'après (Salomon, J.F; 2006).



**Figure 12:** Le toucher prostatique modifié d'après (Buff S; 1999).



**Figure 13 :** L'innervation et la vascularisation de la prostate (d'après Cot S et Fontbonne, A; 2001).

---

## **1.5. Irrigation et innervation de la prostate (Figure 13)**

### **1.5.1. Vascularisation artérielle**

La prostate est irriguée par la branche urogénitale de l'artère iliaque interne. L'artère urogénitale donne une artère prostatique vésicale et une artère prostatique urétrale. L'artère honteuse interne et l'artère prostatique urétrale s'anastomosent pour former des artères capsulaires qui pénètrent la capsule prostatique en face dorsolatérale. Les artères suivent les septums et gagnent les culs de sac glandulaires où elles alimentent un réseau capillaire particulièrement dense (Evans H.E; 1993).

### **1.5.2. Vascularisation veineuse**

Le réseau veineux est constitué par les veines prostatiques et urétrales qui se jettent dans la veine iliaque interne. Le réseau veineux est satellite du réseau artériel (Evans H.E; 1993).

### **1.5.3. Vascularisation lymphatique**

Le système lymphatique prostatique forme un important réseau à la surface de la glande. De nombreux vaisseaux lymphatiques partent de ce réseau de chaque côté de la glande et se jettent dans les nœuds lymphatiques iliaques médiaux et hypogastriques (Barone R; 2001, Evans H.E, 1993).

### **1.5.4. Innervation**

La prostate est innervée par de nombreux rameaux issus du plexus pelvien, lui-même formé par des branches du nerf hypogastrique et par des branches du nerf pelvien. La prostate est donc innervée par l'ortho et le parasymphatique (Barone R; 2001). L'innervation sympathique de cette glande est assurée par les nerfs hypogastriques dont les centres médullaires se localisent entre L2 et L4. Quant à l'innervation parasymphatique, elle est assurée par les nerfs pelviens et honteux internes issus des centres médullaires S1-S2-S3 (Cotard J.-P et al; 2005). Les stimulations parasymphatiques participent à l'érection et à la production des sécrétions prostatiques. Les nerfs pelviens forment le plexus pelvien en regard de la face latérale du rectum avec des branches du nerf hypogastrique.

Du plexus pelvien partent des filets sensitifs et moteurs pour la substance musculaire et d'autres pour les éléments glandulaires. Une partie du plexus pelvien forme le plexus prostatique qui innerve le gland (Evans H.E; 1993).

## **2. Histologie de la prostate**

### **2.1. Capsule et septa**

La prostate est recouverte par une épaisse capsule, composée de fibres musculaires lisses, d'élastine et de collagène. La capsule donne des prolongements à l'intérieur de la glande : les septa, qui ont une disposition radiée vers le centre de la glande et qui divisent chaque lobe en lobules irréguliers, élargis vers la surface de la glande et convergents vers l'urètre.

### **2.2. Parenchyme prostatique**

Le corps de la prostate est entouré par une capsule constituée de tissu conjonctif dense et irrégulier qui contient des cellules musculaires lisses et de nombreuses fibres de collagène. Cependant, son parenchyme est divisé en lobules irréguliers, composés de glandes tubulo-alvéolaires et d'un stroma riche en fibres musculaires, en vaisseaux et en nerfs. Les sécrétions des glandes tubulo-alvéolaires sont collectées par des canalicules prostatiques formés d'un épithélium cuboïde puis transitionnel (Barone R; 2001).

Ces canalicules drainent 4 à 5 acini en présentant de nombreuses dilatations et des diverticules excréteurs ; tout d'abord irréguliers, ils deviennent de plus en plus rectilignes et s'abouchent quasi individuellement dans l'urètre.

L'épithélium des acini glandulaires est cuboïde ou colonnaire dont les cellules sont pourvus d'un gros noyau basal et d'un cytoplasme contenant des granules de sécrétion qui peuvent être muqueux ou la plupart du temps protéiques (Wrobel, K.-H et M. Bergmann; 2006). Ce sont les cellules de cet épithélium qui élaborent le liquide prostatique. Il a été constaté également que le tissu glandulaire est soutenu par les cellules du stroma qui n'ont qu'un rôle mécanique et qui n'interviennent pas lors de la sécrétion endocrine (Dacheux F, Dacheux JL; 2001).

## **3. Physiologie de la prostate**

La prostate est la glande accessoire la plus importante chez le chien. Sa croissance ainsi que ses sécrétions sont sous la dépendance des androgènes.

---

### 3.1. Composition des sécrétions prostatiques

Plusieurs études ont eu pour objet la composition du sperme du chien. Dans un ouvrage, Pineda M.H regroupe ces différentes données. Les caractéristiques physiques et chimiques du sperme sont exposées dans le tableau 01 (Pineda M.H; 1991). Les sécrétions prostatiques contiennent, entre autres composants, du zinc, du citrate, des enzymes protéiques. Le zinc est présent en grande concentration dans les sécrétions prostatiques. Il possède une activité antibactérienne en tant que ligand associé à un facteur antibactérien. Il a été montré que le zinc avait, *in vitro*, des propriétés bactéricides sur des bactéries Gram + et – et que l'activité antibactérienne des sécrétions prostatiques était proportionnelle aux concentrations en zinc. Le zinc est donc un constituant important intervenant dans la défense de la prostate contre les infections (Basinger, R.R et P.B. Luther; 1993, Coffey, D.S; 1988, Olson, P.N et al; 1987).

Mais d'autres études ont montré que les concentrations en zinc des sécrétions prostatiques étaient similaires chez des chiens atteints de prostatites et des chiens sains (Cowan et al; 1991). Ainsi dans cette étude de Cowan, les auteurs concluent que les résultats suggèrent que la résistance à l'infection et la résolution de l'infection sont indépendantes des concentrations prostatiques en zinc. Le citrate agit dans le maintien de l'équilibre osmotique et le transport des ions (Coffey, D.S; 1988).

Les principales enzymes protéiques sécrétées dans les fluides prostatiques sont une arginine estérase, qui représente 90% des protéines totales retrouvées dans le liquide prostatique, et une phosphatase acide. La sécrétion d'arginine estérase est sous la dépendance des androgènes, une altération de sa quantité reflète un désordre hormonal. Les phosphatases acides sont retrouvées dans de nombreux organes, leur activité est particulièrement importante dans la prostate et les sécrétions prostatiques. Le maintien de leur activité est sous la dépendance des diols issus du métabolisme de la DHT. La fonction exacte de la phosphatase acide prostatique n'est pas connue, il en est de même pour l'arginine estérase (Basinger, R.R et P.B. Luther; 1993, Coffey, D.S; 1988, Cotard J.-P; 1988). En résumé, la prostate intervient dans le transport du sperme et également dans la protection des voies génitales mâles.

Volume de l'éjaculat (ml)	6.0 (2.0-16.0)
Ph	6.4 (6.1- 7.0)
Eau (g/dl)	98
Sodium (mEq/l)	89 (56-124)
Calcium (mEq/l)	0.7 (0.4-0.9)
Magnésium (mEq/l)	0.5 (0.3-1.00)
Chlorure	151
Phosphore	13
Zinc	7.1-8.7
Azote	361 (299-406)
Azote non protéique	25
Glucose	116
Fructose	Traces
Citrate	0-30
Lactate	44 (22-

**Tableau 01** : Composition du sperme de chien (valeurs exprimées en mg/100 ml, sauf mention contraire) d'après Pineda M.H; 1991.

---

### 3.2. Rôles de la prostate

Sous contrôle des androgènes, la prostate sécrète le liquide prostatique qui constitue la majeure partie du liquide émis durant l'éjaculation, notamment la dernière fraction, appelée phase prostatique. La phase prostatique a un volume compris entre 1 et 2mL, selon le format du chien (Basinger, R.R et P.B. Luther; 1993, Cotard J.-P; 1992). Chez un chien de 10 kg, dont le volume éjaculé moyen est de 3 à 5 ml, seul 1 ml est produit par les testicules (contenant les spermatozoïdes), le reste est produit uniquement par la prostate. Un faible volume de liquide prostatique est sécrété en permanence, en dehors de l'éjaculation (Muller C et al; 2007).

Lorsqu'il n'y a ni éjaculation ni miction, les liquides prostatiques refluent dans la vessie (Basinger, R.R et P.B. Luther; 1993). Le liquide prostatique a plusieurs rôles : Il assure la dilution, la nutrition, la protection et la maturation des spermatozoïdes ainsi que le transport et la conservation du sperme. Sa forte teneur en ions zinc a une action antibactérienne et protège et stabilise l'ADN contenu dans le noyau des spermatozoïdes (Muller C et al; 2007). De plus, la prostate sécrète de petites vésicules (de 150 à 200 nm), appelées prostasomes, qui contiennent une grande quantité de cholestérol, de spingomyéline, de calcium et de protéines qui peuvent être transférés aux spermatozoïdes par fusion membranaire (Dacheux F, Dacheux JL; 2001). Par ailleurs, contrairement à de nombreuses autres espèces, comme le cheval, la fraction prostatique de l'éjaculat contient peu de sucres réducteurs, qui sont d'habitude utilisés par les spermatozoïdes comme source d'énergie, garantissant une mobilité satisfaisante (Muller C et al; 2007). Une diminution des sécrétions prostatiques n'est pas, en elle-même, un facteur d'infertilité. Par contre, une altération des caractéristiques chimiques du liquide séminal peut être à l'origine d'anomalies (Coffey, D.S; 1988).

Le rôle de la prostate (est de produire des sécrétions riches en citrates, magnésium et zinc assurant le transport et la conservation des spermatozoïdes lors de l'éjaculation (Basinger, R.R et P.B. Luther; 1993).

Le liquide prostatique représente en effet 97% du volume du sperme et sans cette sécrétion, la quantité de sperme serait trop faible pour être expulsée de l'urètre lors de l'éjaculation (Nelson R.W et Guillermo Couto C; 2003).

Le volume de ces sécrétions peut varier de quelques gouttes à plusieurs millilitres. Les sécrétions prostatiques sont sous contrôle hormonal (notamment par l'intermédiaire de la

---

dihydrotestostérone) et se retrouvent essentiellement dans la 3ème fraction de l'éjaculat pauvre en spermatozoïdes. (Cette 3ème fraction est d'ailleurs appelée fraction prostatique).

La prostate a aussi un rôle mécanique pendant l'accouplement, grâce à un sphincter fermant l'urètre et empêchant ainsi le reflux du sperme dans la vessie. Ce sphincter contribue donc également à empêcher la miction (Mimouni P et Dumon C; 2005).

### **3.3. Contrôle nerveux et hormonal des sécrétions prostatiques d'après Coffey, D.S, D.S en 1988**

#### **3.3.1. Contrôle endocrinien**

Différents facteurs interviennent dans la régulation de la croissance de la prostate: des facteurs endocriniens, paracriniens, autocriniens et structuraux.

##### **3.3.1.1 . Les facteurs endocriniens**

Ils sont transportés depuis les organes producteurs jusqu'à la prostate grâce au plasma. Ces facteurs regroupent des hormones stéroïdiennes, telles que la testostérone et les œstrogènes, et des hormones polypeptidiques, telles que la prolactine. Les facteurs endocriniens agissant sur la taille de la prostate sont représentés sur la figure 14.

##### **3.3.1.2. Les facteurs paracriniens**

Ce sont des facteurs de croissance tissulaires solubles sécrétés par les cellules prostatiques à un faible niveau et agissant sur les cellules prostatiques voisines. Ils stimulent ou inhibent la croissance de la prostate.

##### **3.3.1.3. Les facteurs autocriniens**

Ce sont des facteurs solubles sécrétés par une cellule et agissant sur cette même cellule afin de réguler sa croissance.

##### **3.3.1.4. Les facteurs structuraux**

Ce sont des facteurs insolubles qui établissent un contact direct entre les cellules épithéliales et les cellules du stroma grâce à des jonctions membranaires.

De ces quatre types de facteurs, le plus étudié est le système endocrinien, et notamment les effets des androgènes sur la régulation de la croissance de la prostate. Sous la stimulation de la GnRH, l'hypophyse relargue la LH qui agit sur les testicules en stimulant la synthèse de testostérone. La testostérone est l'androgène qui a une action majeure sur la

---

croissance de la prostate. La prolactine synthétisée par l'hypophyse et l'androstènedione synthétisée par les surrénales n'ont qu'une action mineure sur la croissance prostatique, les œstrogènes agissent en synergie avec les androgènes (Coffey, D.S; 1988).

### **3.3.2. Contrôle nerveux**

L'expulsion des fluides prostatiques dans l'urètre est due à la contraction du stroma fibromusculaire stimulée par le système nerveux sympathique. Les sécrétions prostatiques sont donc à la fois sous le contrôle hormonal des androgènes, comme nous l'avons vu précédemment, et sous le contrôle du système nerveux sympathique (Basinger, R.R et P.B. Luther; 1993, Root-kustriz M.V et J.S Klausner; 2000).

### **3.3.3. Mécanismes de régulation de la croissance prostatique**

#### **3.3.3.1. Action de la dihydrotestostérone**

Une fois formée, la DHT se lie à un récepteur spécifique aux androgènes. Le complexe DHT récepteur activé est ensuite transféré dans le noyau où il se lie à des séquences spécifiques d'ADN. Cette liaison provoque ensuite une augmentation de la transcription de certains gènes spécifiques. L'ARNm ainsi formé est transféré dans le cytoplasme à travers les pores nucléaires où il est ensuite traduit en protéine (Coffey, D.S; 1988, Cotard J.-P ; 1988). L'enchaînement de ses étapes successives est matérialisé dans la figure 15.

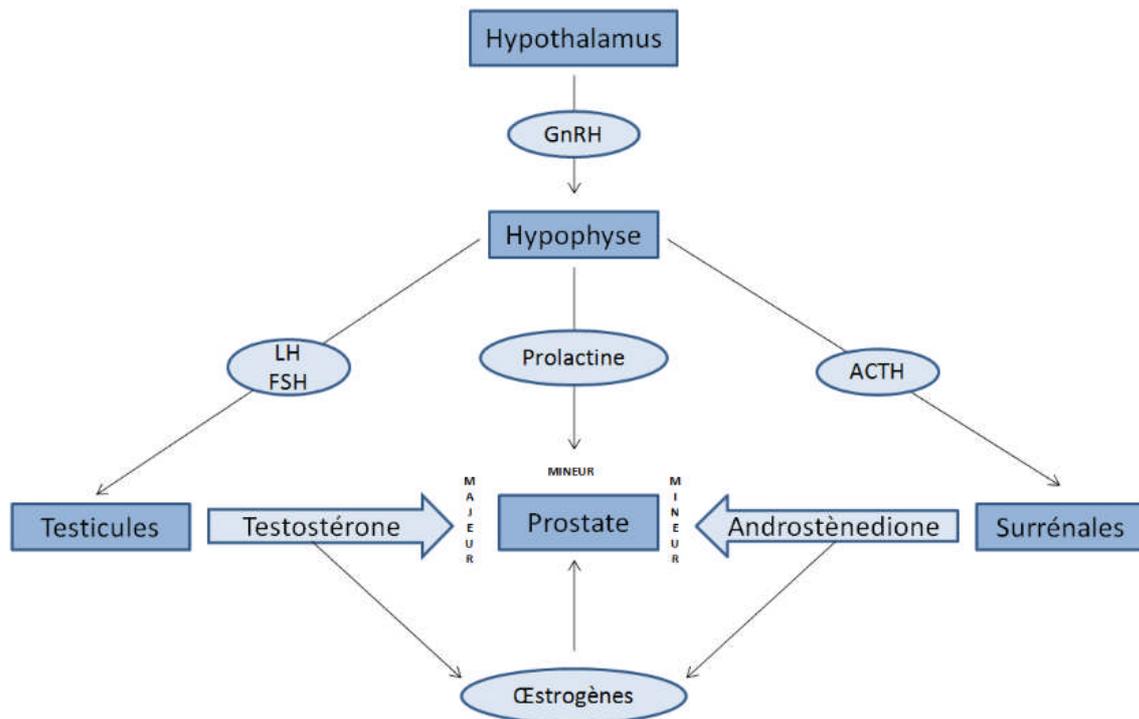
L'action des androgènes déclenche une série de complexe d'événements chronologiquement ordonnés en commençant avec la transcription de facteurs d'initiation, puis la synthèse d'ARNm, la synthèse de protéines cellulaires et enfin la synthèse d'ADN et la réplication cellulaire (Coffey, D.S; 1988).

Les protéines traduites peuvent également subir des modifications structurales avant d'être stockées dans des granules de sécrétion. Pendant l'éjaculation, ces granules de sécrétion fusionnent avec la membrane cellulaire et relarguent leur contenu dans les conduits excréteurs (Coffey, D.S; 1988).

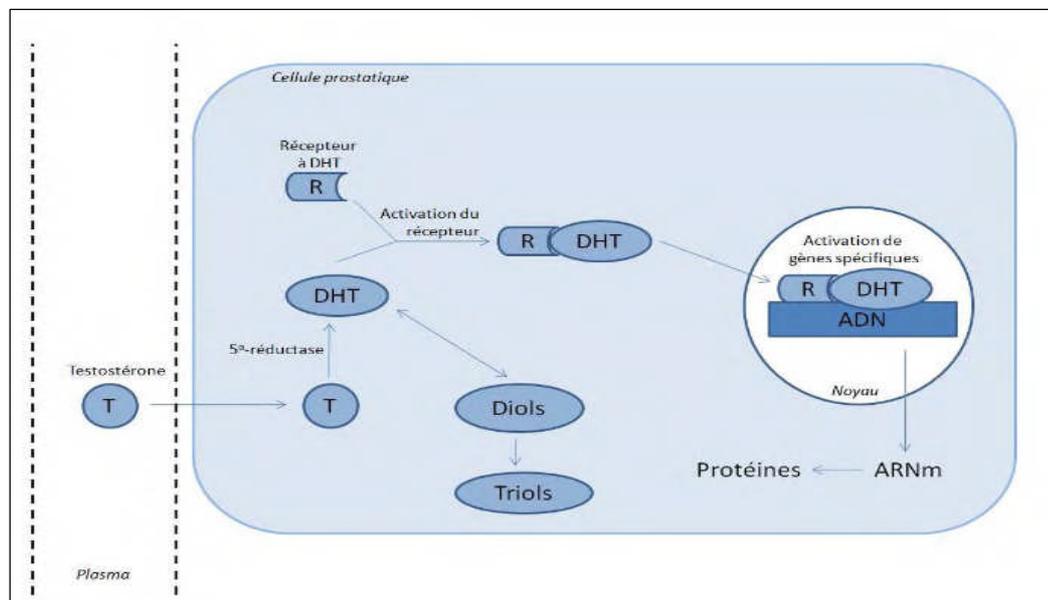
En résumé, la DHT est la forme majoritaire des androgènes présente dans la prostate, elle régule la croissance, la différenciation et le fonctionnement de la prostate à l'échelle cellulaire (Morey Elise; 2008).

### 3.3.3.2. Action synergique des œstrogènes et androgènes

Les œstrogènes ne vont pas à l'encontre de l'action des androgènes sur la croissance prostatique, au contraire, ils agissent en synergie avec eux. Le mécanisme exact de cette synergie n'est pas connu. Cette action synergique semble passer par l'augmentation du nombre de récepteurs cellulaires aux androgènes sous l'action des œstrogènes. L'action synergique des œstrogènes n'est observée qu'en présence de DHT ou 3 $\alpha$ -diols (Coffey, D.S; 1988, Cotard J.-P; 1988). L'augmentation pondérale de la prostate observée et concomitante d'une réelle hyperplasie car on observe une augmentation de la quantité d'ADN, ce qui reflète une augmentation du nombre de cellules. Ce phénomène n'est observé que chez le chien (Coffey, D.S; 1988).



**Figure 14** : Facteurs affectant la taille de la prostate (d'après Coffey, D.S; 1988).



**Figure 15** : Mécanisme d'action de la testostérone sur la croissance prostatique (d'après Coffey, D.S; 1988).

# Chapitre II :

## Echographie de la prostate

---

## **I. Principe de l'échographie**

L'échographie est une technique d'investigation complémentaire qui permet de visualiser les contours, la structure et les rapports des organes pleins non calcifiés. Le terme échographie signifie littéralement: écriture d'une coupe formée d'écho. Elle se fonde sur l'emploi des ultrasons (Maxime S; 2002).

## **II. Modalités de l'examen échographique transabdominal chez le chien**

### **1. Préparation du patient**

Si possible, les examens échographiques doivent être prévus pour le matin ou pour le soir. Toute distraction ou manipulation douloureuse de l'animal avant l'échographie doit être évitée pour s'assurer de la coopération et de la tolérance de l'animal durant cet examen relativement long (Leroy Clement; 2013).

#### **1.1. Le jeûne**

Les animaux doivent être à jeun depuis 12 à 24 heures pour obtenir de meilleurs résultats en échographie abdominale. Le jeûne ne doit pas excéder 24 heures car du gaz intestinal supplémentaire peut être produit après cette période (Leroy Clement; 2013). Des médicaments par voie orale qui réduisent l'apparition de gaz, administrés après le repas le jour précédent et encore une fois 2 à 3 heures avant l'examen donnent de meilleurs résultats. La qualité de l'image échographique sera d'autant meilleure que les animaux auront une vessie pleine. Ainsi, pour les examens abdominaux, les patients doivent pouvoir boire ad libitum avant l'examen. Une légère baisse de l'hydratation cutanée dégradera également de manière non-négligeable la qualité de l'image (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

#### **1.2. La tonte et le rasage**

La tonte et le rasage des poils dépendent avant tout de la fourrure de l'animal. On prendra également en compte la région à échographier, la taille et la fréquence de la sonde choisie, les différences individuelles entre les races et le souhait du propriétaire. Les animaux avec des poils raides et/ou avec un sous-poil épais doivent être tondus pour obtenir de bonnes images. La tonte peut être évitée lorsqu'on utilise une sonde de fréquence moyenne. Dans ce cas, les poils peuvent être uniquement séparés après les avoir mouillés avec de l'alcool. La plupart des propriétaires acceptent de faire tondre leur animal si l'importance de l'examen

---

leur est bien expliquée. La région tonduë doit être la plus petite possible mais doit également être assez large pour pouvoir imager les organes. Les organes pelviens sont généralement échographiés sans avoir besoin de tondre au niveau de la paroi caudo-ventrale de l'abdomen. Les sondes sectorielles avec une petite zone de contact peuvent être utilisées sans tondre les poils. En revanche, les sondes haute fréquence focalisées dans le champ proximal (7,5 MHz ou plus) nécessitent toujours une tonte complète de la zone à échographier (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

### **1.3. Le gel de contact acoustique**

Lorsqu'il est impossible de tondre ou de raser, la fourrure et la peau doivent être imprégnées d'alcool à 70-98% avant d'appliquer le gel de contact. Une grande quantité de gel doit être utilisée pour être sûr d'obtenir un bon contact et de bonnes images. Le gel est généralement appliqué plusieurs fois au cours de l'examen (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005). En résumé, pour faire un bon diagnostic échographique avec des images de qualité optimale, le site d'échographie doit être tondu ou rasé et de grosses quantités de gel doivent être appliquées sur cette région. Au début de l'examen, les images peuvent parfois être foncées et de mauvaise qualité, même si le site échographique a été correctement préparé. L'image s'améliore après un certain temps, lorsque le gel pénètre dans la peau grâce aux mouvements de la sonde. Une augmentation de la pression de la sonde ne peut pas compenser une préparation incomplète de la zone à échographier. Cette pression exacerbée est de plus mal tolérée par les animaux et leur résistance rend l'examen plus difficile sans améliorer le contact avec la peau. Une pression légère peut même comprimer les vaisseaux superficiels et déformer d'autres structures superficielles. Tous les examens échographiques peuvent et doivent être exécutés avec la sonde posée délicatement sur la peau, sauf pour la recherche du pancréas et des glandes surrénales (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

### **1.4. L'anesthésie**

En règle générale, l'anesthésie du patient n'est pas nécessaire lors de l'évaluation de routine de la région abdominale. Cependant, dans l'intérêt de l'échographiste et du propriétaire du patient, il peut être nécessaire d'anesthésier les animaux très agressifs avant un long examen échographique (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

---

## 2. Le positionnement du patient

Le positionnement du patient est adapté à l'examen en question. L'animal doit être positionné confortablement durant l'examen échographique pour éviter toute contention excessive. L'échographe doit toujours placer le patient dans les positions qu'il préfère pour effectuer des examens plus rapides et obtenir de meilleurs résultats. Les différents changements de position durant l'examen, avec différentes fenêtres acoustiques, sont utiles pour gagner de nouvelles perspectives échographiques et pour compléter le diagnostic (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

Une table avec un trou rond ou ovale de taille variable est extrêmement utile pour l'échographie abdominale. Les animaux sont placés en décubitus sternal au-dessus du trou et la sonde est appliquée par en dessous à travers la petite ouverture. L'animal peut également être placé en décubitus dorsal sur un petit tapis matelassé ou sur un coussin de contention en forme de V pour l'échographie de l'abdomen ou du bassin (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

## 3. Orientation et documentation de l'image

L'orientation de l'image n'est toujours pas standardisée. Dans la plupart des cas en échographie abdominale, le côté droit du patient correspond au côté gauche de l'écran. Les structures crânielles de l'animal sont également visualisées du côté gauche de l'écran. Ainsi, il est utile de légèrer toutes les structures visibles sur les images en vue d'une utilisation clinique. Les aspects pathologiques doivent si possible être marqués avec une référence sur l'organe affecté. Il faut également nécessairement effectuer plusieurs coupes de chaque structure. Les coupes échographiques sont décrites à la suite de la nomenclature anatomique topographique et les images sont affichées en coupe transversale ou en coupe longitudinale dorsale, paramédiane, médiane et sagittale. Ces coupes se réfèrent à tout le corps. Les organes sont généralement échographiés en coupe transversale ou en deux coupes longitudinales perpendiculaires (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

---

### III. Echographie de la prostate

L'échographie de la prostate est la technique de choix pour l'examen de cet organe. C'est un moyen diagnostique rapide à mettre en œuvre, facile et non invasif. Elle permet de mesurer les dimensions de la prostate, de faire la différence entre les affections cavitaires (kystes, abcès) et les affections non cavitaires, appelées affections solides (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009, Bouchet Lionel; 2009).

Elle permet également de visualiser l'évolution de la taille de la prostate et ses bords, d'évaluer sa forme, sa symétrie et son échogénicité (Cartee, R.E et T. Rowels; 1983, Rogers K.S et al; 1986). Même si elle ne permet pas d'établir un diagnostic précis et de certitude, elle permet de formuler une liste plus restreinte d'hypothèses diagnostiques (Finn, S.T et R.H Wrigley; 1989). De plus, l'échographie peut servir à réaliser des biopsies de certaines régions spécifiques de la prostate (Barr, F; 1995, Hager, D.A et al; 1985, Olson P.N et al; 1987).

C'est également un moyen de suivi d'un traitement mis en place, elle permet de visualiser l'évolution des éventuelles cavités intra-parenchymateuses détectées lors du diagnostic initial (Cartee, R.E et T. Rowels; 1983, Kamolpatana KG et Johnston S.D; 2000). Elle permet aussi de participer au traitement des affections cavitaires grâce au drainage percutané échoguidé (Boland L.E et al; 2003).

#### 1. Images échographiques de la prostate chez le Chien

##### 1. 1. Technique d'examen

Après avoir tondu les poils sur les cotés du prépuce, un gel échographique est appliqué sur la peau. Le patient est généralement placé en décubitus dorsal pour échographier la prostate, il peut également être positionné en décubitus latéral ou debout. La sonde est placée à coté du fourreau et est angulée vers le bassin pour imager la prostate caudalement à la vessie (J. Kevin Kealy et Hester Mc Allister; 2008, Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

Certains auteurs conseillent de remplir la vessie si celle-ci est vide, au moyen d'une sonde urinaire : ceci permet de repérer facilement le col vésical et la vessie distendue repousse l'intestin grêle le plus souvent rempli de gaz, ce qui entraîne des artéfacts sur l'image échographique (Cotard J.-P et al; 2005, Keally J; 2005, Mannion P; 2006). De plus, la présence d'urine dans la vessie et la partie crâniale de l'urètre pelvien permet une meilleure visualisation des bords crânial et caudal de la prostate. L'orientation de la sonde d'un coté à

---

l'autre permet de localiser la prostate. La sonde doit être orientée en direction crâniocaudale pour visualiser la prostate intra pelvienne. Il faut parfois augmenter la pression exercée sur la sonde pour obtenir la meilleure image possible (Cartee, R.E et T. Rowels; 1983, J. Kevin Kealy et Hester Mc Allister; 2008). La prostate doit être balayée en coupes longitudinales (Figures 16) et transversales (Figure 17). Un toucher rectal peut s'avérer utile en poussant la prostate cranialement (Nyland T.G et al; 2002, Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

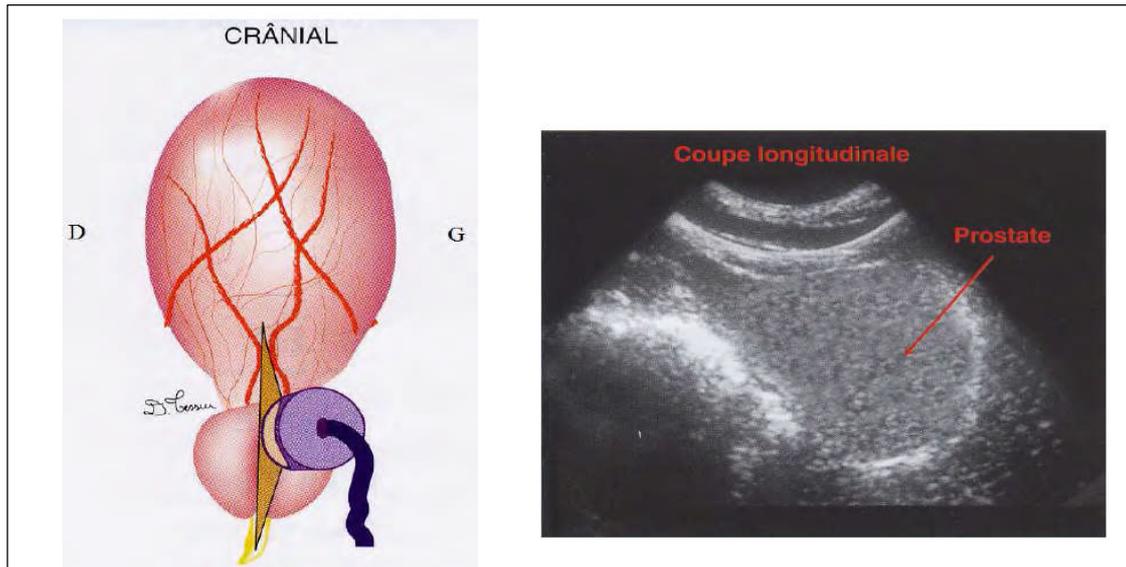
### **1.1.1. Coupe longitudinale**

Sur l'image en coupe sagittale ou longitudinale (Figure 16), elle forme une structure ronde à ovale, à bords lisses, entouré d'une capsule hyperéchogène distincte. Seule la partie de la capsule prostatique perpendiculaire au faisceau d'ultrasons est visible et forme une bande linéaire brillante (J. Kevin Kealy et Hester Mc Allister; 2008).

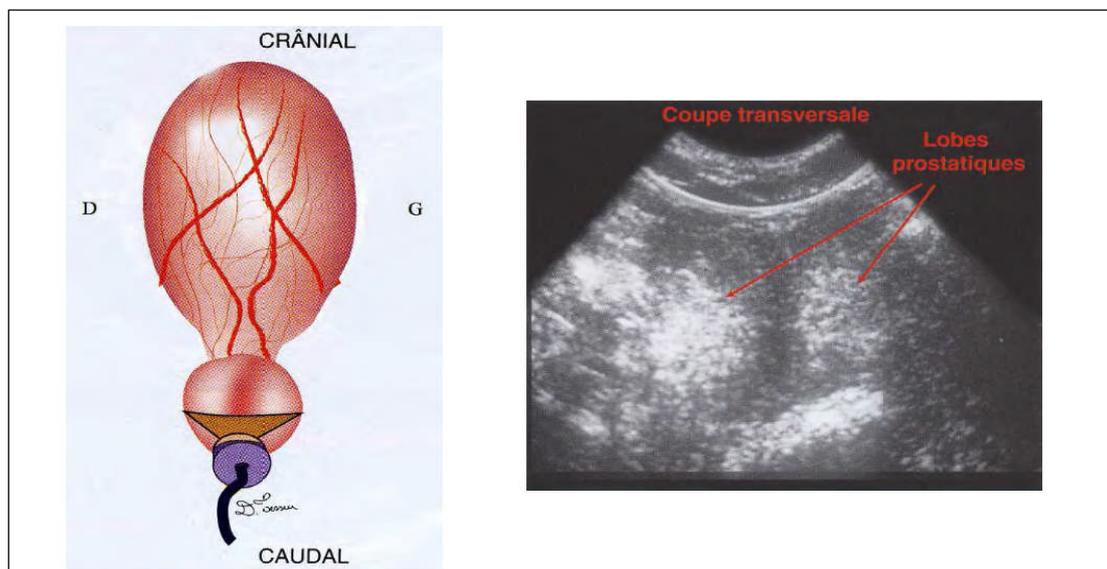
Lorsque la vessie est pleine, l'urètre prostatique est le plus souvent bien visible, il correspond à un fin « tube » hypoéchogène et peut être suivi sur son trajet intra prostatique. Il est entouré par du tissu péri urétral hyperéchogène, constitué essentiellement de tissu fibreux (Nyland T.G et al; 2002).

### **1.1.2. Coupe transversale**

La prostate a un aspect arrondi, bilobé entouré d'une capsule hyperéchogène distincte (Figure 17). L'urètre forme une zone centrale circulaire échotransparente située dans la partie centrale ou ventrale de la glande. Une petite dépression sur la ligne médiane est observée au niveau du bord dorsal. Dans la zone centrale de la glande, on peut voir des stries échogène linéaires qui représentent le tissu péri-urétral. L'urètre n'est généralement pas visible sauf si l'animal est sous sédation ou sous anesthésie ou lorsque la vessie est distendue. L'urètre prostatique peut former une zone hypoéchogène à l'intérieur de la glande, il peut être central ou excentré (J. Kevin Kealy et Hester Mc Allister; 2008).



**Figure 16 :** Représentation schématique sur une vue ventrale, du positionnement de la sonde pour réaliser une coupe longitudinale et image échographique de la prostate en coupe longitudinale (d'après Cotard J.-P; 2005).



**Figure 17 :** Représentation schématique sur une vue ventrale, du positionnement de la sonde pour réaliser une coupe transversale et image échographique de la prostate en coupe transversale (d'après Cotard J.-P; 2005).

---

## 1.2. Echographie de la prostate saine

La prostate est évaluée en fonction de sa taille, de sa forme, de sa surface, de sa localisation et de sa texture parenchymateuse. Chez les jeunes chiens, la prostate est souvent localisée au sein de la cavité pelvienne et se déplace dans l'abdomen au fur et à mesure que l'animal vieillit. A cinq ans, la prostate est située dans l'abdomen (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

Les très jeunes chiens ont une prostate en forme d'amande tandis que les chiens plus âgés ont une prostate plus ovale ou plutôt arrondie. Une échancrure dorsale et ventrale est observée en coupe transversale. Le parenchyme prostatique est modérément échogène, mais est plus échogène que le tissu adjacent. Selon Feeney, D.A et al (1987), le parenchyme prostatique est moins échogène que les tissus environnants. C'est le cas pour les chiens castrés mais non pour les chiens entiers, pour lesquels la prostate est plus échogène. La capsule peut être représentée par un contour fin hyperéchogène si elle est perpendiculaire au faisceau acoustique.

Pour cette raison, seules quelques parties de la capsule recouvrant la prostate arrondie peuvent être évaluées sur une image. La texture du parenchyme est fine chez les jeunes chiens alors qu'elle est plus grossière chez les chiens plus âgés (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

Les volumineux dépôts de graisse caudalement à la vessie et crânialement autour de l'urètre ne doivent pas être confondus avec une prostate hypertrophiée. Le tissu adipeux chez le chien est plus hétérogène et échogène que la prostate normale (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005, Nyland T.G et al; 2002).

## 1.3. Echographies de la prostate pathologique

L'échographie de la prostate est indiquée pour tous les problèmes associés à l'émission d'urine et à la défécation avec suspicion de :

- Hyperplasie bénigne de la prostate (HBP).
- Prostatite.
- Kystes prostatiques et/ou paraprostatiques.
- Abscess prostatique.
- Tumeurs prostatique.

---

### 1.3.1. Hyperplasie bénigne de la prostate (HBP)

L'hyperplasie prostatique bénigne est une maladie affectant les chiens âgés. Chez le chien mâle, l'hyperplasie bénigne peut également se manifester sous la forme d'hyperplasie glandulaire chez les animaux plus jeunes. Les modifications entre la prostate normale et la prostate hyperplasique sont difficiles à détecter et l'évaluation échographique est souvent subjective. L'examen échographique présente de manière constante lors d'HBP une augmentation de la taille de la prostate. Cette prostatomégalie peut être quantifiée en mesurant la longueur, la largeur et la hauteur de la prostate et des lobes droit et gauche (Mannion P; 2006).

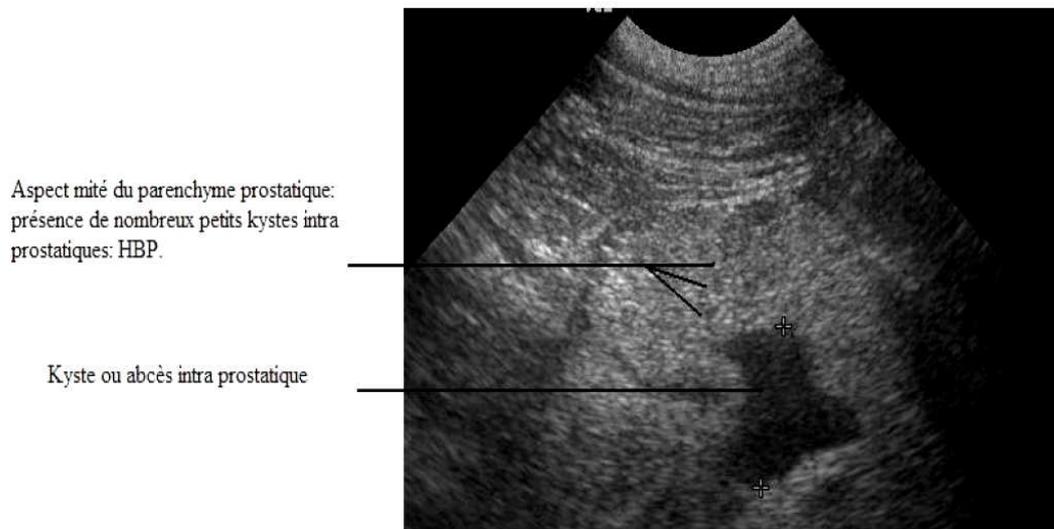
L'échogénicité et la texture peuvent être normales et la glande conserve sa forme, sa symétrie et ses contours lisses. Sa texture est inchangée, mais elle apparaît légèrement plus échogène. Au fur et à mesure que la maladie progresse de petites zones anéchogènes peuvent être observées et représentent de petits kystes de rétention qui ont généralement peu de signification clinique (Figure 18). Si les kystes deviennent volumineux et se trouvent à la périphérie, ils peuvent modifier le contour de la glande. (J. Kevin Kealy, Hester Mc Allister; 2008).

Le diagnostic, et le résultat d'une castration ultérieure, peut être confirmé quelques semaines plus tard en imageant une petite prostate symétrique et hypoéchogène (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005, Nyland T.G et al; 2002).

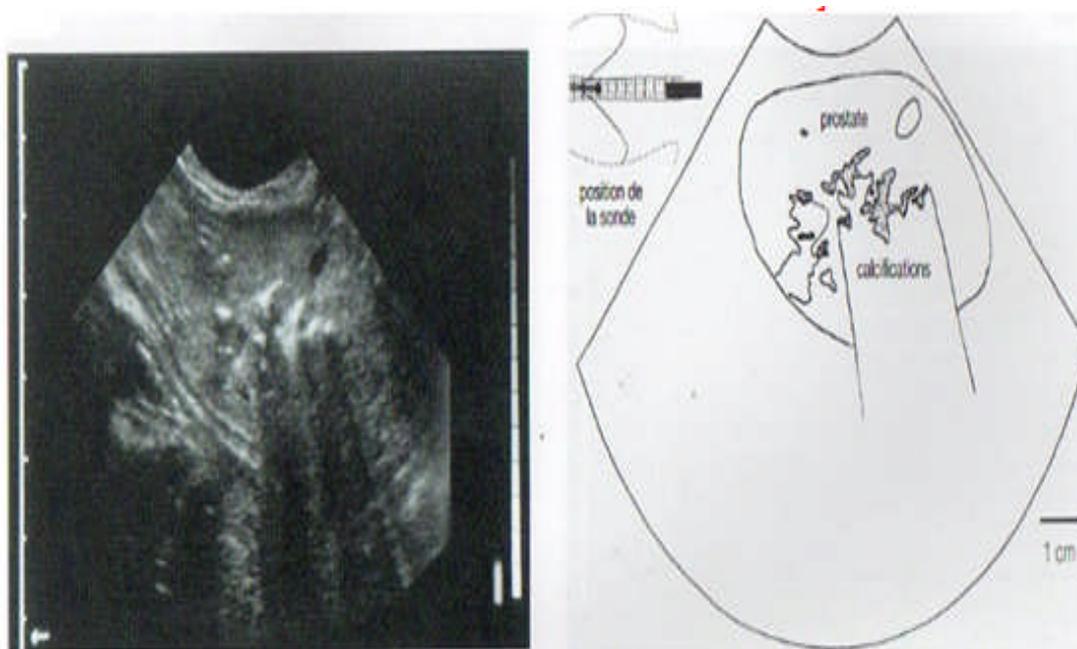
### 1.3.2. Prostatite

Il n'existe pas d'image pathognomonique de prostatite, mais l'image échographique est systématiquement modifiée lors de prostatite (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009).

La prostate est hypoéchogène. Au fur et à mesure que l'inflammation progresse, l'image échographique devient plus spécifique (Figures 19). Le parenchyme prostatique devient plus hétérogène et échogène. Les petites calcifications associées à une prostatite chronique sont représentées par des échos produisant des ombres acoustiques distales. La prostate peut être asymétrique (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005). L'échographie seule ne permet pas de différencier une prostatite chronique d'une tumeur. Un diagnostic définitif peut être réalisé par une biopsie échoguidée et un examen histologique (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005, Nyland T.G et al; 2002).



**Figure 18** : Echographie de la prostate en CL : kyste ou abcès intra prostatique. (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009).



**Figure 19** : prostatite chronique chez un chien avec des calcifications irrégulières, distinctes produisant ombre acoustique distale au sein du parenchyme prostatique. (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

---

### 1.3.3 Kystes prostatiques

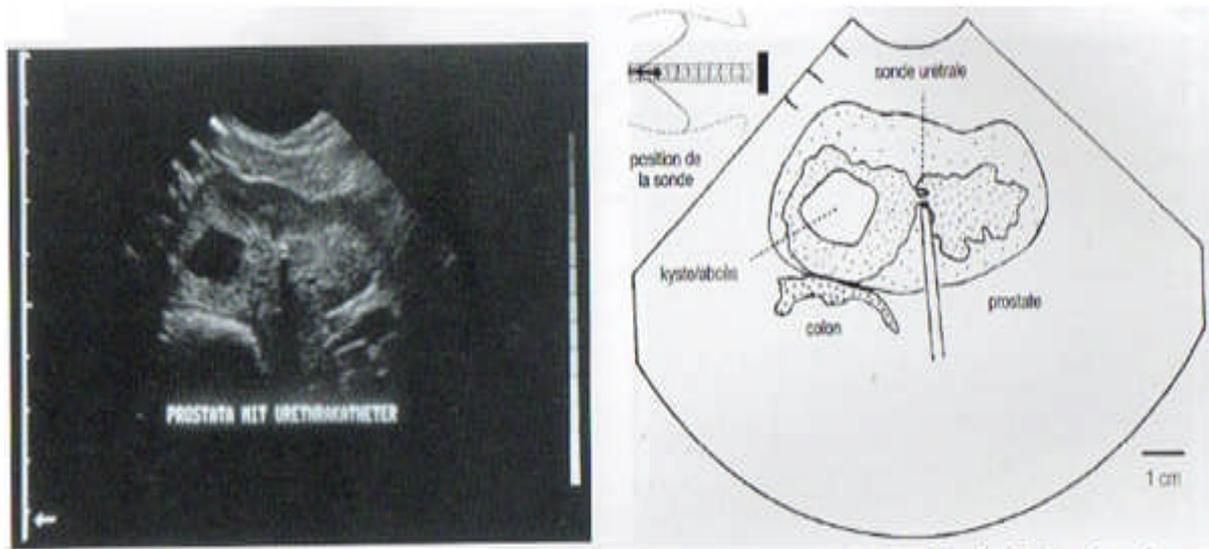
Les kystes sont rencontrés chez les chiens de grande taille, âgés de sept à dix ans. Ils peuvent être nombreux ou isolés. La taille des kystes anéchogènes varie entre quelques millimètres et plusieurs centimètres. Le parenchyme prostatique encore présent a une texture normale. Les gros kystes sont à l'origine d'une asymétrie de la prostate (Figure 20) (Fontbonne et al; 2007, Kamolpatana KG et Johnston S.D; 2000).

Les kystes peuvent être aspirés ou drainés dans un but diagnostique et thérapeutique. Ils se caractérisent comme étant des cavités bien délimitées dans le parenchyme prostatique, et contenant un liquide transparent ou trouble. La plupart de ces kystes ne sont pas associés à des symptômes cliniques et sont des découvertes échographiques fortuites (Nyland T.G et al; 2002).

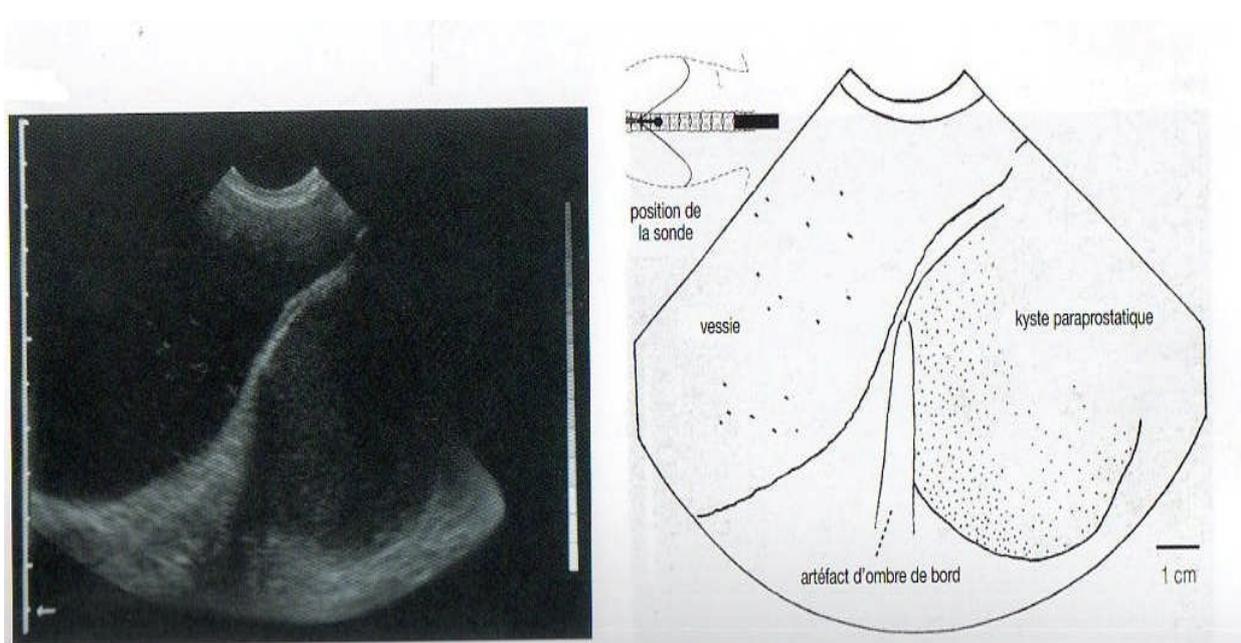
### 1.3.4. Kystes paraprostatiques

Les kystes s'étendant au-delà des contours de la prostate sont communément appelés « kystes paraprostatiques ». Par définition, les kystes paraprostatiques et périprostatiques sont provoqués par l'obstruction de vaisseaux lymphatiques autour de la glande prostatique. Les kystes paraprostatiques peuvent également être associés à des kystes intraprostatiques et sont des complications de kystes non diagnostiqués ou non traités. Les kystes volumineux sont généralement localisés dans l'abdomen, crâniolatéralement à la vessie. Dans de rares cas, ils peuvent être situés dans la région périnéale caudalement à la vessie (Fontbonne et al; 2007).

À l'échographie, un kyste souvent unique est visible (Figure 21). Il est très volumineux, souvent crânial et dorsal par rapport à la prostate et bien délimité par une paroi (Fontbonne et al; 2007, Mannion P; 2006). La paroi du kyste est parfois minéralisée, ce qui donne un cône d'ombre sur l'image échographique. Certains kystes sont compartimentés ce qui leur donne un aspect alvéolaire. Le contenu des kystes paraprostatiques est hypoéchogène ou anéchogène. La texture du parenchyme est grossière et hétérogène. Les kystes paraprostatiques très volumineux sont difficiles à différencier de la vessie, à l'échographie, il peut arriver que l'on ait l'impression de voir deux vessies (Chetboul; 2002, Nyland T.G; 2002, Mannion P; 2006).



**Figure 20 :** coupe transversale d'un kyste isolé dans le lobe prostatique droit chez un chien. La glande prostatique est asymétrique et hétérogène. L'urètre est marqué par une sonde (écho double central) d'après Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).



**Figure 21:** kyste paraprostatique représenté par une grosse masse hypoéchogène adjacente à la vessie chez un chien (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).

---

### 1.3.5. Abscès prostatique

À l'échographie, une ou plusieurs cavités intraprostatiques, hypoéchogènes, à paroi épaisses sont visibles. Les abcès ont une paroi échogène épaisse et sont souvent cloisonnés.

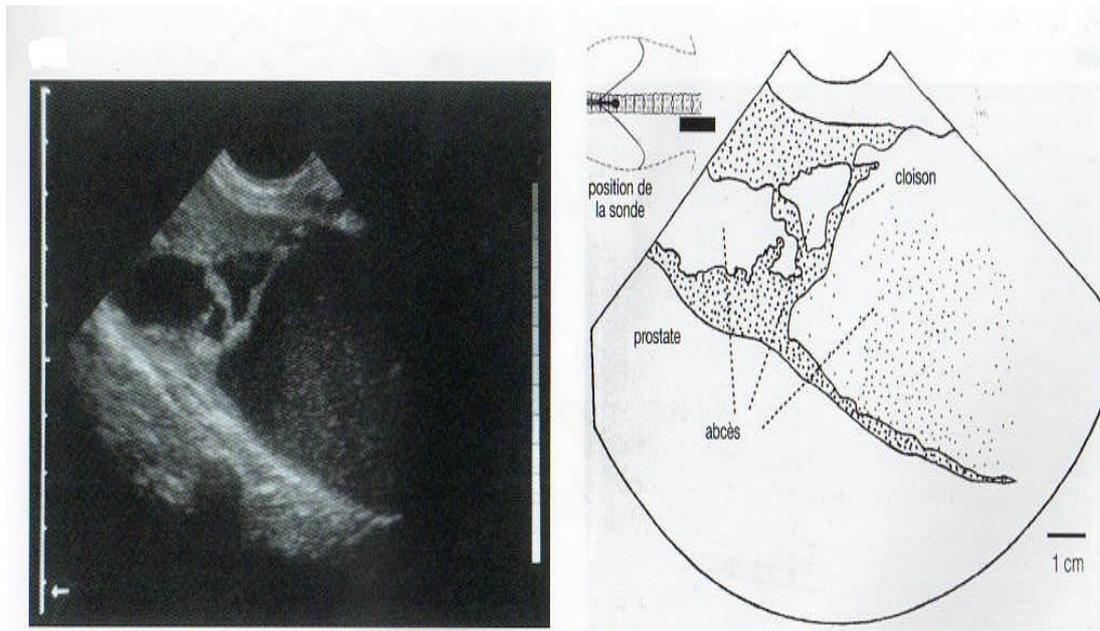
Le contenu des abcès peut présenter des échogénités focales. Ces particules en suspension se déplacent dans la partie déclive de l'abcès (Figure 22). Leur aspect peut cependant être le même que celui des kystes prostatiques. On note cependant parfois un aspect hyperéchogène des abcès lorsque les bactéries produisent du gaz (Nyland T.G et al; 2002).

Les abcès et les kystes ne peuvent pas toujours être différenciés. L'aspiration échoguidée permet de différencier et de traiter ces lésions (Poulsen Nautrup et al; 2005).

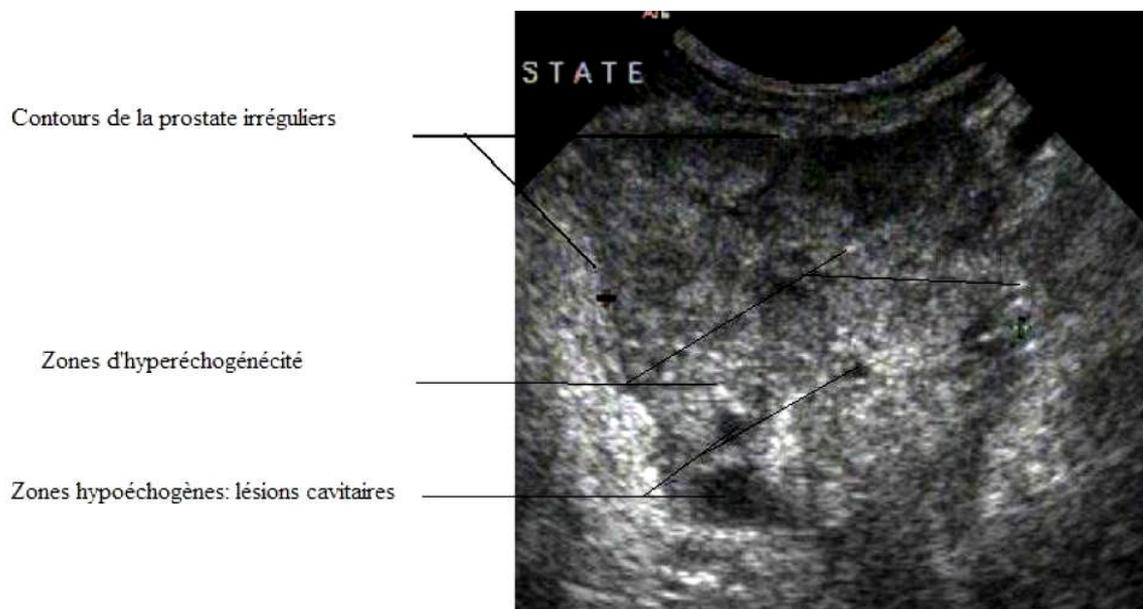
### 1.3.6. Tumeurs prostatiques

Les tumeurs prostatiques les plus communes sont les adénomes et les adénocarcinomes (Figure 23). Lors de tumeur, la prostate est hypertrophiée (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009), et souvent asymétrique. Les lésions échographiques sont généralement localisées, la forme de la prostate devient irrégulière et l'on observe de multiples foyers hyperéchogènes coalescents, entraînant une échogénicité hétérogène et une texture variable.

Il existe des zones d'hémorragie et de nécrose qui forment des régions hypoéchogènes focalisées, généralement moins échogènes que le parenchyme prostatique environnant. Des tumeurs blanches (hyperéchogènes) peuvent également parfois être observées. Lors de suspicion de tumeur, il faut examiner les ganglions lymphatiques iliaques médiaux (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005, Nyland T.G et al; 2002, J. Kevin Kealy, Hester Mc Allister; 2008).



**Figure 22** :abcés para prostatique avec un cloisonnement interne et un contenu hypoéchogène chez un chien . on reconnaît du parenchyme prostatique à la périphérie (Poulsen Nautrup et Ralf Tobias; 2005).



**Figure 23** : Echographie de la prostate en CT : Adénocarcinome prostatique (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009).

---

## 2. Mesures de la prostate par échographie

L'estimation de la taille de la prostate est une étape nécessaire dans le diagnostic des affections prostatiques car la prostatomégalie est présente dans pratiquement toutes les maladies prostatiques qui se caractérisent par une augmentation de ses longueurs, largeur, hauteur. Pour savoir si la prostate est de taille augmentée, et donc s'il existe une maladie prostatique débutante, il est donc utile de mesurer correctement la prostate par échographie et de comparer ces valeurs à des valeurs moyennes (Morey Elise; 2008).

Par ailleurs, les mesures effectuées en coupe longitudinale et en coupe transversale permettent d'obtenir une approximation du volume prostatique. Le volume prostatique permet d'évaluer l'efficacité d'un traitement (réduisant la taille de la prostate), et la donnée du volume est utilisée chez l'homme comme critère pour évaluer la nécessité ou non d'une intervention chirurgicale (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009, Attalan G et al; 1999).

### 2.1. Obtention des mesures de la prostate en coupes transversale et longitudinale

La prostate est mesurée sur sa coupe longitudinale et sur sa coupe transversale. Pour effectuer des mesures correctes en coupe longitudinale il est nécessaire d'avoir une coupe qui permette de visualiser l'urètre sur toute sa longueur, celui-ci apparaissant comme une ligne hypoéchogène épaisse (Figure 24). L'image est alors figée, et la longueur (L) de la prostate est mesurée le long de l'urètre, à l'endroit où la prostate est la plus longue. La hauteur longitudinale (H longit) correspond au diamètre maximum de la prostate, perpendiculairement à l'axe de la longueur (Ruel Y et al; 1998).

La coupe transversale est obtenue en effectuant une rotation de 90° à partir de l'image longitudinale précédemment obtenue : sur l'image échographique en coupe transversale, la prostate doit avoir un aspect bilobé, et le plus symétrique possible (Attalan G et al; 1999).

La hauteur transversale (Hauteur trans) est mesurée au milieu de l'image suivant la direction du raphé médian (Figure 25). La largeur (l) est la perpendiculaire à la hauteur, au niveau de la partie la plus large de l'image (Ruel Y et al; 1998).

## 2.2. Estimation du volume prostatique

La technique la plus couramment utilisée pour mesurer le volume de la prostate ( $V_p$  en  $cm^3$ ) chez le chien est l'utilisation de la formule de l'ellipsoïde : (Attalan G et al; 1999, Ruel Y et al; 1998, Mailles; 1997, Razaire; 1996).

$$V_p = \frac{4}{3} \times \pi \times \frac{L}{2} \times \frac{l}{2} \times \frac{H}{2} = 0,523 \times L \times l \times H$$

Avec  $L$ = longueur (en cm) de la prostate en coupe longitudinale ;

Avec  $H$ = moyenne (en cm) des hauteurs en coupes transversale et longitudinale ;

Avec  $l$ = largeur (en cm) de la prostate en coupe transversale ;

Kamolpatana KG et Johnston S.D (2000), ont montré que ce volume calculé de la prostate surestimait légèrement le volume réel de la prostate, mais cette formule reste cependant satisfaisante et est largement utilisée. Kamolpatana KG et Johnston S.D avaient cependant proposé une nouvelle formule pour estimer le volume prostatique : en utilisant les volumes réels de prostates de chiens euthanasiés (obtenus après autopsie) et les mesures de longueur, largeur et hauteur de la prostate obtenues par échographie, ils ont proposé la formule suivante du volume prostatique :

$$V_p = 1 / 2,6 (L \times l \times H) + 1,8$$

La formule utilisée chez l'homme, ou formule de la boîte ( $V_P = H \times L \times l$ ) surestime quant à elle le volume de la prostate et ne doit pas être utilisée (Kamolpatana KG et Johnston S.D. 2000).

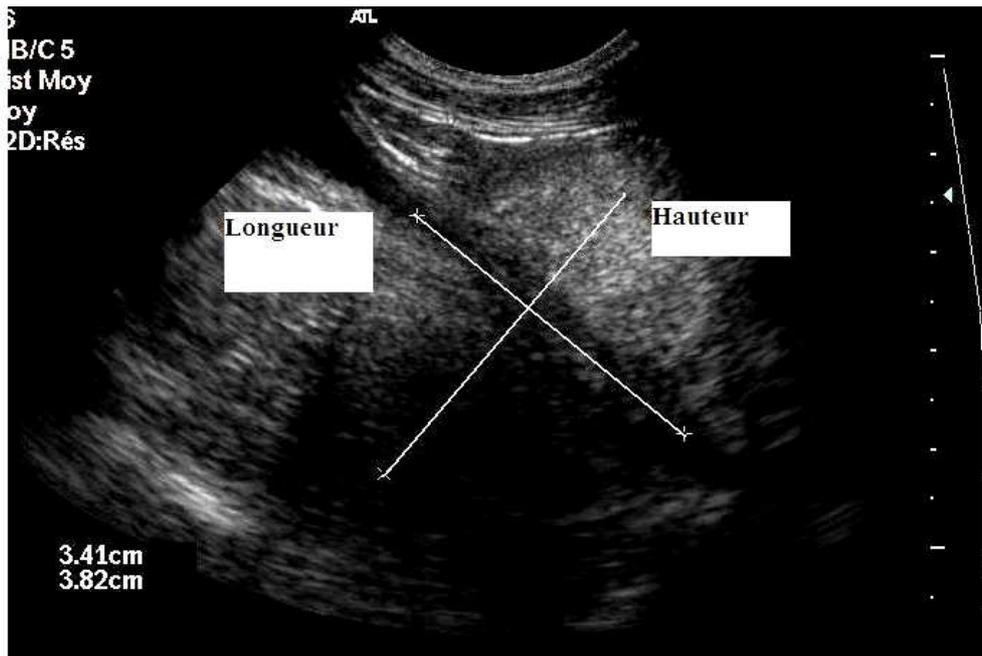
Attalan G et al avaient également montré auparavant qu'il existait une bonne corrélation entre le volume réel et le volume mesuré de la prostate (Attalan G et al; 1999). Ils avaient également donné une nouvelle manière d'estimer le volume prostatique :

$$V_p = 0,487 \times L \times l \times H + 6,38$$

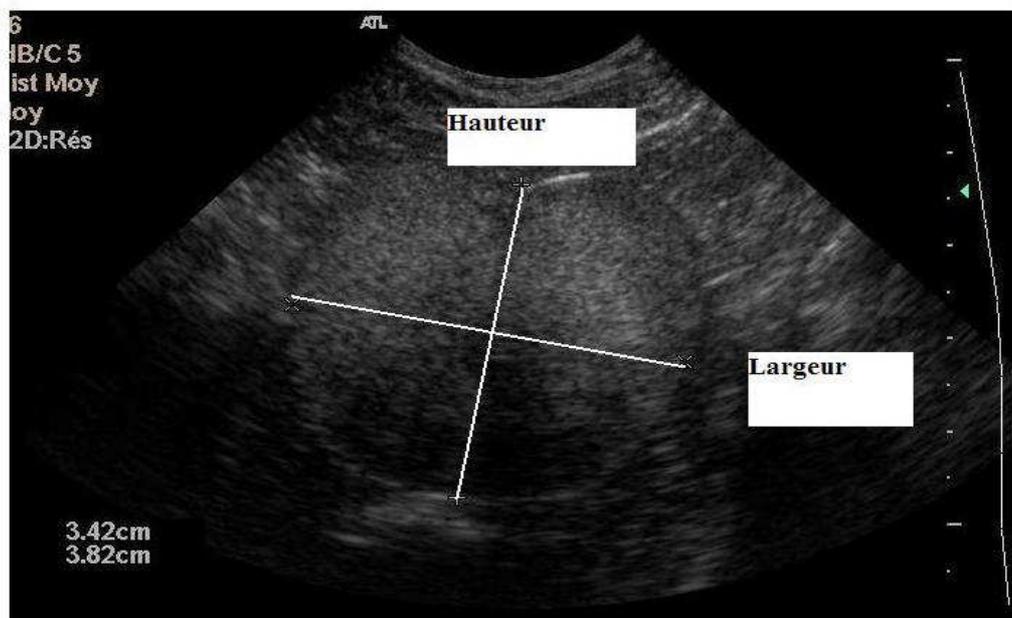
Attalan G et al en 1999, ont montré par ailleurs qu'il existait une bonne corrélation entre le volume de la prostate et le poids du chien, et entre le volume de la prostate et l'âge du chien. Ruel Y et al (1998) avaient montré qu'il existait une corrélation entre le volume de la prostate et à la fois l'âge et le poids du chien. La formule suivante d'estimation du volume prostatique maximal avait ainsi pu être obtenue :

$$V_p = (0,867 \times P) + (1,885 \times A) + 15,88$$

Enfin, Attalan G et al avaient montré en 1999 que les mesures les plus fiables pour évaluer le volume de la prostate étaient la longueur et la largeur de la prostate.



**Figure 24** : Mesure de la hauteur et de la longueur sur une coupe longitudinale de prostate : (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009). Les deux lignes blanches ont été construites par traitement de l'image.



**Figure 25** : Mesure de la hauteur et de la largeur sur une coupe transversale de prostate : (Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009). Les deux lignes blanches ont été construites par traitement de l'image.

# Chapitre III :

## La chirurgie Liée à la prostate

Les affections prostatiques sont très fréquentes en clientèle vétérinaire et touchent particulièrement les animaux âgés. On peut en différencier quatre types (Tableau 02).

Il est bon cependant de se souvenir que plusieurs de ces affections peuvent atteindre la glande simultanément. L'enchaînement physiopathologique suivant a été proposé par Joseph Bojrab M S en 1987 :

Hypertrophie prostatique → blocage des canaux → stase des sécrétions  
 prostatiques → formation de kystes prostatiques → infection → prostatite → abcès  
 de la prostate → stade terminal de la prostatite.

Le traitement chirurgical des affections prostatiques comprend, le plus souvent, deux volets : la castration, qui permet de réduire le volume prostatique, et le drainage des lésions cavitaires de la prostate ou la prostatectomie (Morey Elise; 2008).

<b>Affections prostatiques</b>	
<b>1</b>	Hypertrophie prostatique
<b>2</b>	Kystes prostatiques et kystes paraprostatiques
<b>3</b>	Prostatite aiguë ou chronique, abcès prostatiques
<b>4</b>	Tumeur prostatique

**Tableau 2** : Les Affections Prostatiques (José Rodriguez Gomez et al; 2009).

---

## **1. Evaluation préopératoire et préparation**

### **1.1. Réanimation médicale**

Les patients instables doivent recevoir des soins appropriés et une réanimation médicale avant d'être anesthésiés. Cela comprend une correction des déséquilibres hydro-électrolytiques et de la déshydratation avec une fluidothérapie adaptée, une correction de l'hypoprotéinémie avec des colloïdes et une antibiothérapie agressive en cas de suspicion de bactériémie, endotoxémie, infection prostatique (Freitag, T et al; 2007, Rawlings, C.A; 1998).

### **1.2. Protocole anesthésique et analgésie**

La plupart du temps, les chiens sujets aux affections prostatiques sont des animaux âgés. Le protocole anesthésique doit donc être choisi en fonction de l'état général de l'animal, des résultats des examens sanguins préopératoires (numération – formule, protéinémie, albuminémie, urémie, créatininémie), du risque anesthésique et de la durée de l'intervention chirurgicale. Le monitoring pour le suivi de l'anesthésie doit permettre de surveiller la fonction cardiaque, la fonction respiratoire, la pression artérielle et l'oxygénation des tissus. Le suivi anesthésique pendant l'intervention et le suivi des fonctions vitales au réveil sont d'autant plus importants que nous avons affaire à des animaux gériatriques (Dupré, G et L. Dupuy-Dauby; 1996, Freitag, T et al; 2007).

L'analgésie pré- et peropératoire est un point important, elle permet de réduire les complications postopératoires liées à la douleur et de réduire le temps de récupération postopératoire. Les opioïdes par voie épidurale ou les anesthésiques locaux sont particulièrement efficaces (Freitag, T et al; 2007).

### **1.3. Préparation du chien pour l'intervention chirurgicale**

La préparation chirurgicale de la zone opératoire comprend l'abdomen moyen et caudal, l'aire péri scrotale (pour la castration, si elle est réalisée) et le prépuce. Le prépuce est rincé plusieurs fois avec une solution diluée de chlorhexidine ou de povidone iodée avant la préparation de l'abdomen car il est laissé dans le champ chirurgical (Basinger, R.R et al; 2003, Freitag, T et al; 2007).

Une sonde urinaire stérile est placée avant l'intervention chirurgicale, elle permettra de faciliter la localisation de l'urètre en peropératoire. Parfois, elle peut être mise en place pendant l'intervention chirurgicale (Basinger, R.R et al; 2003, Freitag, T et al; 2007, Rawlings, C.A; 1998, White, R.A.S; 1998).

---

## **2. Procédures chirurgicales**

### **2.1. Considérations générales et voie d'abord**

L'accès à la prostate est permis grâce à une incision xiphopubienne, médiane jusqu'au prépuce puis paramédiane jusqu'au pubis. Parfois, une ostéotomie pubienne est nécessaire afin d'améliorer le dégagement de la prostate (Hedlund, C.S; 2007, Basinger, R.R et al; 2003).

Après la réalisation de l'ouverture de laparotomie, la prostate est dégagée et isolée des organes environnants grâce à des compresses à laparotomie humidifiées stérilement. Ainsi, l'isolement d'une prostate infectée et une dissection minimale de la graisse périprostatique aident à localiser les contaminations. Des sutures de traction peuvent être passées dans la paroi de la vessie afin de tirer la prostate crânialement. La prostate peut être élevée au niveau de la plaie chirurgicale grâce à un drain de Penrose passé autour de l'urètre (Freitag, T et al; 2007, Rawlings, C.A; 1998, Basinger, R.R et al; 2003).

### **2.2. Castration**

#### **2.2.1. Indications**

La castration est une des opérations le plus souvent pratiquées en médecine vétérinaire. Le motif en est habituellement la stérilisation et le désir de modifier ou de supprimer certains comportements caractéristiques des mâles entiers. Les tumeurs, les traumatismes graves, la torsion, l'orchite et les affections de la prostate sont les principales indications médicales de la castration (Joseph Bojrab M S; 1987).

Les sécrétions testiculaires ont une profonde influence sur la prostate. Quand l'équilibre androgènes – œstrogènes est troublé par un dysfonctionnement testiculaires, il se produit souvent une affection prostatique (Joseph Bojrab M S; 1987).

#### **2.2.2. Avantages**

Bien que la castration précoce ne prévienne pas le risque de tumeurs de la prostate, elle a d'autres avantages, tels que la prévention d'autres affections prostatiques et des pathologies testiculaires (Sorenmo K.U et al; 2003).

L'hypertrophie et les kystes de la prostate guérissent souvent par la seule castration. Celle-ci est ainsi un complément important de toutes les opérations sur la prostate. C'est seulement chez les reproducteurs de valeur que la castration n'est pas recommandée comme la

---

première et la plus nécessaire des mesures dans le traitement des affections de la prostate (Joseph Bojrab M S; 1987).

Chez des chiens présentant des écoulements sanguins comme seul symptôme d'HBP, ce symptôme disparut dans les 4 semaines après la castration chez tous les animaux et ils ne présentèrent pas de récurrence de même la prostate diminue de volume de 50% trois semaines après la castration, et de 70 à 75% neuf semaines après la castration (Read, R.A et S. Bryden ; 1995, Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus; 2009).

La castration fait partie du traitement de toutes les affections prostatiques, y compris les affections cavitaires et excepté les affections tumorales. En effet, l'involution du parenchyme participe efficacement à la prévention des récurrences. Comme la chirurgie prostatique est souvent associée à des œdèmes et une inflammation des régions abdominales postérieures, de nombreux auteurs préfèrent associer la scrotectomie à la castration (Bray J.P et al; 1997, Dupré, G et L. Dupuy-Daubay; 1996, Rawlings, C.A; 1998).

### **2.2.3. Inconvénients**

La castration provoque l'atrophie du parenchyme prostatique et laisse une capsule encore agrandie entourant l'urètre prostatique. Les chiens seront sévèrement incontinents, chez certains chiens l'urètre peut se perforer et provoquer l'accumulation d'urine dans la capsule de la glande (Richard A.S et al; 2000).

### **2.2.4. Contre-indication**

La castration n'a qu'une seule contre-indication : la prostatite aiguë. En effet, la castration n'est pas recommandée face à une prostatite aiguë, car elle peut provoquer une funiculite. On préférera mettre en place un traitement médical avec des anti androgènes afin de réduire la taille de la prostate associés à une antibiothérapie, puis la castration sera réalisée une fois l'infection éradiquée (Johnston S.D et al et al; 2000, Klausner J.S et al; 1995).

---

## **2.3. Techniques de drainage des lésions cavitaires prostatiques**

Quand du liquide s'accumule dans le parenchyme prostatique lors de lésions cavitaires, le drainage des cavités est indiqué. Les drainages mécaniques (drains Penrose ou aspiratifs), physiologique (omentalisation), anatomique (marsupialisation) peuvent être réalisés rapidement chez des patients en état septique qui ne pourraient résister à des techniques d'exérèse qui nécessitent beaucoup de temps. L'omentalisation est la technique la plus efficace et celle qui engendre le moins de complication (Basinger, R.R et al; 2003).

### **2.3.1. Marsupialisation de la prostate**

#### **2.3.1.1. Indications**

La marsupialisation est le traitement de choix des kystes prostatiques et paraprostatiques volumineux et remplis de liquide et des abcès. Elle assure ainsi un drainage déclive jusqu'à ce que la cause ait été éliminée. Une castration simultanée et une antibiothérapie appropriée, si nécessaire, permettent une guérison définitive de l'affection prostatique dans de nombreux cas (Joseph Bojrab M S; 1987).

La marsupialisation consiste en l'abouchement de la paroi d'un kyste ou d'un abcès à la paroi abdominale ventrale. Ainsi, il y a deux requis à cette technique chirurgicale : le kyste ou l'abcès doit pouvoir être mobilisé jusqu'à la paroi abdominale ventrale, cela concerne donc le plus souvent les lésions paraprostatiques, et la paroi de la lésion cavitaire doit être assez solide afin de supporter des sutures. Cette technique est plus couramment utilisée pour les kystes que pour les abcès (Hedlund, C.S; 2007, Dupré, G et L. Dupuy-Dauby; 1996, Freitag, T et al; 2007).

#### **2.3.1.2. Avantages**

Les avantages de la marsupialisation sont un drainage continu de la lésion cavitaire, la possibilité de nettoyer l'intérieur de la cavité en postopératoire, une morbidité faible, une technique relativement simple, la possibilité de refermer l'ouverture lorsque l'affection est résolue et la possibilité de réaliser plus tard un traitement chirurgical plus agressif en cas de récurrence. Elle donne de bons résultats à long terme avec 80% de résultats bons à excellents (Basinger, R.R et al; 2003, Dupré, G et L. Dupuy-Dauby et al; 1996).

---

### 2.3.1.3. Inconvénients

La marsupialisation du kyste prostatique est une technique relativement simple. Toutefois on ne l'emploie que rarement compte tenu de ses effets secondaires ou de ses complications possibles. Les propriétaires tolèrent mal les sécrétions kystiques permanentes qui s'écoulent par la fistule cutanée (en particulier s'il habite en appartement). Il faut aussi prévoir les risques d'infections urinaires ou d'abcès faisant suite à des infections ascendante remontant par l'orifice de marsupialisation (Jose Rodriguez Gomez et al; 2009).

Cette technique est maintenant rarement réalisée car elle requiert des soins postopératoires longs et contraignants et car elle est associée à des 103 complications à long terme non négligeables (Basinger, R.R et al; 2003, Freitag, T et al; 2007).

### 2.3.2. Omentalisation

L'omentalisation consiste à placer une partie d'omentum dans les lésions prostatiques. Cette technique utilise les propriétés d'angiogenèse, d'adhésion et de phagocytose de l'omentum. L'omentum apporte un drainage continu des sécrétions des tissus pathologiques résiduels (abcès ou kystes) et une vascularisation, favorise la cicatrisation, lutte contre les infections et réduit la formation d'adhérences viscérales en recouvrant les lésions créées chirurgicalement (Hedlund, C.S; 2007, Hosgood, G; 1990).

#### 2.3.2.1. Indications

L'omentalisation est le traitement de choix des lésions cavitaires de la prostate et des Lacérations urétrales. C'est une des techniques de drainage qui est la moins difficile à mettre en œuvre. C'est actuellement la technique la plus efficace et celle qui engendre le moins de complication, et notamment d'incontinence urinaire (Collard F et al; 2008, Gilson, C et al; 2008, White, R.A.S; 1998).

#### 2.3.2.2. Avantages

L'omentalisation est réalisée sans léser l'innervation vésicale et urétrale, elle préserve l'intégrité de l'urètre et elle fournit un apport vasculaire permettant de prévenir des lésions ischémiques de l'urètre dues aux abcès ou kystes environnants (White, R.A.S et J.M. Williams; 1995).

L'omentalisation intracapsulaire longitudinale, en particulier, permet d'éviter les lésions urétrales. Elle ne nécessite pas de soins postopératoires de longue durée, tels que gestion et nettoyage de plaies de drainage, et est associée à une courte période

---

d'hospitalisation (moins de 48 heures). De plus, elle est associée à un nombre peu important de récidives par rapport à la marsupialisation et à la mise en place de drains (Bray J.P et al; 1997, Collard F et al; 2008, Gilson, C et al; 2008).

L'omentalisation des lésions cavitaires prostatiques peut être intracapsulaire ou extracapsulaire après une résection partielle (Freitag, T et al; 2007).

### **Omentalisation intracapsulaire**

#### **a. Omentalisation transversale**

Avec cette technique, l'omentum est placé à l'intérieur de la prostate, transversalement, autour de l'urètre.

Les différentes étapes de cette technique sont illustrées sur les figures 26, 27 et 28. Après le débridement des lésions cavitaires, la capsule prostatique subit un élargissement en regard d'une des incisions ventro-latérales précédemment réalisées afin de créer le site d'entrée de l'omentum. Une pince est passée dans l'incision controlatérale afin de saisir l'omentum. L'omentum est ensuite tiré à l'intérieur de la prostate et autour de l'urètre. Le chirurgien doit veiller à remplir les cavités précédemment débridées avec l'omentum, tout en conservant sa vascularisation. Le pédicule omental est ensuite suturé à l'omentum en regard de son site d'entrée dans la prostate (Basinger, R.R et al; 2003, Freitag, T et al; 2007).

En général, l'abcédation prostatique est considérée comme résolue au bout de 4 semaines. Cette méthode donne de bons résultats dans 84 à 95% des cas, à long terme au moins 12 mois (Dupré, G et L. Dupuy-Dauby et al; 1996, White, R.A.S et J.M. Williams; 1995).

#### **b. Omentalisation longitudinale**

Récemment, une technique d'omentalisation longitudinale associée à une nouvelle technique de drainage des lésions cavitaires sous contrôle échographique a été décrite (Collard F et al; 2008, Gilson, C et al; 2008).

Avant l'intervention chirurgicale, l'urètre est cathétérisé grâce à une sonde urinaire afin de permettre une bonne visualisation échographique de celui-ci. Une fois la graisse périprostatique repoussée latéralement, toutes les lésions cavitaires sont localisées sous contrôle échographique. La sonde échographique est placée dans une chaussette d'arthroscopie et un gant stérile rempli de gel échographique. Les cavités sont aspirées avec

---

une aiguille montée sur une seringue sous contrôle échographique. Une partie d'omentum est ensuite introduite crânio-caudalement à travers les cavités grâce à une pince, toujours sous contrôle échographique (Collard F et al; 2008, Gilson, C et al; 2008).

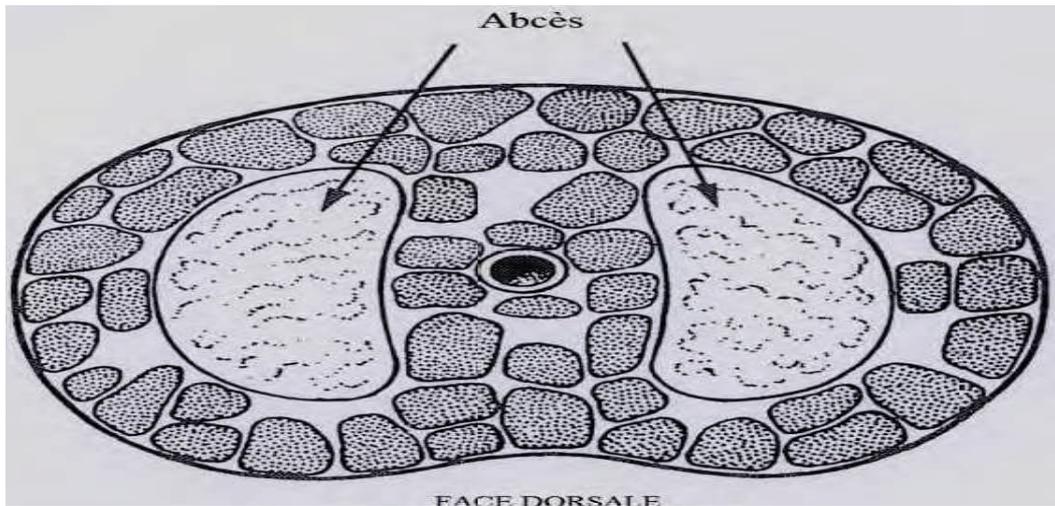
Le suivi échographique est réalisé à 1, 2, 6, 9 et 12 mois après l'intervention. Cette technique donne de bons résultats : à 2 mois, 86.7% des cas ne présentent plus de cavités, à 12 mois, 93.4% des cas ne présentent plus de cavités et ont une prostate homogène de taille normale. Neuf mois après la chirurgie, le pédicule omental est encore clairement visible (Gilson, C et al; 2008).

### **Omentalisation extracapsulaire**

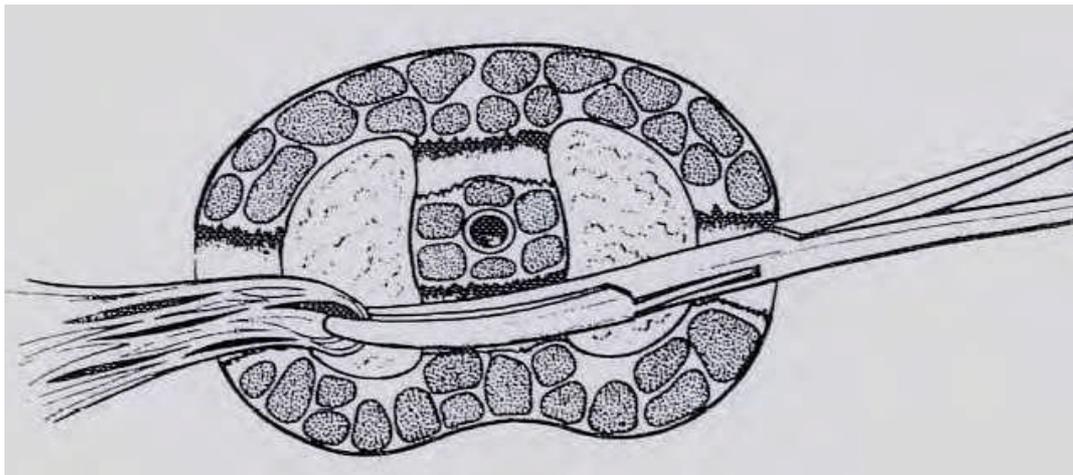
L'omentalisation extracapsulaire (Figures 29, 30 et 31) est utilisée en association avec l'exérèse partielle des kystes de rétention, des abcès ou des kystes paraprostatiques. Cela concerne les kystes ou abcès qui n'ont qu'une attache étroite avec la prostate et qui peuvent subir une exérèse (Freitag, T et al; 2007, Basinger, R.R et al; 2003).

❖ **Les différentes étapes de l'omentalisation intracapsulaire transversale (d'après White, R.A.S; 1995 : Figures 26 ; 27 ; 28).**

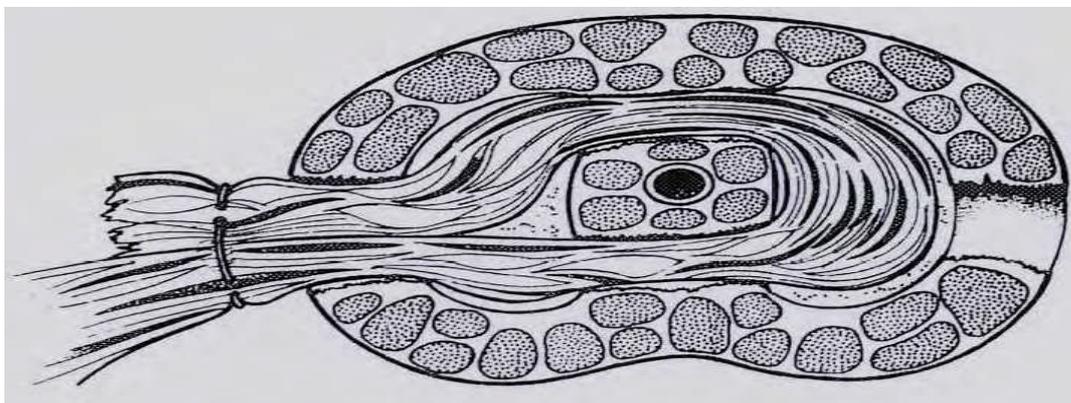
❖ **Les différentes étapes de l'omentalisation extracapsulaire (d'après Bray J.P; 1997 : Figures 29 ; 30 ; 31).**



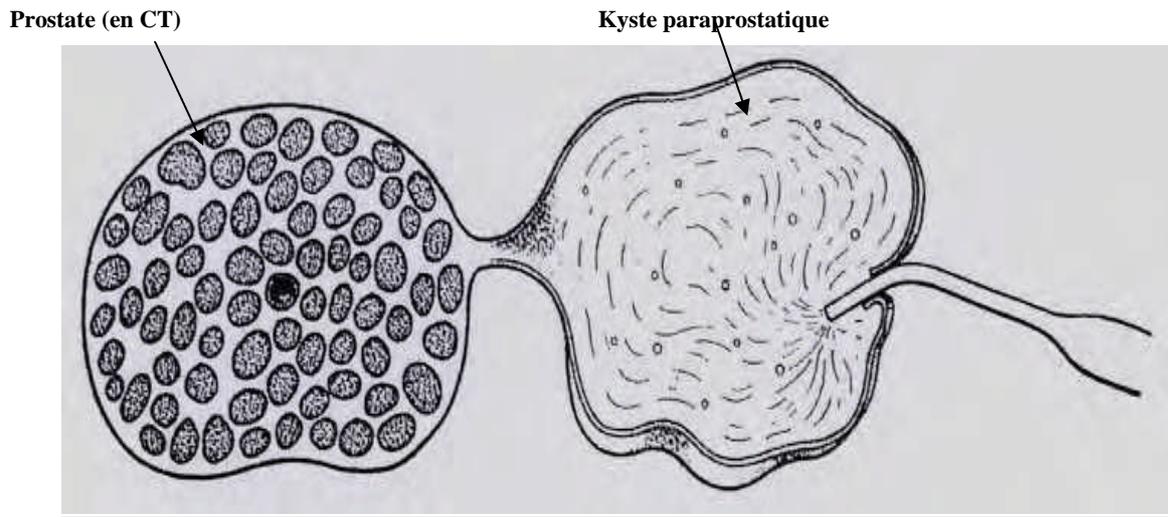
**Figure 26 :** Représentation schématique d'une prostate en coupe transversale contenant des abcès (flèches), avant drainage.



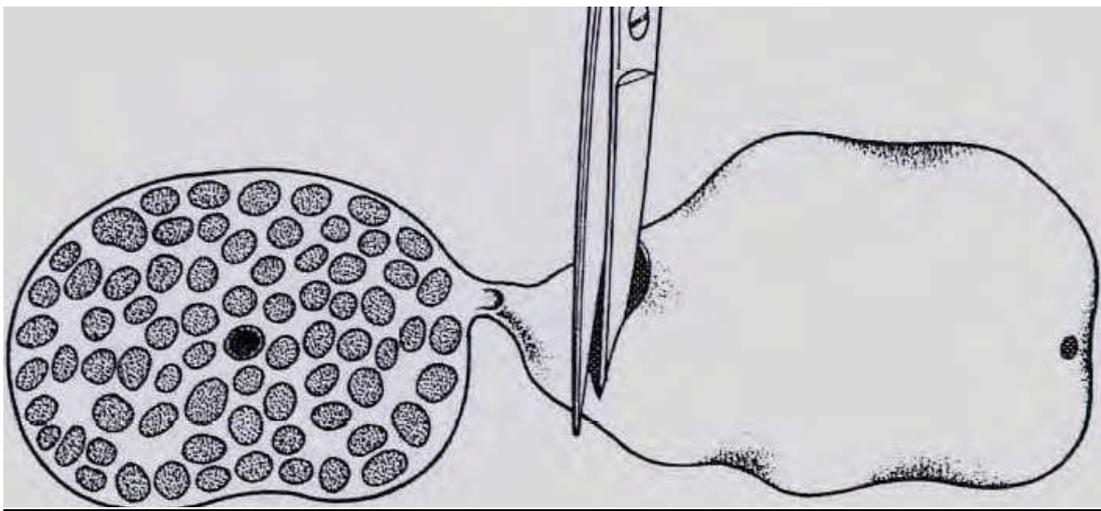
**Figure 27:** Représentation schématique de l'introduction de l'omentum par les plaies de capsulectomie.



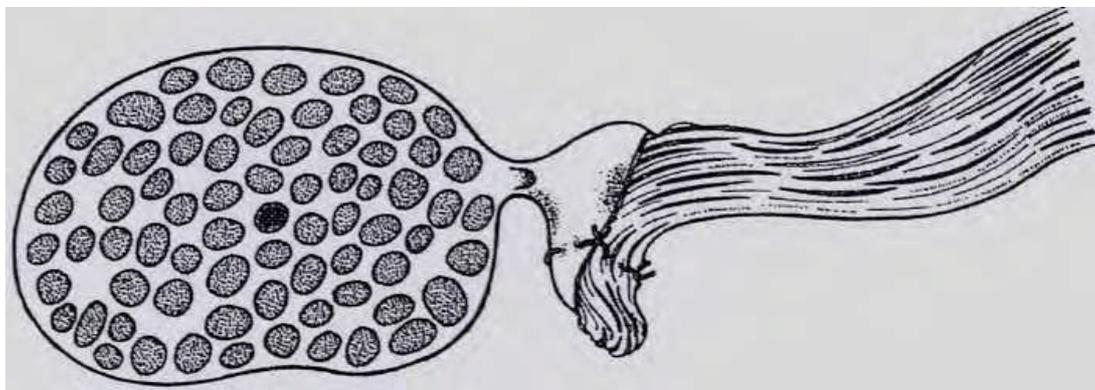
**Figure 28:** Représentation schématique d'une prostate en coupe transversale ayant subi une omentalisation intracapsulaire péri-urétrale.



**Figure 29 :** Représentation schématique de l'aspiration du contenu d'un kyste paraprostatique.



**Figure 30 :** Représentation schématique de la résection d'un kyste paraprostatique.



**Figure 31 :** Représentation schématique du pédicule ommental suturé au vestige du kyste paraprostatique.

---

### 2.3.3. Drainage mécanique par la mise en place de drains

La mise en place de drains était le traitement de choix des abcès intraprostatiques. Pourtant, depuis le développement des techniques d'omentalisation, la mise en place de drains est recommandée seulement lorsque l'omentalisation n'est pas réalisable. Cette technique donne 75% de résultats bons à excellents (White, R.A.S; 1998, Dupré, G et L. Dupuy-Dauby et al; 1996).

Quelques cas ont été décrits où un drainage par des drains de Penrose avait été effectué dans le traitement des abcès prostatiques, mais le risque septique par relargage des toxines et par infections ascendantes était très élevé. Un tiers des animaux traités par cette technique mourraient par des complications post opératoires (Morrow, Barsanti J, Finco D; 1986, Kamolpatana K G et Jognston S. D, 2000).

L'incontinence urinaire est une complication fréquente même si l'intervention est une réussite. Lorsque cela se produit, l'administration de phénylpropanolamine à la dose de 1mg/kg/j PO permet d'augmenter le tonus du sphincter urétral (José Rodriguez Gomez et al; 2009).

## 2.4. Prostatectomies

L'élimination de l'affection prostatique est l'objectif recherché, mais le taux élevé de complications a poussé la plupart des chirurgiens à abandonner cette technique (Basinger, R.R et al; 2003, Dupré, G et L. Dupuy-Dauby; 1996).

La prostatectomie partielle consiste à éliminer la majeure partie de tissu atteint, alors que la prostatectomie totale retire la totalité de la glande. Les prostatectomies sont à réserver aux chiens stables car ce sont des interventions chirurgicales longues, qui ne peuvent pas être réalisées dans l'urgence (Basinger, R.R et al; 2003).

### 2.4.1. Prostatectomie subtotale ou partielle

#### 2.4.1.1. Indications

La prostatectomie subtotale ou partielle est indiquée quand le risque d'une prostatectomie totale ne se justifie pas et pour l'ablation partielle de la prostate atteinte d'infection ou de tumeur localisée. L'opération peut aussi être indiquée pour l'ablation d'une partie importante de la glande en cas d'infection incurable par d'autres moyens (Joseph Bojrab M S; 1987).

---

Elle est indiquée pour traiter les kystes et les abcès prostatiques ayant une attache étroite avec la prostate, les traumatismes localisés du parenchyme prostatique et les abcès récidivants (Freitag, T et al; 2007).

La prostatectomie subtotale, avec ou sans traitement médical ou de radiothérapie, peut être un traitement palliatif des néoplasies prostatiques. Mais cette procédure n'est pas recommandée à cause du risque élevé d'extension de la tumeur aux organes environnants et des bénéfices à court terme (Rawlings, C.A et al; 1994).

#### **2.4.1.2. Avantages**

La prostatectomie subtotale a sur la prostatectomie totale d'avantage d'être plus rapide à pratiquer et de s'accompagner de moins de complications post opératoires, de plus, elle n'entraîne généralement pas d'interruption du canal déférent (Joseph Bojrab M S; 1987).

#### **2.4.1.3. Inconvénients**

Le principal inconvénient de cette technique est de ne pas éliminer l'ensemble de la glande ni l'urètre prostatique lésé (Joseph Bojrab M S; 1987).

#### **2.4.1.4. Technique**

Le tissu prostatique anormal doit être excisé par une dissection nette et franche à travers une incision ventrale ou ventro-latérale de la capsule (Freitag, T et al; 2007). L'utilisation d'un équipement d'électrocoagulation, d'un bistouri électrique ou d'un laser chirurgical simplifie la réalisation de l'hémostase et permet une exérèse plus précise du tissu. Les hémorragies importantes peuvent être prévenues et contrôlées par la ligature des vaisseaux sanguins majeurs irriguant la prostate et par la mise en place d'un garrot temporaire sur l'aorte terminale (Freitag, T et al; 2007, Rawlings, C.A; 1998).

Lors de la destruction des logettes au doigt pour le drainage des abcès prostatiques, de grandes quantités de tissu prostatique peuvent être disséquées et retirées en tenant compte des caractères macroscopiques du tissu (Basinger, R.R et al; 2003).

Si des lacérations urétrales sont présentes, elles doivent être suturées avec un monofilament résorbable 4-0. Le maintien de la sonde urinaire jusqu'à la cicatrisation joue le rôle d'une endoprothèse et facilite l'épithélialisation urétrale (Basinger, R.R et al; 2003, Freitag, T et al; 2007).

---

Mais la dissection dorsale de la prostate doit être évitée à cause des risques de lésions neurovasculaires de la vessie et de l'urètre pouvant conduire à une incontinence urinaire (Freitag, T et al; 2007, Rawlings, C.A; 1998).

### **2.4.2. Prostatectomie totale**

La prostatectomie totale est la seule technique qui permet l'élimination de tout le tissu prostatique (Basinger, R.R et al; 2003).

#### **2.4.2.1. Indications**

Elle doit être réservée aux patients atteints de prostatite à la phase terminale. Les indications les plus fréquentes sont les abcès sacciformes volumineux et les tumeurs avancées mais encore opérables (Joseph Bojrab M S; 1987).

La prostatectomie totale est réservée au traitement des tumeurs de la prostate n'ayant pas métastasé. Dans ce cas, elle peut être curative. Mais la plupart du temps, les tumeurs sont diagnostiquées tardivement et elles ont déjà métastasé, la prostatectomie n'est alors que palliative. Mais en cas de carcinome transitionnel de la prostate, elle permet tout de même d'obtenir un confort de vie acceptable pour quelques mois car ils se développent généralement lentement. Elle peut également être considérée comme une procédure de dernier recours chez les chiens avec un traumatisme sévère de la prostate ou une récurrence importante de la formation d'abcès ou de kystes (Freitag, T et al; 2007, Rawlings, C.A; 1998).

#### **2.4.2.2. Avantages**

L'avantage principal de la prostatectomie totale est l'exérèse totale du tissu prostatique, ce qui permet d'éliminer le problème à sa source. Cette technique est cependant le seul moyen pour éliminer complètement l'urètre prostatique lésé en même temps que la partie de glande malade (Basinger, R.R et al, 2003; Mullen et al, 1990, Joseph Bojrab M S; 1987).

#### **2.4.2.3. Inconvénients**

La prostatectomie transurétrale totale est techniquement difficile et éprouve souvent le patient. Les complications ne sont pas rares. Cette technique possède plusieurs inconvénients de poids : c'est une procédure techniquement difficile, de longue durée, qui ne peut donc pas être supportée par tous les chiens et qui entraîne souvent des complications

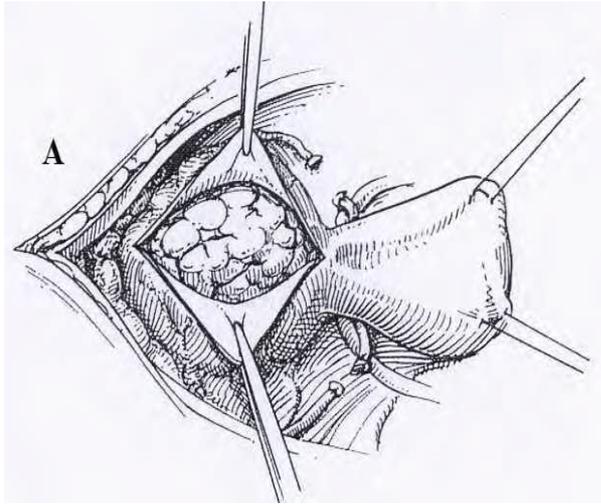
---

postopératoires graves, en particulier une incontinence urinaire (Joseph Bojrab M S; 1987, Hedlund, C.S; 2007).

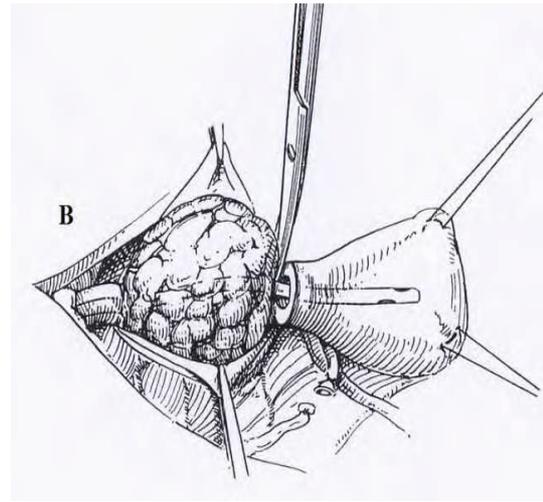
Certains auteurs décrivent une prostatectomie pour retirer les kystes prostatiques, mais le risque de léser l'urètre demeure très important. Par ailleurs, le risque d'incontinence urinaire après une telle chirurgie est réel (Johnston S.D et al; 2001a).

#### **2.4.2.4. Principes de la technique chirurgicale**

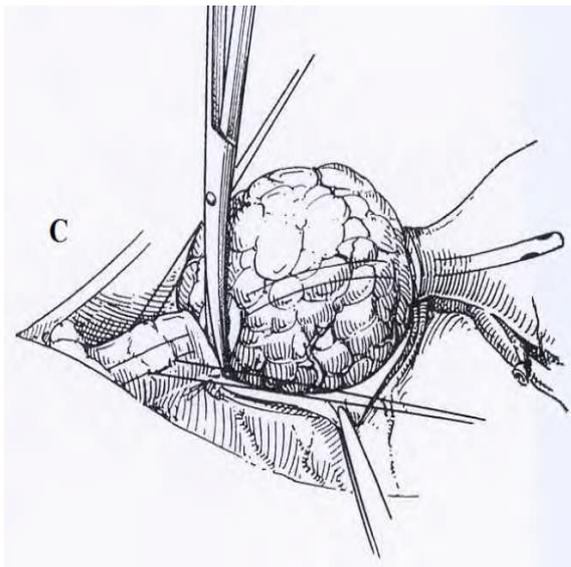
On explique schématiquement le principe de la technique d'après Rawlings, C.A; 1998 (Figures 32, 33, 34, 35, 36).



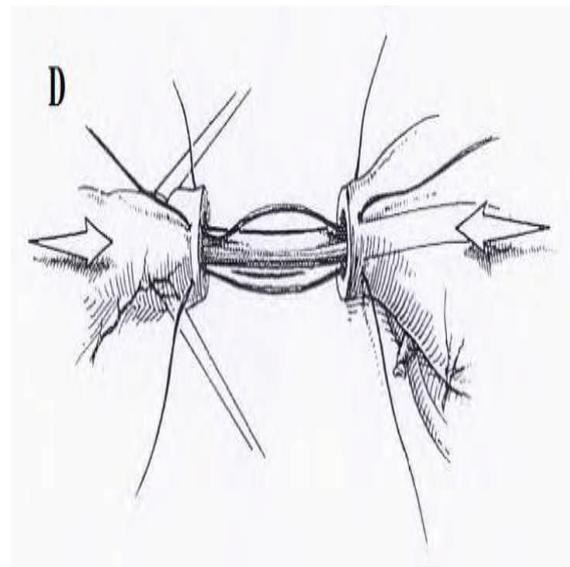
**Figure 32 :** Réclinement latéral de la graisse Périprostatique, ligature des canaux déférents et des vaisseaux sanguins irrigant la prostate



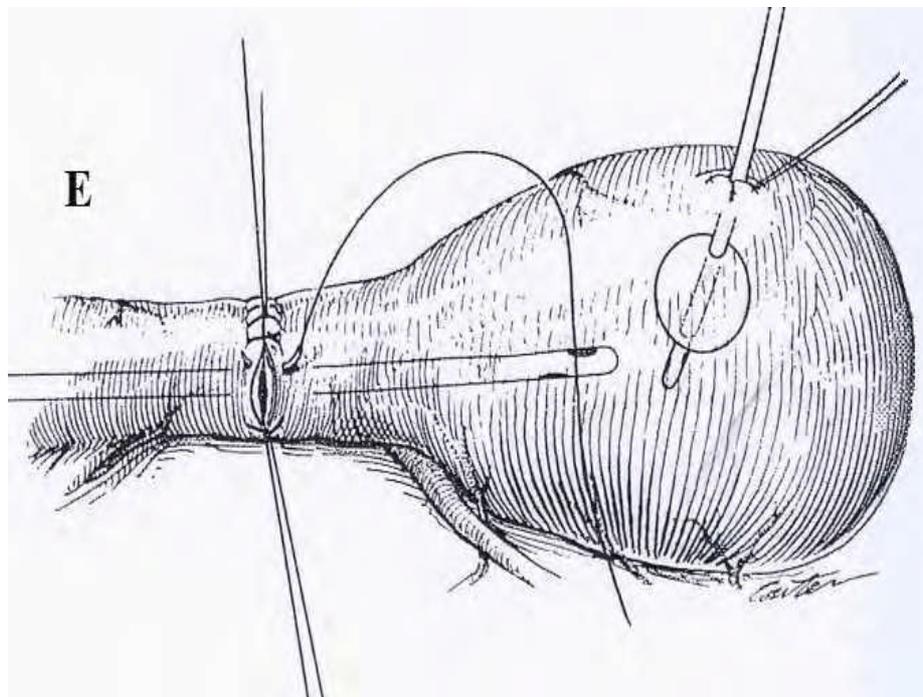
**Figure 33 :** Résection de l'urètre crânialement à la prostate, le plus loin possible du col de la vessie.



**Figure 34 :** Résection de l'urètre caudalement à la prostate, en préservant le plus d'urètre Possible. Mise en place de sutures de maintien dans la paroi de l'urètre caudalement et crânialement au site de résection.



**Figure 35 :** Après l'ablation de la glande et la remise en place de la sonde urinaire jusque dans la vessie, l'extrémité caudale de l'urètre et le col de la vessie sont suturés.



**Figure 36** : en plus de la sonde urinaire, une sonde de cystostomie est mise en place dans la région ventrale de la vessie.

---

### 3. Soins postopératoires

Chez les animaux ayant subi une omentalisation prostatique, l'hospitalisation postopératoire est de courte durée. En général, ils sont rendus à leurs propriétaires 24 à 48 heures après l'intervention chirurgicale. Les soins postopératoires sont minimes et consistent essentiellement en une surveillance par les propriétaires de la plaie de laparotomie jusqu'au retrait des points cutanés (Bray J.P et al; 1997, White, R.A.S; 1998).

#### 3.1. Port de la collerette

Le port de la collerette est obligatoire chez les chiens ayant subi une pose de drains afin d'éviter qu'ils ne se les retirent et chez ceux qui possèdent une sonde urinaire ou une sonde de cystostomie (Freitag, T et al; 2007).

#### 3.2. Paramètres cliniques

En postopératoire, les fonctions vitales (cardiaque, rénale, vésicale) des animaux ainsi que la diurèse doivent être évaluées. En particulier, chez les chiens ayant subi la mise en place de drains, plusieurs paramètres doivent être attentivement surveillés : l'apparition d'un inconfort abdominal, d'un œdème inguinal, d'une anémie ou de signes indiquant un choc septique (hypoglycémie, hypoprotéïnémie, hypokaliémie) (Freitag, T et al; 2007, Mullen et al; 1990).

Chez les animaux ayant subi une prostatectomie, la pression artérielle et la diurèse doivent être surveillées (Rawlings, C.A; 1998).

La diurèse doit être supérieure à 1 à 2 ml/kg/h chez les chiens qui ne sont pas sous fluidothérapie et 2 à 4 ml/kg/h chez les chiens sous fluidothérapie (Freitag, T et al; 2007).

#### 3.3. Traitement médical analgésique et antibiotique

Une analgésie multimodale, avec des opioïdes et des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS), doit être mise en place et poursuivie pendant au moins 2 semaines. La durée de ce traitement analgésique dépend de l'intervention réalisée et de la réponse du chien. Les opioïdes sont diminués en premier (Hedlund, C.S; 2007).

Une thérapeutique antibiotique d'au moins 6 semaines est recommandée suite à une chirurgie d'abcès prostatiques. Néanmoins, les abcès traités par omentalisation ne requièrent, le plus souvent, pas de traitement antibiotique, à moins qu'une contamination bactérienne

---

n'ait accidentellement eu lieu pendant l'intervention chirurgicale (Freitag, T et al; 2007, White, R.A.S; 1998).

### **3.4. Gestion des sondes urinaires et de cystostomie**

Les sondes urinaires et les sondes de cystostomie peuvent être retirées 2 jours après une prostatectomie partielle et 7 à 10 jours après une prostatectomie totale (Hedlund, C.S; 2007, Rawlings, C.A; 1998).

### **3.5. Suivi à long terme**

Une culture bactérienne de liquide prostatique ou d'urine est indiquée pour les processus infectieux. Les échantillons sont prélevés 3 à 7 jours après la fin du traitement antibiotique puis 30 jours après (Freitag, T et al; 2007, Hedlund, C.S; 2007).

Un suivi échographique de la prostate un mois après l'intervention chirurgicale est recommandé suite au traitement de lésions cavitaires (Hedlund, C.S; 2007).

Il est recommandé de réaliser un contrôle clinique de l'animal à 1, 3 et 6 mois et un an après l'intervention (Freitag, T et al; 2007).

## **4. Complications**

Certains auteurs pensent que la plupart des complications sont essentiellement dues à l'état préopératoire de l'animal et que la technique utilisée influe peu (Dupré, G et L. Dupuy-Dauby; 1996).

# Partie Expérimentale

# Chapitre I :

## Matériels et Méthodes

---

Notre expérimentation a eu lieu en grande partie à la clinique de pathologie des carnivores de l'institut des sciences vétérinaires de l'université Ibn Khaldoun de Tiaret alors que seulement la partie concernant le dosage hormonal a été réalisé au niveau de laboratoire d'analyses biomédicales privé de Dr. M. M. Maachi à Tiaret, sur des chiens généralement de race locale, durant une période de dix (10) mois comprise entre le mois d'octobre 2012 et le mois de juillet 2013.

- **Objectif de l'étude expérimentale**

Notre expérimentation vise à étudier les variations du volume de la prostate par échographie après la stérilisation chirurgicale notamment la castration unilatérale et bilatérale.

Le but de la castration est d'éliminer la source principale de la testostérone qui a une influence sur la glande prostatique.

En parallèle du suivi échographique, des dosages de la testostérone sont effectués chez tous les sujets de notre étude, Le but de ce dosage est d'évaluer l'influence du type de castration (unilatérale ou bilatérale) et apprécier plus particulièrement l'effet de la testostérone sur les modifications du volume de la prostate.

La réalisation de la prostatectomie à la fin du suivi du volume de la prostate a pour but d'appliquer la technique chirurgicale et relever les éventuelles difficultés et complications en per et post opératoire.

Les animaux ont été suivis après la prostatectomie où plusieurs paramètres sanguins et urinaires ont été analysés jusqu'à rétablissement total de l'animal ou la mort de ce dernier.

Les paramètres recherchés sont :

- ✓ Présence de complication de l'état général.
- ✓ l'existence de complications à l'échelle de l'appareil urinaire.
- ✓ La durée de rétablissement des opérés après l'acte opératoire.

---

## A. Matériels

Les propriétaires ramènent leurs chiens à la clinique de pathologie des carnivores de l'institut des sciences vétérinaires en vue d'une consultation, vaccination, chirurgie conventionnelle ou curative ou autres. Durant l'année universitaire 2012/2013, plusieurs cas chez des chiens ont été présentés au niveau de la clinique de l'institut.

### 1. Animaux

Au début de notre étude on a utilisé dix (10) chiens sains, de phénotype mâle âgés entre plus de 1 an et plus de 5 ans avec une moyenne de 2.4 ans et ayant un poids variant entre 15 et 21 kg avec une moyenne de 18,1 Kg, appartenant généralement à la race locale (Berger de l'Atlas).

Parmi les dix, seulement six (6) propriétaires ont accepté de pratiquer la castration pour leurs chiens. L'ensemble des chiens ont été suivi par échographie et dosage de la testostéronémie.

La détermination de l'âge a été basée sur la dentition des chiens associée aux informations fournies par les propriétaires.

Les chiens faisant l'objet de notre étude sont présentés dans le tableau 01.

Numéro du cas	Nom du chien	Race	Age	poids
01	Rocky	Berger de l'Atlas	Plus de 1 an	15 Kg
02	Souris	Berger de l'Atlas	2 ans	16 Kg
03	Jack	Berger de l'Atlas	4 ans	20 Kg
04	Blanco	Braque allemand	2 ans et demi	16 Kg
05	Costo	Berger de l'Atlas	05ans	20 Kg
06	Pipou	Berger de l'Atlas	Plus de 1 an	17 Kg
07	Pirate	Berger de l'Atlas	2 ans	18 Kg
08	Sniper	Berger de l'Atlas	2 ans	18 Kg
09	Ringo	Berger allemand	1 an et demi	21 Kg
10	Zack	Berger de l'Atlas	3 ans	20 Kg
<b>Total et moyenne</b>	/	/	2,4 ans	18,1 Kg

**Tableau 01** : Données générales sur les cas étudiés (n= 10).

---

## 2. L'appareil médical utilisé

- **Echographe**

Nous avons utilisé un échographe disponible à la clinique de l'institut: C'est un échographe de type MSU1 (Smart Mechanical Ultrasound) muni d'une sonde sectorielle mécanique : 3.5 MHZ (Figure 01).



I.S.V.T ; Clinique de pathologies des carnivores (2012-2013).

**Figure 01** : L'échographe utilisé.

---

### 3. Matériel médical et chirurgical

#### 3.1. Matériel médical et anesthésique

##### 3.1.1. Matériel anesthésique

Les interventions chirurgicales se sont déroulées sous anesthésie générale de type dissociatif, précédée par une préparation pré-anesthésique.

#### 1. Prémédication anesthésique

**a- Sédation :** Par un neuroleptique (tranquillisant majeur), dérivés de la phénothiazine : (Calmivet ® : 5 mg/ml) Acépromazine 0.5 mg/kg de poids vif en IM.

**b- Atropine Sulfate ®** (0.1% : 1mg/ml) Anticholinergique à raison de 0.04 mg/kg en IM.

**c- Analgésie :** Par un analgésique de propriété agoniste partielle des récepteurs morphiniques : (Temgesic® : 0,3mg/ml) Buprénorphine 0,01 mg/kg de poids vif en IM.

#### 2. L'anesthésie générale

Anesthésique fixe dissociatif :

(Zoletil® 50 : 50 mg/ml) Tilétamine-Zolazepam 7.5 à 10 mg/kg de poids vif en IV.

#### 3. L'anesthésie locale

Anesthésie locale par infiltration directe et indirecte dans la peau :

(Xylocaïne® : 20mg/ml) Chlorhydrate de Lidocaïne 5mg/kg de poids vif.

##### 3.1.2. Matériel médical

Les molécules médicamenteuses utilisées en pré et en post opératoire sont classées dans le tableau 02.

Type de molécule	Nom commercial	Principe actif	Posologie	Voies d'administration
Antibiotiques	Pen-Hista- Strep®	-Procaine Benzylpéniciline -Dihydrostreptomycine sulfate -Dexaméthazone acétate	Chiens : 1 à 5 ml	IM
	Gental® (80mg/2ml)	-Gentamicine sous forme de sulfate	Chiens : 4 à 8 mg/kg de poids vif	IM et IV
	Naxolin® (100mg)	- Nitroxoline	Chiens : 15 mg/kg de poids vif	Voie orale
Anti – inflammatoires	Cortaméthasone® (1mg/ml)	-Dexaméthazone	Chiens : 0,25 à 0,50 mg (0,25 à 0,50 ml) pour 5 kg de poids vif.	IM et IV
	Calmagine ® (50g/ml)	-Dipyron -Alcool benzylique	Chiens : 1ml pour 2,5 à 5 kg de poids vif	IM et IV
Antiseptiques	Bétaderm® 10% (100mg/ml)	Polyvidone iodée	/	Application locale
	Eau oxygénée (30mg/ml)	Peroxyde d'hydrogène	/	Application locale
Cicatrisants	Aluspray®	Aluminium (poudre pressurisée)	/	Application locale
Pommade antibactérienne	Bactroban®	Mupirocine (DCI) à 2%	/	Application locale
Vitamine	Vita-C ® vétoquinol (200mg/ml)	Acide ascorbique (vitamine C)	Chiens : 1 à 5ml	IM et IV
Antiparasitaires	Vitaminthe®	-Oxibendazole -Niclosamide -Métabisulfite de sodium - pâte pour gel oral	Chiens : 0,5 ml de pâte par 1 kg de poids vif	Voie orale
Sérums cristalloïdes	Glucose 5% ® (500 ml)	-glucose anhydre -eau PPI qsp	10 à 12 ml/kg de poids vif : dose d'entretien.	IV
	Chlorure de sodium 0,9% ® (500 ml)	-chlorure de sodium -eau PPI qsp	10 à 12ml/kg de poids vif :dose d'entretien.	IV
Vaccin antirabique	Novibac ® RAGE	-Virus rabique (souche pasteur) -thiomersal -phosphate d'aluminium	1ml de vaccin par chien.	IM et S/C

**Tableau 02 :** Les principales molécules médicamenteuses utilisées.

---

### 3.2. Matériel chirurgical

Le matériel chirurgical utilisé pendant toute la durée d'étude est un matériel de base qui comprend les instruments présentés dans la figure 02.

- 1- Table chirurgicale.
- 2- Champs opératoires.
- 3- Pincés à champs.
- 4- Lames bistouris : 23 et 11
- 5- porte lame bistouris : 4 et 3.
- 6- Pince Porte aiguille.
- 7- Fils de sutures :
  - *Fil résorbable*
    - polyglactine 910(Vicryl®) : 0, 1, 0-2.
    - acide polyglycolique tressé (Optime®) : 0-3, 0-5.
  - *Fil non résorbable*
    - polyamide (Nylon®) : 0.
    - polyester : 1.
    - soie (Silk®) : 1.
- 8- Pince de préhension simple.
- 9- Pince de préhension à dents de souris.
- 10- Ciseaux :
  - Ciseau courbé à bord rend (mousse).
  - Ciseau droit à bord pointu (aigue).
  - Ciseau de dilacération.
- 11- Clamp (pincés hémostatiques) de grande et de petite taille.
- 12- Sonde cannelée.
- 13- Gants chirurgicaux stériles.
- 14- Compresses stériles.
- 15- Tampons stérilisés.

### 4. Matériel non chirurgical

- Sonde urinaire siliconée stérile (sonde de Foley) size : CH 10.
- Perfuseur stérile.
- Aiguille épicroânienne (aiguilles à ailettes pour perfusion) Size : 21G.
- Sparadrap.
- Seringues jetables (5 ml).

---

## B. Méthodes

Au premier jour (J0) de notre étude, avant la castration, l'ensemble des dix (10) chiens sains ont subis des mesures échographiques de la prostate et des dosages de la testostérone dont les résultats obtenus ont été considérés comme résultats des chiens témoins.

Les six (6) chiens utilisés dans la castration ont été partagés en deux lots homogènes de trois (3) chiens chacun.

Un premier lot composé de chiens ayant subi une castration unilatérale et

Un deuxième lot composé de chiens ayant subi une castration bilatérale.

### 1. Examen préalable

#### - Examen général

Un examen clinique de l'état général pour chaque chien et notamment l'appréciation de l'état de ses grandes fonctions (appareil cardiovasculaire, appareil respiratoire, appareil urinaire, appareil digestif, ...) a été réalisé avant de procéder à l'intervention chirurgicale (Figure 03).

#### - Examen génital

- Recherche d'éventuelles pathologies testiculaires (recherche des testicules dans le scrotum), des pathologies épидidymaires ainsi que l'inspection de l'état de tous les autres organes reproducteurs externes.
- Inspection de l'état de la prostate par divers moyens de diagnostic, plus particulièrement par examen échographique et palpation par toucher rectal (Figure 04).



**Figure 02** : Le matériel chirurgical.



**Figure 03** : examen général  
préopératoire



**Figure 04** : examen de la prostate  
par toucher rectal.



**Figure 05** : estimation du temps de saignement.

---

Avant la réalisation de cette étude, plusieurs chiens ramenés à la clinique ont été atteints de certaines pathologies comme la leishmaniose, des cas de cryptorchidie et autres pathologies d'où ces animaux ont été immédiatement écartés de l'expérimentation.

Cet examen préalable nous a permis donc de choisir un nombre acceptable de chiens indemnes de toute pathologie générale ou génitale.

Dans notre étude, nous notons également qu'aucun traitement hormonal n'a été administré aux chiens utilisés durant toute la période de la pratique.

Les dix (10) chiens retenus dans cette étude ont subi les examens suivants :

1. Identification de la race et estimation de l'âge et du poids de chaque animal (Tableau 01).
2. déparasitage et vaccination anti rabique des chiens, 10 jours avant le début de l'étude.
3. examen para clinique pré opératoire à savoir :
  - FNS (Formule Numération Sanguine) : pour écarter les chiens qui présentent tout changement de la formule sanguine.
  - Estimation du temps de saignement pour apprécier l'état de l'hémostase primaire (Figure 05).
  - Testostéronémie et examen échographique de la prostate.

Pendant toute la durée de l'étude, les chiens ont exclusivement reçu une alimentation journalière équilibrée à base d'amidons, de vitamines et de protéines. L'eau est distribuée ad libitum.

## **2. Le protocole opératoire**

Les 6 chiens présentant les deux lots d'expérimentation ont subi une castration unilatérale ou bilatérale dont 5 chiens parmi eux ont subit une prostatectomie à la fin du premier protocole (30 jours).

En vue de préparer les chiens à l'anesthésie, et afin d'éviter tout vomissement, une diète hydrique de 12 heures est nécessaire, celle-ci sera suivie d'une diète totale de 12 heures. L'alimentation des patients durant ces 24 heures et pendant l'intervention est assurée par voie veineuse, en administrant un sérum salé et un autre glucosé en alternance.

Avant l'intervention, ils sont emmenés à la salle de chirurgie où il est nécessaire de préparer la voie veineuse via la veine radiale.

## I. La castration

### a. Temps Préopératoire

Après la réalisation d'un examen général préopératoire, les chiens étaient en bon état et prêts à l'acte chirurgical. On met en place la perfusion (Figure 06) de sérum glucosé 5% au débit de 10 à 12 ml/kg/h (dose d'entretien calculée pour chaque chien). Une sédation pré-anesthésique à base d'Acépromazine à raison de 5 mg/ml (Calmivet®) est injectée par voie intraveineuse et dès que l'animal est tranquilisé on prépare le lieu de l'incision (Figure 07):

1. coupure des poiles.
2. Rasage de la peau.
3. antiseptie chirurgicale en 5 temps : Détersion, rinçage, séchage, antiseptie avec de la Bétadine, séchage.

Une fois la préparation de l'animal terminée, on met l'animal sur la table de chirurgie (Figure 08) et on installe le champ opératoire (Figure 09).

### b. Temps Opératoire

#### • Protocole anesthésique

- Doses et quantités des produits à administrer pour chaque chien : voir annexe1.
- Prémédication

L'injection en sous-cutané de la sulfate d'atropine, à raison de 0.04 mg/kg, suivi 10 minutes après par l'injection en intramusculaire de Temgesic® à raison de 0,01 mg/kg pour but d'analgésie per opératoire.

Une dose calculée de Xylocaïne® : 20mg/ml est injectée par infiltration directe aux tours du scrotum 10 à 15 minutes avant l'induction anesthésique pour la castration unilatérale et bilatérale. L'injection de Temgesic® est suivie 15 à 30 minutes plus tard par la moitié de la dose calculée d'anesthésique générale Zoletil® à raison de 7.5 à 10 mg/kg en intraveineuse. On commence l'intervention chirurgicale tout en surveillant l'animal.

Pour l'entretien de l'anesthésie on réinjecte la demi dose utilisée pour l'induction et pour l'analgésie on réinjecte la moitié de la dose calculée si nécessaire. Ce protocole d'anesthésie nous permet un temps d'intervention de 35 à 40 minutes. Au-delà de cette période, d'autres doses doivent être préparées et injectées si on constate un début de réveil de l'animal au cours de l'intervention (Patrick Verwaerde ; 2005).



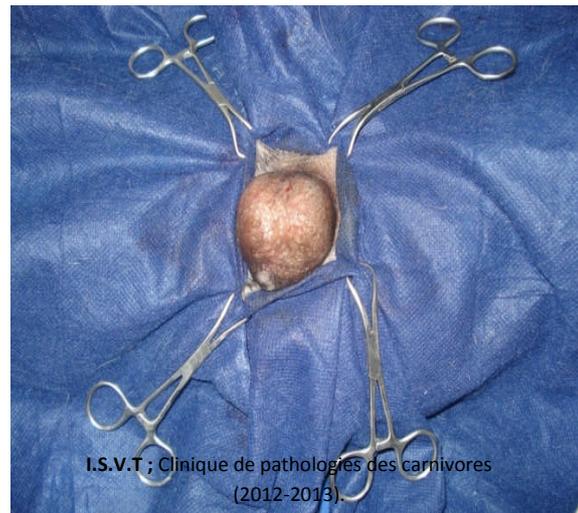
**Figure 06 :** Mise en place de perfusion (abord veineux).



**Figure 07 :** préparation du lieu de l'incision pour la castration.



**Figure 08:** Mise de l'animal en position dorsale et fixation des membres aux extrémités de la table de chirurgie.



**Figure 09:** mise en place du champ opératoire et des pinces à champs.

---

- **Techniques chirurgicales**

On a appliqué la technique chirurgicale décrite par John R. Annis et Algernou. R.A; 1976 et par Joseph Bojrab M S; 1987.

Le chien est placé en décubitus dorsal. On immobilise et on sert les testicules entre les doigts de la main puis on incise la peau du scrotum, en utilisant la lame bistouri, 3 à 4 cm au niveau du raphé médian des testicules pour la castration bilatérale (Figure 10) et sur un seul testicule pour la castration unilatérale (Figure 11).

On dilacère la peau à l'aide de ciseau de dilacération pour mettre en évidence la gaine vaginale (Figure 12) qui sera incisée par la suite (Figure 13) pour réaliser une castration découverte.

Une petite pression par la main exercée sur la base du scrotum permet l'extériorisation du testicule à travers l'incision et la traction caudoventrale du cordon spermatique, plexus pampiniforme et le ligament scrotal (Figure 14) qui seront clampés 1 cm de l'incision scrotale à l'aide de trois pinces hémostatiques pour chaqu'un. On exécute des ligatures de transfixion entre les pinces hémostatiques au vicryl : 0-3 renforcées par des ligatures en masse simples (Figures 15, 16).

On coupe par la suite le cordon spermatique et le plexus pampiniforme entre les deux proximales pinces hémostatiques à l'aide de lame bistouri (Figure 17).

On applique la même technique au deuxième testicule pour la castration bilatérale.

La peau du scrotum est enlevée par la suite chez les chiens qui ont subi une castration bilatérale (Figure 18).

Suture de la gaine vaginale par points simples séparés au vicryl 0-2 (Figure 19) et suture du tissu conjonctif par points simples séparés au vicryl 0-2 puis la peau par points simples séparés au polyester 0 (Figure 20, 21).

En fin une désinfection avec de la Bétadine et une application externe d'un film protecteur et cicatrisant (Aluspray) de la plaie (Figure 22).

- c. Temps post opératoire**

- Réveil de l'animal.
- Injection en intra musculaire d'antibiotique peni-hista-strep à raison de 1 à 5 ml par chien.
- Injection d'anti-inflammatoire (Cortaméthasone) pour l'analgésie poste opératoire à raison de 0,25 à 0,50 mg (0,25 à 0,50 ml) pour 5 kg de poids vif.



**Figure 10** : incision médiane de la peau du scrotum entre les deux bourses.



**Figure 11**: incision de la peau du scrotum sur un seul testicule.



**Figure 12** : mise en évidence de la gaine vaginale après dilacération.



**Figure 13**: incision de la gaine vaginale.



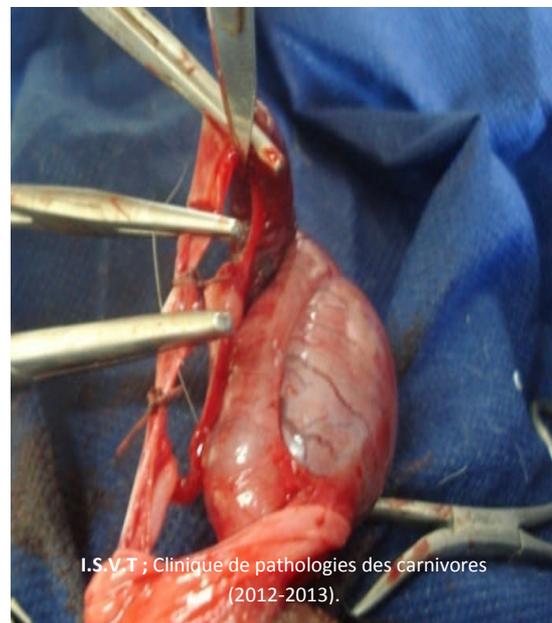
**Figure 14 :** mise en évidence du plexus pampiniforme, cordon spermatique et le ligament scrotal.



**Figure 15 :** ligature simple et en transfixion du plexus pampiniforme.



**Figure 16:** ligature simple et en transfixion du cordon spermatique.



**Figure 17:** incision du cordon spermatique



**Figure 18 :** incision et élimination du scrotum



**Figure 19:** suture de la gaine vaginale par des points simples séparés.



**Figure 20 :** suture de la peau par des points simples séparés (castration unilatérale).



**Figure 21 :** suture de la peau par des points simples séparés (castration bilatérale).



**Figure 22 :** application externe d'Aluspray (castration unilatérale).



**Figure 23:** échographie de la prostate.

## 1. Mesures échographiques

Suite à l'étude de Thibault, Paul-Marie, Hubert de Chalus (2009) qui montre que le volume de la prostate connaissait une variation entre des mesures échographiques, réalisées à 15 jours d'intervalle, on a appliqué ce même protocole pour effectuer des mesures échographiques de la prostate sur l'ensemble des chiens utilisés dans notre étude, soit castrés ou témoins (Figure 23).

La prostate de chaque chien a été mesurée 3 fois à quinze jours d'intervalle durant un mois:

- Première mesure à J0 : juste avant la castration ;
- Deuxième mesure à J15 : 15 jours après la castration;
- Troisième mesure à J30 : 30 jours après la castration.

Nous notons également que le suivi morphométrique des prostates a été réalisé en présence d'une personne qualifiée en échographie, Docteur Slimani Khaled, responsable de la clinique de pathologies des carnivores à l'institut des sciences vétérinaires de Tiaret.

Ces mesures échographiques nous ont permis d'inspecter l'état de la prostate chez le chien non castré et de déterminer le degré de changement de son volume après une castration unilatérale et bilatérale, et ce en comparaison avec des chiens entiers témoins.

### • Technique

Le chien est placé en décubitus dorsal sous une sédation, maintenu par son propriétaire et un aide. La région pubienne étant dépourvue le plus souvent de poils. Un gel de couplage améliorant le contact est appliqué sur la région pubienne, de part et d'autre du fourreau. On a réalisé ensuite un examen échographique en coupe longitudinale et en coupe transversale de la prostate. Pour effectuer des mesures correctes, il est important de respecter la technique décrite dans la partie bibliographique.

### • Méthodes de calcul du volume de la prostate

La méthode de calcul la plus couramment utilisée pour mesurer le volume de la prostate ( $V_p$  en  $\text{cm}^3$ ) chez le chien est l'utilisation de la formule de l'ellipsoïde (Atalan G et al; 1999, Mailles A; 1997, Razaire O; 1996, Ruel Y et al; 1998) :

$$V_p = \frac{4}{3} \times \pi \times \frac{L}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{H}{2} = 0,523 \times L \times 1 \times H$$

---

Avec L= longueur (en cm) de la prostate en coupe longitudinale ;

Avec H= moyenne (en cm) des hauteurs en coupes transversale et longitudinale;

Avec l= largeur (en cm) de la prostate en coupe transversale.

Les mesures prises en coupes longitudinales et transversales de la prostate nous ont permis d'obtenir une approximation du volume prostatique.

Ce volume calculé de la prostate surestimait légèrement le volume réel de la prostate, mais cette formule reste cependant satisfaisante et est largement utilisée (Kamolpatana K G et Johnston S.D; 2000).

## **2. Dosage de la testostérone sérique**

En parallèle du suivi échographique, le même protocole a été utilisé pour le dosage hormonal pour l'ensemble des chiens de notre étude, soit castrés ou témoins afin de suivre l'effet de la testostérone sur le développement de la prostate.

Le dosage a été fait en trois prises durant une période d'un mois dont le protocole est comme suit:

- Premier dosage à J0 : Le prélèvement a été fait juste avant la castration;
- Deuxième dosage à J15 : 15 jours après la castration;
- Troisième dosage à J30: 30 jours après la castration.

Les taux obtenus ont été comparés à ceux des chiens entiers témoins.

### **• Technique du dosage hormonal**

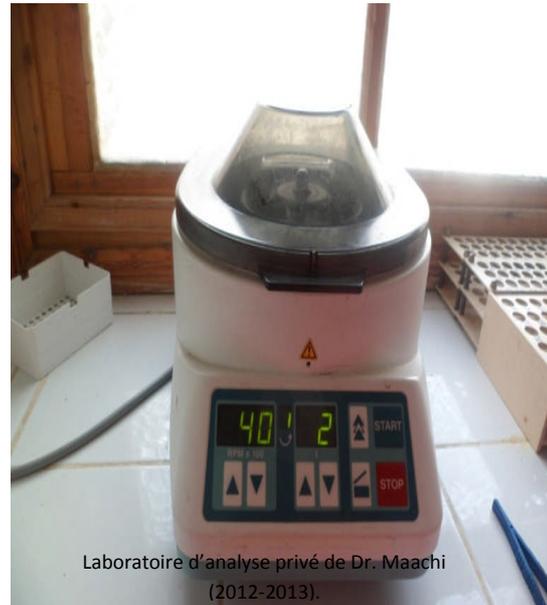
- Rasage et désinfection locale du lieu de prélèvement sanguin (Figure 24).
- Prélèvement du sang de la veine céphalique (radiale) sur tube hépariné (LITHIUM HEPARIN).
- Orientation du sang prélevé sous couvert du froid au laboratoire d'analyse.
- Centrifugation : 40 tours pendant 2 minutes afin de séparer le sérum (Figure 25; figure 26).
- Introduction du sérum dans un appareil automate spécifique à dosage hormonal : Cobas e411 (Figure 27; Figure 28).
- Après 20 minutes, lecture du résultat affiché sur l'écran de l'appareil (Figure29).

### **• Etude statistique**

Le traitement statistique utilisé dans notre étude à été basé sur la détermination du test de significativité (Logiciel Statistica) et le calcul des écart-types par Excel (Microsoft Office Excel 2007).



**Figure 24 :** lieu de prélèvement préparé.



**Figure 25:** centrifugation du sang prélevé.



**Figure 26:** sérum sanguin après  
la centrifugation.



**Figure 27:** L'appareil automate : Cobas e 411.



---

## II. La prostatectomie totale

### a. Temps Préopératoire

Après la réalisation d'un examen général préopératoire, les chiens étaient en bon état et prêts à l'acte chirurgical.

Le chien sera sous la perfusion (Figure 13) de sérum glucosé 5% au débit de 10 à 12 ml/kg/h (dose d'entretien calculée pour chaque chien).

Une sédation pré-anesthésique à base d'Acépromazine à raison de 5 mg/ml

(Calmivet®) est injectée par voie intraveineuse, dès que l'animal est tranquilisé on prépare le lieu de l'incision (Figure 30):

1. coupure des poiles.
2. Rasage de la peau.
3. antiseptie chirurgicale en 5 temps : Détertion, rinçage, séchage, antiseptie avec de la Bétadine, séchage.

On introduit par la suite la Sonde de Foley dans l'urètre jusqu'à la vessie et on assure qu'elle est bien mise en place (Figure 31).

Une fois la préparation de l'animal terminée, on met l'animal sur la table de chirurgie (Figure 08) et on installe le champ opératoire (Figure 32).



**Figure 30 :** Préparation du lieu de l'incision



**Figure 31:** Mise en place de la Sonde de Foley pour la prostatectomie.



**Figure 32 :** mise en place du champ opératoire.

---

## **b. Temps Opératoire**

- **Protocole anesthésique**

- **Doses et quantités des produits à administrer pour chaque chien** : voir annexe 2.
- **Prémédication**

Injection en intramusculaire de Temgesic® (0,01 mg/kg) dose calculée selon chaque sujet 10 minutes après la première injection d'Acépromazine pour but d'analgésie per opératoire.

Une dose calculée de Xylocaïne® : 20mg/ml est injectée par infiltration directe aux tours du lieu de l'incision 10 à 15 minutes avant l'induction anesthésique.

L'injection de Temgesic® est suivie 15 à 30 minutes plus tard par la moitié de la dose calculée d'anesthésique générale Zoletil® à raison de 7.5 à 10 mg/kg en intraveineuse. On commence l'intervention chirurgicale tout en surveillant l'animal.

Pour l'entretien de l'anesthésie on réinjecte la demi dose utilisée pour l'induction et pour l'analgésie on réinjecte la moitié de la dose calculée si nécessaire. Ce protocole d'anesthésie nous permet un temps d'intervention de 35 à 40 minutes. Au-delà de cette période, d'autres doses doivent être préparées et injectées si on constate un début de réveil de l'animal au cours de l'intervention (Patrick Verwaerde ; 2005).

- **Techniques chirurgicales**

On a appliqué la technique chirurgicale décrite par Joseph Bojrab M S; 1987.

Après la mise en place de la sonde urinaire (Sonde de Foley) dans la vessie on ouvre l'abdomen par une incision para médiane 3 cm latéralement du pénis jusqu'au pubis (Figure 33) puis on dilacère la peau à fin de mettre en évidence les aponévroses des muscles obliques externe et interne qui seront incisées (Figure 34).

Des incisions du muscle droit de l'abdomen (incision entre les fibres), du muscle transverse de l'abdomen et du péritoine sont faites (Figure 35).

On repère la vessie et on tire son pôle antérieur vers l'avant (Figure 36) à ce moment on met en évidence les canaux déférents (Figure 37), on fait une ligature double (PGA 0-5) sur les canaux (Figure 38) qu'on sectionne au niveau des ampoules des canaux déférents (Figure 39).

---

On récline la graisse périprostatique vers les cotés et vers le haut pour découvrir les vaisseaux des faces latérales et dorsale de la glande. En inclinant la glande vers un coté, on peut facilement observer la bifurcation de l'artère urogénitale. On fait une ligature double des vaisseaux prostatiques avec PGA 0-5. Il faut veiller à préserver les artères vésicales caudales se dirigeant vers l'avant pour irriguer la région caudale de la vessie. On incline la glande vers le coté opposé pour terminer la ligature des vaisseaux prostatiques (Figure 41).

On incise la graisse prostatique en partie ventrale juste au-dessus de la glande. À l'aide de ciseau de dilacération on détache doucement le parenchyme de la glande de son ligament en direction caudale du col de la vessie jusqu'à la partie proximale de l'urètre.

On mit en place de deux pinces hémostatiques en avant approximativement du col vésicale (Figure 42) et à la sortie de l'urètre poste prostatique (Figure 43) de la prostate avec légère compression pour ne pas écraser la sonde urinaire.

Section de la prostate et de l'urètre prostatique en avant et en arrière de la glande entre les deux clamps (Figure 44) puis retrait et élimination de l'ensemble (Figure 45).

A cette étape on réalise une anastomose de l'urètre sectionné en points simples séparés avec PGA 0-5 suffisants pour obtenir une fermeture étanche de l'urètre (Figure 47). Le lieu des sutures sera couvert par la graisse péri prostatique (Figure 48). Il faut s'efforcer de maintenir la sonde vésicale en place qui réduit la pression à l'intérieur de l'urètre et assure l'écoulement de l'urine.

On lave soigneusement l'abdomen avec du sérum salé et en fin on ferme les différents plans de l'abdomen (Figure: 49) :

- Muscle transverse et le péritoine par surjet avec point d'arrêt (vicryl 1);
- Muscle droit de l'abdomen par surjet avec points d'arrêt (vicryl 1).
- Aponévroses par surjet simple (vicryl 0) ;
- Tissu sous cutané par points simples séparés (vicryl 0-2),
- La peau par points simple séparés (nylon 0),(polyester 0), (Silk 1).

Une désinfection finale avec de la Bétadine de la plaie (Figure 50).

---

### c. Temps post opératoire

On poursuit la fluidothérapie initiée en préopératoire pendant 6 à 8h à 2-5 ml/kg/h (Patrick Verwaerde ; 2005).

- pour l'analgésie poste opératoire : injection d'une nouvelle dose calculée de Temgesic® à raison de 0,01 mg/kg en intramusculaire.

- Réveil de l'animal.

- Injection en intra musculaire d'antibiotique (Gentamicine) à raison de 4 à 8 mg/kg de poids vif.

Les interventions terminées, la mise d'une collerette afin d'éviter l'automutilation de la plaie et les patients sont ensuite transportés vers la salle de réanimation pré chauffée, avec administration des substances médicamenteuses, et ils sont mit à chaud au prés d'une source de chaleur.

Enfin, une hospitalisation et un suivi post opératoire sont effectués pour chaque cas jusqu'au rétablissement.



**Figure 33** : incision de la peau et du tissu sous cutané.



**Figure 34** : Incision des aponévroses des muscles obliques externe et interne.



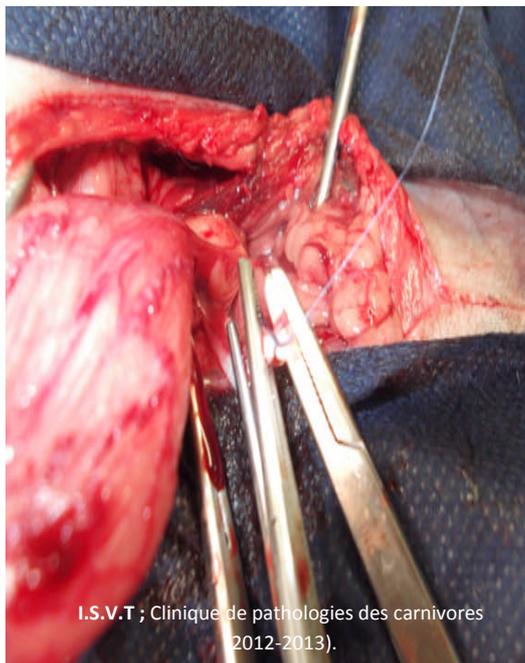
**Figure 35** : Incision du muscle transverse de l'abdomen et du péritoine.



**Figure 36** : repérage de la vessie.



**Figure 37** : repérage des canaux déférents.



**Figure 38** : ligature en masse de chaque canal déférent en amont de la première pince hémostatique et en aval de la deuxième pince hémostatique.



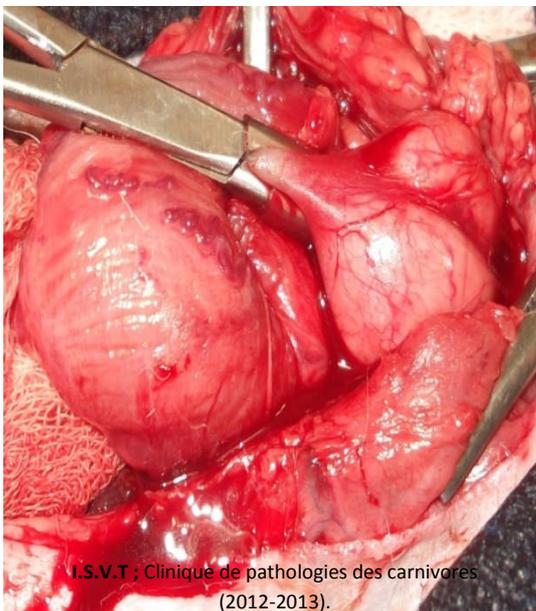
**Figure 39** : section des canaux déférents entre deux pinces hémostatiques.



**Figure 40 :** mise en évidence de la prostate.



**Figure 41 :** mouvement en rotation dans un sens et dans l'autre pour faire successivement une ligature double des artères et des veines prostatiques.



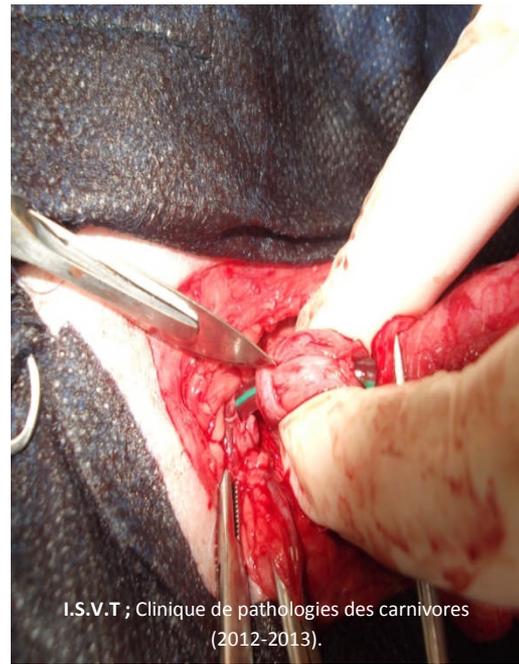
**Figure 42 :** mise en place de pince hémostatique en amont de la prostate.



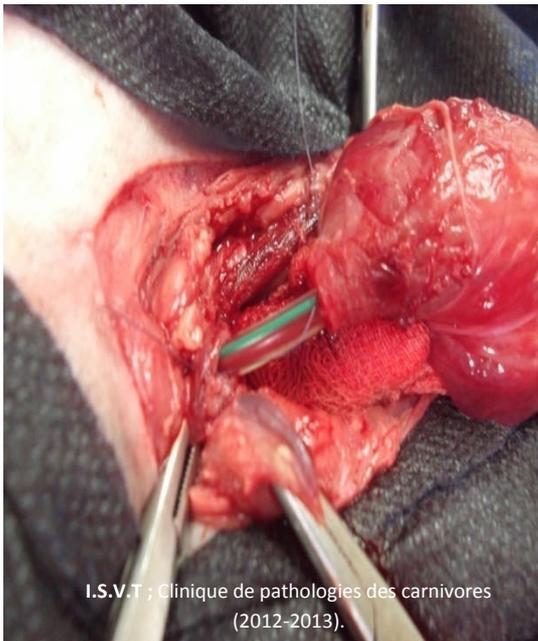
**Figure 43 :** mise en place de pince hémostatique en aval de la prostate.



**Figure 44** : incision de part et d'autre de la prostate avec l'urètre prostatique.



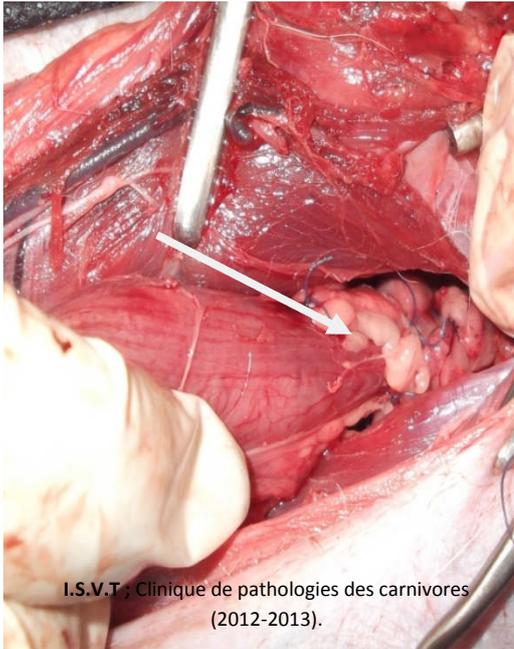
**Figure 45** : élimination de la prostate et de l'urètre prostatique.



**Figure 46** : apposition des sections de l'urètre pour les anastomoser.



**Figure 47** : anastomose du col de la vessie avec l'urètre poste prostatique par des sutures simples (PGA 0-5).



**Figure 48 :** couverture du lieu des sutures par la graisse péri prostatique.



**Figure 49 :** fermeture et suture des différents plans : le péritoine, le muscle transverse, le muscle droit de l'abdomen et les aponévroses.



**Figure 50:** suture du tissu sous cutané et de la peau.

# Chapitre II : Résultats

---

## **I. La castration**

Le nombre total des castrations réalisées pour les chiens sains était de six (6) dont trois (3) castrations unilatérales et trois (3) castrations bilatérales.

Cependant, le nombre total d'interventions chirurgicales selon le nombre de testicule enlevé, était au nombre de neuf (9) dont trois (3) testicules enlevés par castration unilatérale et six (6) testicules enlevés par castration bilatérale.

### **1. Évaluation peropératoire**

#### **1.1. Évaluation du protocole anesthésique**

Le protocole anesthésique appliqué était adéquat pour toute la castration depuis la première incision jusqu'à la dernière suture. On a bien géré les moments d'administration des produits anesthésiques ce qui nous a permis d'opérer dans un laps de temps moyen de 1 heure et 8 minutes pour la castration unilatérale (Tableau 03) et de 2 heures pour la castration bilatérale (Tableau 04). On n'a pas constaté de réveil pendant l'opération ni de douleur chez tous les chiens opérés.

#### **1.2. Évaluation de l'intervention chirurgicale**

On a bien suivi les étapes de la technique chirurgicale pour la castration unilatérale et bilatérale et on n'a observé aucune complication per-opératoire depuis le début jusqu'à la fin de l'intervention.

<b>Chiens</b>	<b>Chien 1 (Rocky)</b>	<b>Chien 2 (Blanco)</b>	<b>Chien 3 (Costo)</b>	<b>Moyenne</b>
<b>Duré totale</b>	Une heure	Une heure et 15 minutes	Une heure et 10 minutes	de 1 heure et 8 minutes

**Tableau 03 :** duré de l'intervention chirurgicale de la castration unilatérale.

<b>Chiens</b>	<b>Chien 1 (Pipou)</b>	<b>Chien 2 (Pirate)</b>	<b>Chien 3 (Souris)</b>	<b>Moyenne</b>
<b>Duré totale</b>	2 heures	Une heure et 45 minutes	2 heures et 15 minutes	2 heures

**Tableau 04:** duré de l'intervention chirurgicale de la castration bilatérale.

---

## 2. Suivi post-opératoire

Le réveil total des chiens est survenu après 20 à 30 minutes, une surveillance régulière des chiens a été effectuée pendant la durée de la phase du réveil afin de détecter le plus rapidement possible d'éventuelles complications.

La gestion de la douleur post opératoire était à base d'anti-inflammatoire (Cortaméthasone® : 1mg/ml).

La reprise de l'alimentation a été observée un jour après l'opération.

Tous les chiens ont survécu jusqu'à la fin du suivi hormonal et échographique, programmé pendant 30 jours après la castration.

Le suivi postopératoire a duré une période de 7 jours pour tous les chiens castrés unilatéralement et bilatéralement jusqu'au rétablissement. Aucune complication n'a été enregistrée après l'ablation des testicules que ce soit d'ordre métabolique ou liée à l'appareil uro-génital. De même, l'état des plaies était en bonne voie de cicatrisation (Tableau 05; 06).

Les jours	Signes locaux	Température moyenne	Signes généraux	Traitement	
				Locale	Général
1 <sup>er</sup> jour	- persistance de la douleur locale. - présence d'un œdème inflammatoire poste opératoire au niveau du scrotum.	38,5 °C	- appétit et prise d'eau conservés. - réveil et légère prostration.	-désinfection locale avec de la Bétadine. - application externe de pommade anti microbienne (Bactroban®).	- injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep® -et d'anti-inflammatoire Cortaméthasone® en IM.
2 <sup>ème</sup> jour	- persistance de la douleur locale. - persistance de l'œdème sous cutané. - présence d'une inflammation importante.	38,66 °C	- appétit et prise d'eau conservés. - légère prostration.	- désinfection locale avec de la Bétadine. - application externe de pommade anti microbienne (Bactroban®).	- injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep® -et d'anti-inflammatoire Cortaméthasone® en IM.
3 <sup>ème</sup> jour	- persistance de la douleur locale. - diminution du volume de l'œdème.	38,46 °C	- appétit et prise d'eau conservée. - bon état général.	- désinfection locale avec de la Bétadine. - application externe de pommade anti microbienne (Bactroban®).	-- injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep® -et d'anti-inflammatoire Cortaméthasone® en IM.
4 <sup>ème</sup> jour	- diminution de la douleur avec diminution de l'œdème inflammatoire.	38,3 °C	- appétit et prise d'eau conservés. - bon état général.	- application externe de pommade anti microbienne (Bactroban®). - application externe de cicatrisant (Aluspray®).	--injection en IM d'antibiotique : Peni-hista-strep.
5 <sup>ème</sup> jour	- plaie en voie de cicatrisation.	38,1 °C	- appétit et prise d'eau conservés. - bon état général.	- application externe de cicatrisant (Aluspray®).	-injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep®
6 <sup>ème</sup> jour	-plaie en voie de cicatrisation.	38,3 °C	- bon état général.	- application externe de cicatrisant (Aluspray®).	- pas de traitement général.
7 <sup>ème</sup> jour Fin de l'hospitalisation	- plaie en voie de cicatrisation.	38,2 °C	-bon état général.	- aucun traitement local.	Pas de traitement général.

**Tableau 05 :** Tableau récapitulatif du suivi poste opératoire des chiens castrés (castration unilatérale).

Les jours	Signes locaux	Température moyenne	Signes généraux	Traitement	
				Locale	Général
1 <sup>er</sup> jour	- persistance de la douleur locale. - présence d'un œdème inflammatoire poste opératoire	38,7 °C	- appétit et prise d'eau conservés. - animaux réveillés et légèrement prostrés	- désinfection locale avec de la Bétadine. - application externe de pommade anti microbienne (Bactroban®).	- injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep® et d'anti-inflammatoire Cortaméthasone® en IM.
2 <sup>ème</sup> jour	- persistance de la douleur locale. - persistance d'œdème important sous cutané.	39,1 °C	- appétit et prise d'eau conservés. - légère prostration.	- désinfection locale avec de la Bétadine. - application externe de pommade anti microbienne (Bactroban®).	-injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep® et d'anti-inflammatoire Cortaméthasone® en IM.
3 <sup>ème</sup> jour	- persistance de la douleur locale. - diminution du volume de l'œdème.	38,7 °C	- appétit et prise d'eau conservée. - bon état général.	- désinfection locale avec de la Bétadine. -application externe de pommade anti microbienne (Bactroban®).	- injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep® et d'anti-inflammatoire Cortaméthasone® en IM.
4 <sup>ème</sup> jour	- diminution de la douleur avec diminution de l'œdème inflammatoire.	38,5 °C	- appétit et prise d'eau conservés. - bon état général.	- désinfection locale avec de la Bétadine. - application externe de pommade anti microbienne (Bactroban®).	- injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep®
5 <sup>ème</sup> jour	- plaie en voie de cicatrisation.	38,2°C	- appétit et prise d'eau conservés. - animal en bon état général.	application externe de cicatrisant (Aluspray®).	injection en IM d'antibiotique : Pen-Hista- Strep®
6 <sup>ème</sup> jour	- plaie en voie de cicatrisation.	38,3 °C	- animaux en bon état général.	- application externe de cicatrisant (Aluspray®).	- pas de traitement général
7 <sup>ème</sup> jour fin d'hospitalisation	- plaie en voie de cicatrisation.	38,4 °C	-animaux en bon état général.	- aucun traitement local	- pas de traitement

**Tableau 06:** Tableau récapitulatif du suivi poste opératoire des chiens castrés (castration bilatérale).

---

### 3. Suivi échographique

A raison de trois mesures échographiques effectuées à 15 jours d'intervalle (J0, J15 et J30) pour les six (6) utilisés dans notre expérimentation, On compte un nombre de 18 mesures échographiques de prostates des chiens sains. A chaque moment, la prostate est mesurée en coupe longitudinale et transversale, le nombre de mesures échographiques basé sur le nombre de coupes réalisées est donc de 36 mesures pour les six (6) chiens castrés unilatéralement ou bilatéralement. Sachant que dans chaque coupe, on doit déterminer les dimensions de la prostate (longueur et hauteur pour la coupe longitudinale ; largeur et hauteur pour la coupe transversale), un nombre de 72 mesures échographiques a été effectués en premier lieu.

En ajoutant le nombre de mesures échographiques pour les quatre chiens sains non castrés par manque d'autorisation de pratique de la castration, le nombre total des mesures échographiques effectuées est de 12 mesures selon le nombre de prise, voire 24 mesures selon le nombre de coupe et 48 mesures pour le nombre de mesures par coupe.

### 3.1. Animaux entiers témoins

Chez les chiens témoins non castrés âgés de 1 à 5 ans avec une moyenne de 2,4 ans, le volume de la prostate est compris entre 6,04 et 27,12 cm<sup>3</sup> à une moyenne de 12,72 cm<sup>3</sup> (Tableau 07)

Le volume de la prostate chez les chiens non castrés présente des variations individuelles avec un écartype de 7,28 (Tableau 08).

- **Images d'échographie des Animaux témoins :** (voir annexe 3).

### 3.2. Le premier lot d'expérimentation (castration unilatérale)

Les résultats du volume de la prostate des trois chiens castrés unilatéralement ont montré que le volume de la prostate chez les deux premiers chiens (chien 1 et chien 2) augmente de 5.94% chez le chien 1 et de 11.31% chez le chien 2 à J15, néanmoins pour le troisième chien (chien 3) on a constaté une diminution de 49.19% à J15. Les volumes de prostate des trois chiens sont augmentés à J30 (Tableau 09 et figure 51).

On a constaté également une variation de la moyenne du volume de la prostate des trois chiens au fil du temps allant de 7.49 cm<sup>3</sup> à J0 suivie d'une diminution statistiquement non significative à une valeur de 6.40 cm<sup>3</sup> à J15 avec un écartype de 0.77. A J30 on remarque une élévation statistiquement non significative de 9.93 cm<sup>3</sup> avec un écartype de 2,49 entre J15 et J30 (Tableau 10 et figurer 52).

- **Images d'échographie (castration unilatérale) :** (voir annexe 4).

### 3.3. Le deuxième lot d'expérimentation (castration bilatérale)

On remarque que le volume de la prostate diminue respectivement de 33,12%, 43,45% et 65,19% chez le chien 1, chien 2 et chien 3 à J15 puis il augmente respectivement de 34,3%, 56,99% et 41,54% chez le chien 1, chien 2 et chien 3 à J30 (Tableau 11 et figure 53).

La moyenne montre une réduction statistiquement significative de 45,86% allant de 10,99 cm<sup>3</sup> à J0 jusqu'à 5,95 cm<sup>3</sup> à J15 avec un écartype de 3,56. Par contre, on remarque que la moyenne du volume de la prostate à J30 a repris sa valeur initiale de J0 qui est de 10,99 cm<sup>3</sup> (Tableau 12 et figure 54).

- **Images d'échographie (castration bilatérale) :** (voir annexe 5).

Chiens	Age	Volume de la prostate (VP)
Chien 1 (Sniper)	2 ans	25,11 cm <sup>3</sup>
Chien 2 (Ringo)	1 an et demi	10,07 cm <sup>3</sup>
Chien 3 (Zack)	3 ans	27,12 cm <sup>3</sup>
Chien 4 (Rocky)	plus de 1an	7,29 cm <sup>3</sup>
Chien 5 (Blanco)	2 ans et demi	6,04 cm <sup>3</sup>
Chien 6 (Costo)	5 ans	9,15 cm <sup>3</sup>
Chien 7 (Pipou)	Plus de 1an	12,20 cm <sup>3</sup>
Chien 8 (Pirate)	2 ans	11,37 cm <sup>3</sup>
Chien 9(Souris)	2 ans	9,42 cm <sup>3</sup>
Chien 10 (Jack)	4 ans	9,52 cm <sup>3</sup>
Moyenne	2,4ans	12,72 cm <sup>3</sup>

**Tableau 07 :** Le volume de la prostate chez les chiens témoins (n= 10).

Chiens	Volume de la prostate (VP)
Moyenne	12,72 cm <sup>3</sup>
Ecart type	7,28
Valère inferieure	6,04 cm <sup>3</sup>
Valeur supérieure	27,12 cm <sup>3</sup>

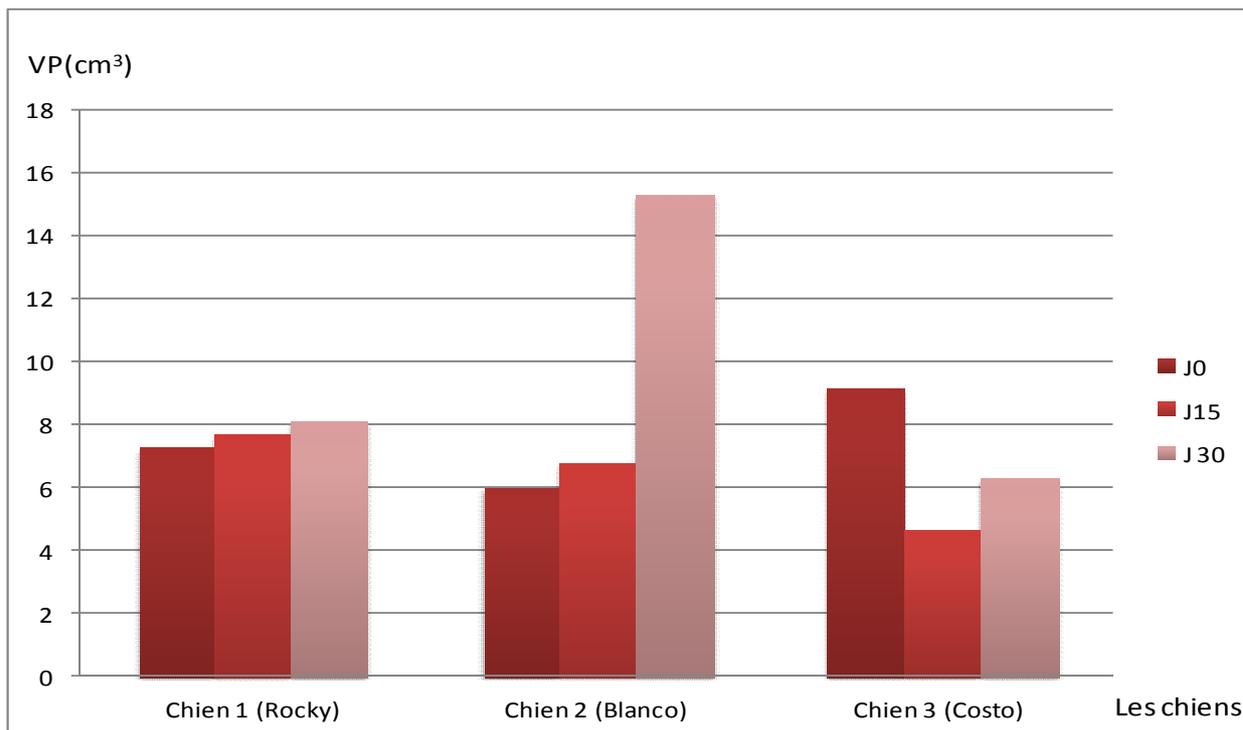
**Tableau 08 :** Statistiques obtenues sur le volume de la prostate des dix chiens.

<b>Animaux Moments</b>	<b>J0</b>	<b>J15</b>	<b>J30</b>
<b>Chien 1 (Rocky)</b>	7,29 cm <sup>3</sup>	7,75 cm <sup>3</sup>	8,12 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 2 (Blanco)</b>	6,04 cm <sup>3</sup>	6,81 cm <sup>3</sup>	15,34 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 3 (Costo)</b>	9,15 cm <sup>3</sup>	4,65 cm <sup>3</sup>	6,33 cm <sup>3</sup>
<b>Moyenne</b>	7,49 cm <sup>3</sup>	6,40 cm <sup>3</sup>	9,93 cm <sup>3</sup>

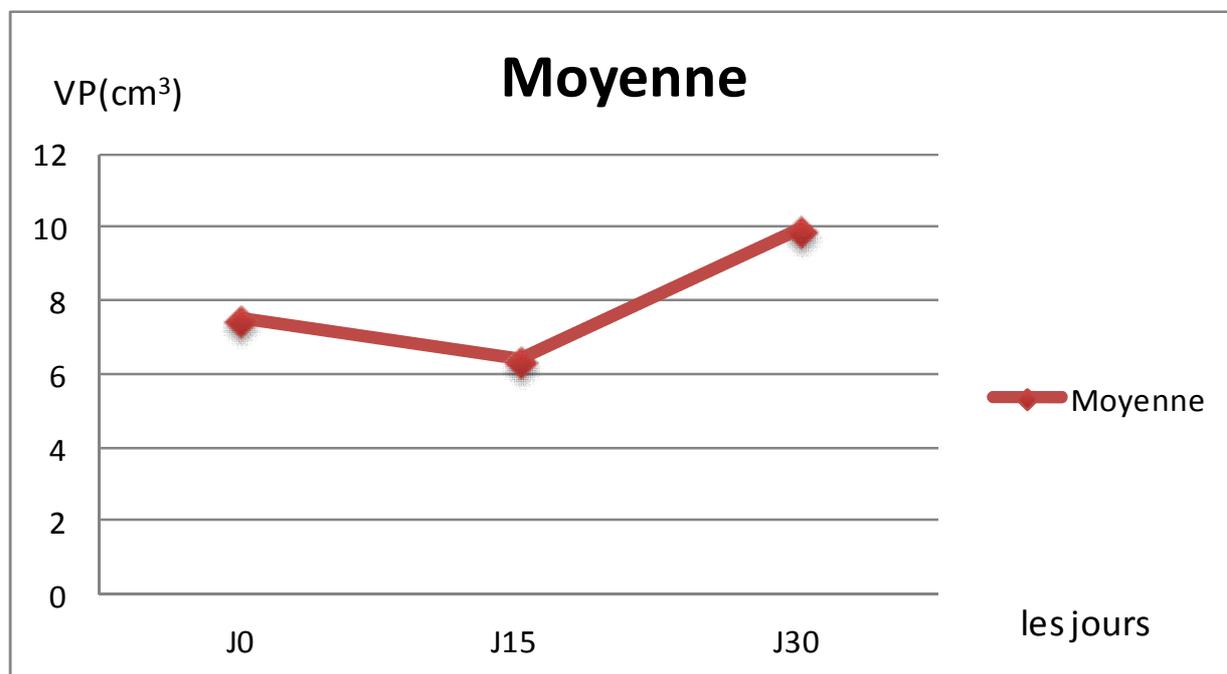
**Tableau 09 :** volume de la prostate (VP) chez les animaux ayant subi une castration unilatérale.

<b>Chiens</b>	<b>J0</b>	<b>J15</b>	<b>J30</b>
<b>Moyenne</b>	7,49 cm <sup>3</sup>	6,40 cm <sup>3</sup>	9,93 cm <sup>3</sup>
<b>Ecart type</b>	1,56	1,58	4,76
<b>Valère inférieure</b>	6,04 cm <sup>3</sup>	4,65 cm <sup>3</sup>	6,33 cm <sup>3</sup>
<b>Valeur supérieure</b>	9,15 cm <sup>3</sup>	7,75 cm <sup>3</sup>	15,34 cm <sup>3</sup>

**Tableau 10 :** Statistiques obtenues sur les trois chiens castrés unilatéralement.



**Figure 51 :** Présentation individuelle du volume de la prostate des chiens castrés (unilatérale) n= 3.



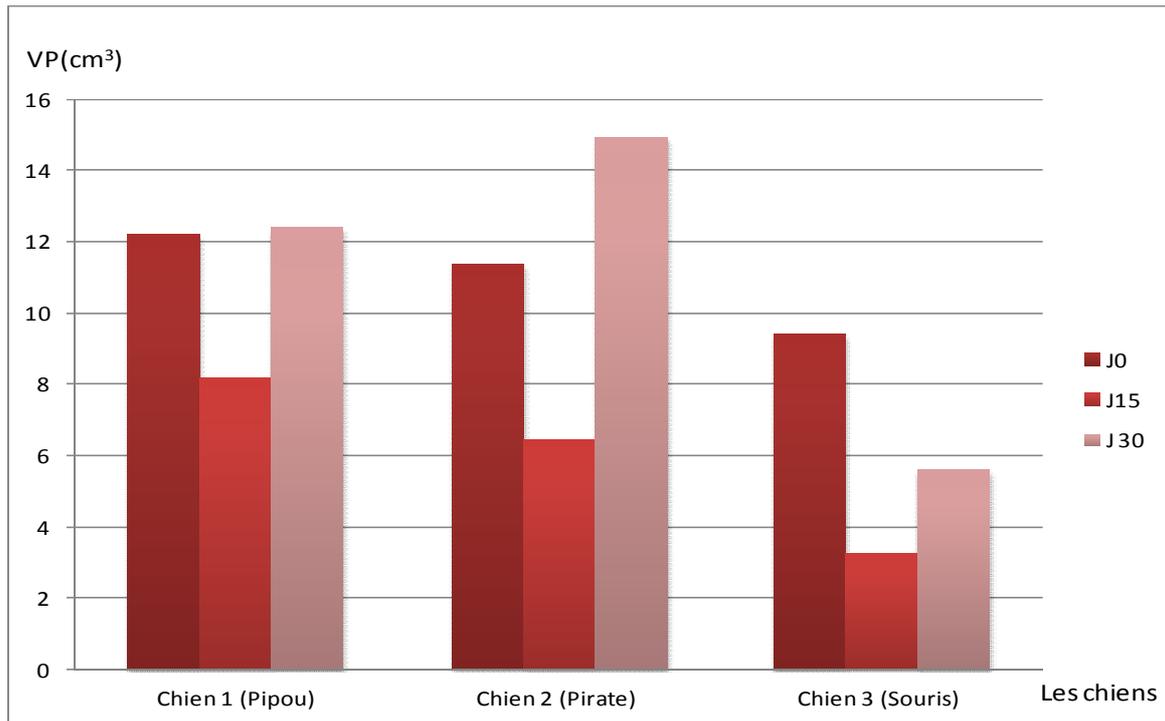
**Figure 52 :** la moyenne du volume de la prostate chez les animaux ayant subi une castration (unilatérale) n=3.

<b>Animaux</b> <b>Moments</b>	<b>J0</b>	<b>J15</b>	<b>J30</b>
<b>Chien 1 (Pipou)</b>	12,20 cm <sup>3</sup>	8,16 cm <sup>3</sup>	12,42 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 2 (Pirate)</b>	11,37 cm <sup>3</sup>	6,43 cm <sup>3</sup>	14,95 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 3 (souris)</b>	9,42 cm <sup>3</sup>	3,28 cm <sup>3</sup>	5,61 cm <sup>3</sup>
<b>Moyenne</b>	10,99 cm <sup>3</sup>	5,95 cm <sup>3</sup>	10,99 cm <sup>3</sup>

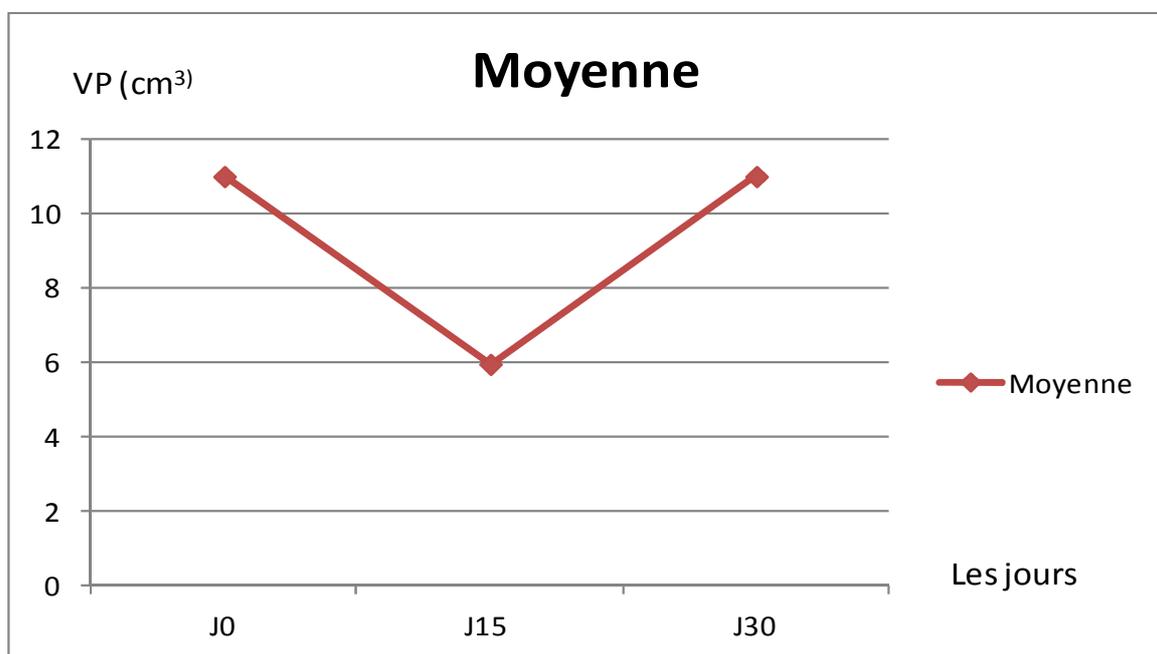
**Tableau 11 :** volume de la prostate (VP) chez les animaux ayant subi une castration bilatérale.

<b>Chiens</b>	<b>J0</b>	<b>J15</b>	<b>J30</b>
<b>Moyenne</b>	10,99 cm <sup>3</sup>	5,95 cm <sup>3</sup>	10,99 cm <sup>3</sup>
<b>Ecart type</b>	1,42	2,47	4,83
<b>Valère inferieure</b>	9,42 cm <sup>3</sup>	3,28 cm <sup>3</sup>	5,61 cm <sup>3</sup>
<b>Valeur superieure</b>	12,20 cm <sup>3</sup>	8,16 cm <sup>3</sup>	14,95 cm <sup>3</sup>

**Tableau 12 :** Statistiques obtenues sur les trois chiens castrés bilatéralement.



**Figure 53 :** Présentation individuelle du volume de la prostate des chiens castrés (bilatérale)  
n= 3



**Figure 54 :** La moyenne du volume de la prostate chez les animaux ayant subi une castration (bilatérale) n=3.

#### **4. Le dosage hormonal**

En parallèle à l'examen échographique, les 10 chiens sains ont été suivis par dosage hormonal. On compte donc un nombre de 18 dosages hormonaux pour les six chiens castrés (à raison de trois dosages durant 30 jours), 4 dosages pour les quatre chiens non castrés (dosés à J0). Le nombre total de dosages hormonaux est de 22 dosages de testostérone.

##### **4.1. Animaux entiers témoins**

En comparant la testostéronémie des dix chiens, on trouve que les valeurs ne sont pas rapprochées ; elles sont variables et individuelles selon chaque sujet (Tableau 13).

Le taux de la testostérone chez les chiens témoins non castrés avec une moyenne d'âge de 2,4 ans à un intervalle de 1 à 5 ans a varié de 0,17 ng/ml jusqu'à 8,97 ng/ml avec une moyenne de 4,33 ng/ml et un écartype de 3,04 (Tableau 14).

##### **4.2. Le premier lot d'expérimentation (castration unilatérale)**

La testostéronémie chez les deux chiens (chien 2 et chien 3) présente une baisse (de 72,29% pour le chien 2 et de 48,56% pour le chien 3 dès le J15 et au fil du temps alors que chez le premier chien (chien 1) on remarque une diminution de 36,99% à J15 puis une augmentation de 24,28% à J30 du taux de la testostérone (Tableau 15 et figure 55).

La moyenne de la testostéronémie montre une diminution statistiquement non significative de 55,03% à J15 avec un écartype de 1,78, alors qu'à J30, la valeur est maintenue avec une légère augmentation (0,49%) statistiquement non significative avec un écartype de 0.007 (Tableau 16 et figure 56).

##### **4.3. Le deuxième lot d'expérimentation (castration bilatérale)**

On constate une diminution statistiquement significative (98,59%) du taux de la testostérone dès J15 chez le chien 1, la même diminution chez le chien 2 qui est de 98,84% et chez chien 3 qui est de 99,63%, alors que à J30 la valeur reste maintenue à 0,02 ng/ml (Tableau 17 et figure 57).

La moyenne montre une diminution statistiquement significative de 99,3% allée de 2,83ng/ml à J0 jusqu'à 0,02 ng/ml à J15 avec un écartype de 1,98. La valeur de 0,02 ng/ml reste la même à J30 avec un écartype de 0 entre J15 et J30 (Tableau 18 et figure 58).

Chiens	Age	Taux de testostérone
<b>Chien 1 (Sniper)</b>	2 ans	7,86 ng/ml
<b>Chien 2 (Ringo)</b>	1 an et demi	0,17 ng/ml
<b>Chien 3 (Zack)</b>	3 ans	8,97 ng/ml
<b>Chien 4 (Rocky)</b>	plus de 1an	5,84 ng/ml
<b>Chien 5 (Blanco)</b>	2 ans et demi	6,53 ng/ml
<b>Chien 6 (Costo)</b>	5 ans	1,38 ng/ml
<b>Chien 7 (Pipou)</b>	Plus de 1an	1,41 ng/ml
<b>Chien 8 (Pirate)</b>	2 ans	1,72 ng/ml
<b>Chien 9 (Souris)</b>	2 ans	5,36 ng/ml
<b>Chien 10 (Jack)</b>	4ans	4,15 ng/ml
<b>Moyenne</b>	2,4 ans	4,33 ng/ml

**Tableau 13:** résultats du dosage de la testostérone chez les animaux témoins (n= 10).

Chiens	Taux de testostérone
<b>Moyenne</b>	4,33 ng/ml
<b>Ecart type</b>	3,04
<b>Valère inferieure</b>	0,17 ng/ml
<b>Valeur supérieure</b>	8,97 ng/ml

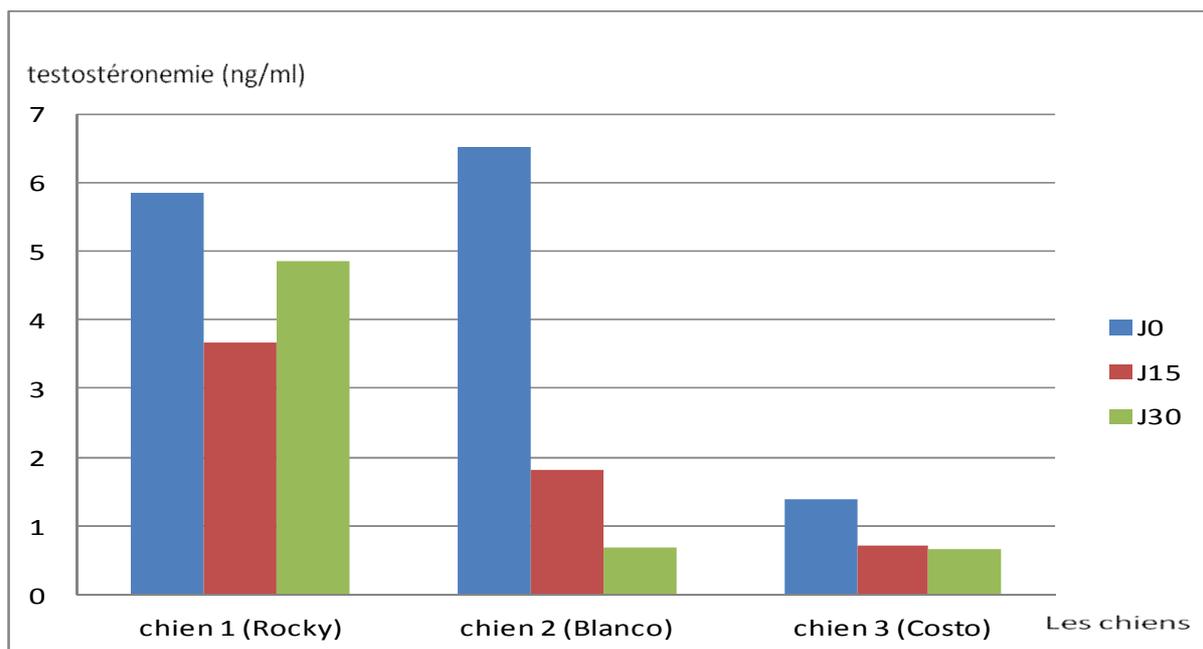
**Tableau 14:** Statistiques obtenues sur le taux de testostérone des dix chiens.

<b>Animaux</b> <b>Moments</b>	<b>J0</b>	<b>J15</b>	<b>J30</b>
<b>Chien 1 (Rocky)</b>	5,84 g/ml	3,68ng/ml	4,86 ng/ml
<b>Chien 2 (Blanco)</b>	6,53 ng/ml	1,81ng/ml	0,69 ng/ml
<b>Chien 3 (Costo)</b>	1,38 ng/ml	0,71 ng/ml	0,66 ng/ml
<b>Moyenne</b>	4,58 ng/ml	2,06 ng/ml	2,07 ng/ml

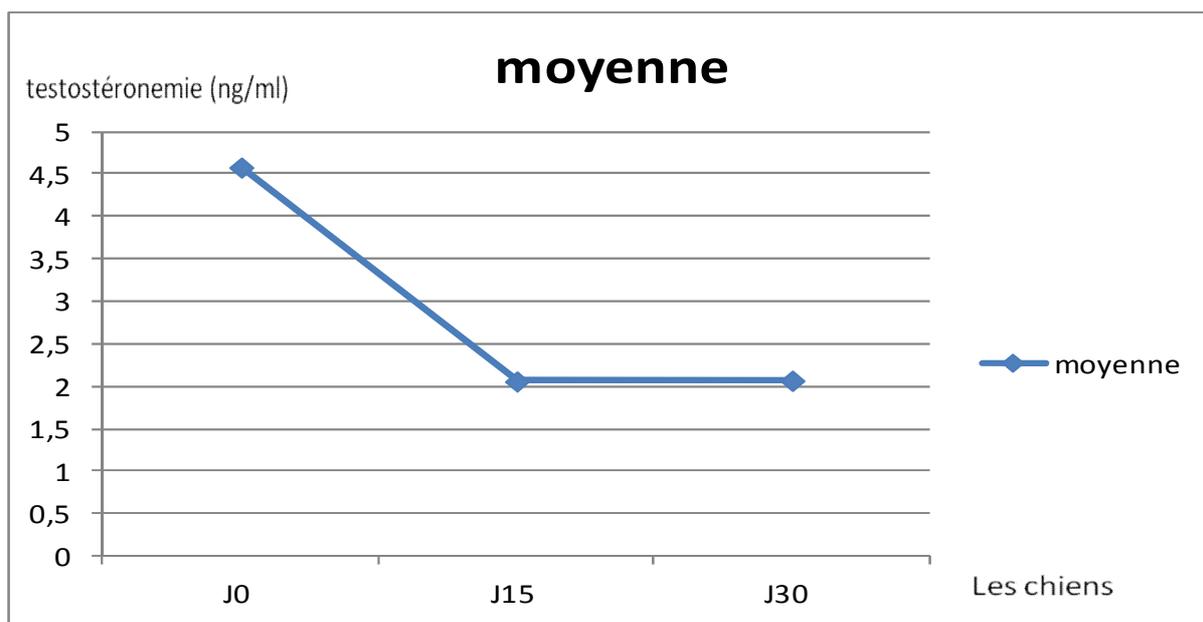
**Tableau 15** : résultats du dosage de la testostérone chez les animaux ayant subi une castration unilatérale.

<b>Chiens</b>	<b>J0</b>	<b>J15</b>	<b>J30</b>
<b>Moyenne</b>	4,58 ng/ml	2,06 ng/ml	2,07 ng/ml
<b>Ecart type</b>	2,79	1,50	2,41
<b>Valère inferieure</b>	1,38 ng/ml	0,71 ng/ml	0,66 ng/ml
<b>Valeur supérieure</b>	6,53 ng/ml	3,68ng/ml	4,86 ng/ml

**Tableau 16** : Statistiques obtenues sur les trois chiens castrés unilatéralement.



**Figure 55 :** Présentation individuelle du taux de testostérone des chiens castrés (unilatérale) n= 3.



**Figure 56 :** La moyenne du taux de testostérone des chiens ayant subi une castration (unilatérale ) n=3.

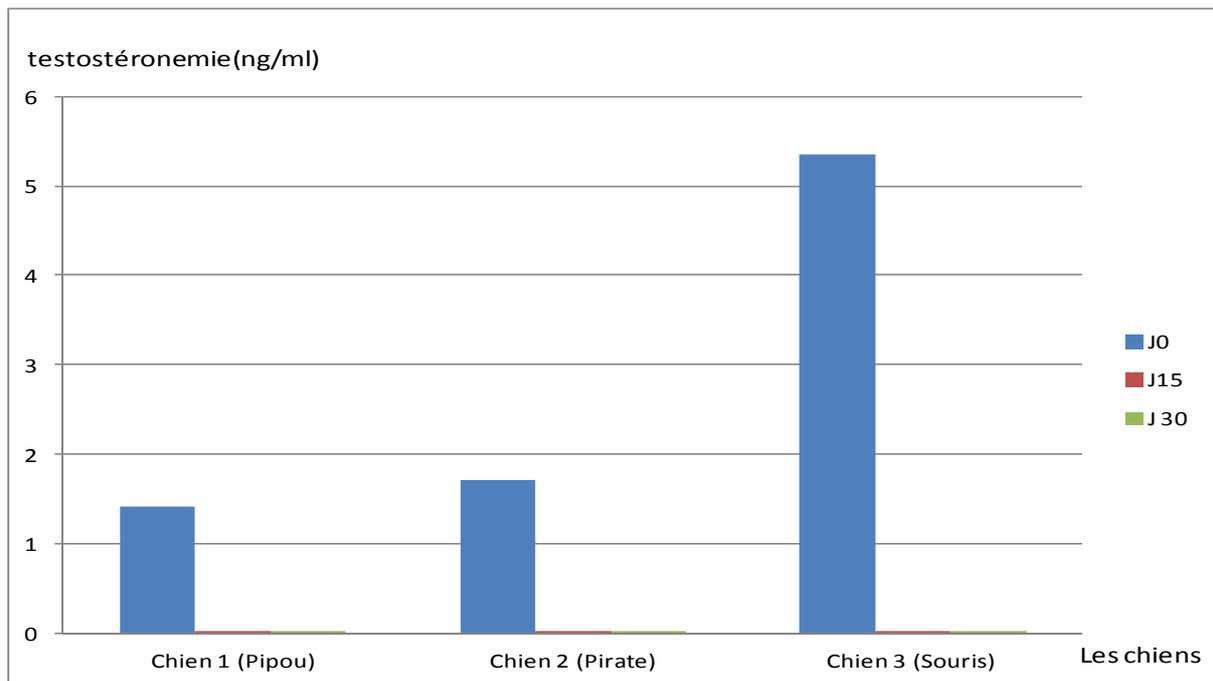
<b>Animaux</b> <b>Moments</b>	<b>J0</b>	<b>J15</b>	<b>J30</b>
<b>Chien 1 (Pipou)</b>	1,41 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml
<b>Chien 2 (Pirate)</b>	1,72 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml
<b>Chien 3 (souris)</b>	5,36 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml
<b>Moyenne</b>	2,83ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml

*Nota* : « 0,02 ng/ml » la valeur inférieure du seuil de détection de la méthode utilisée.

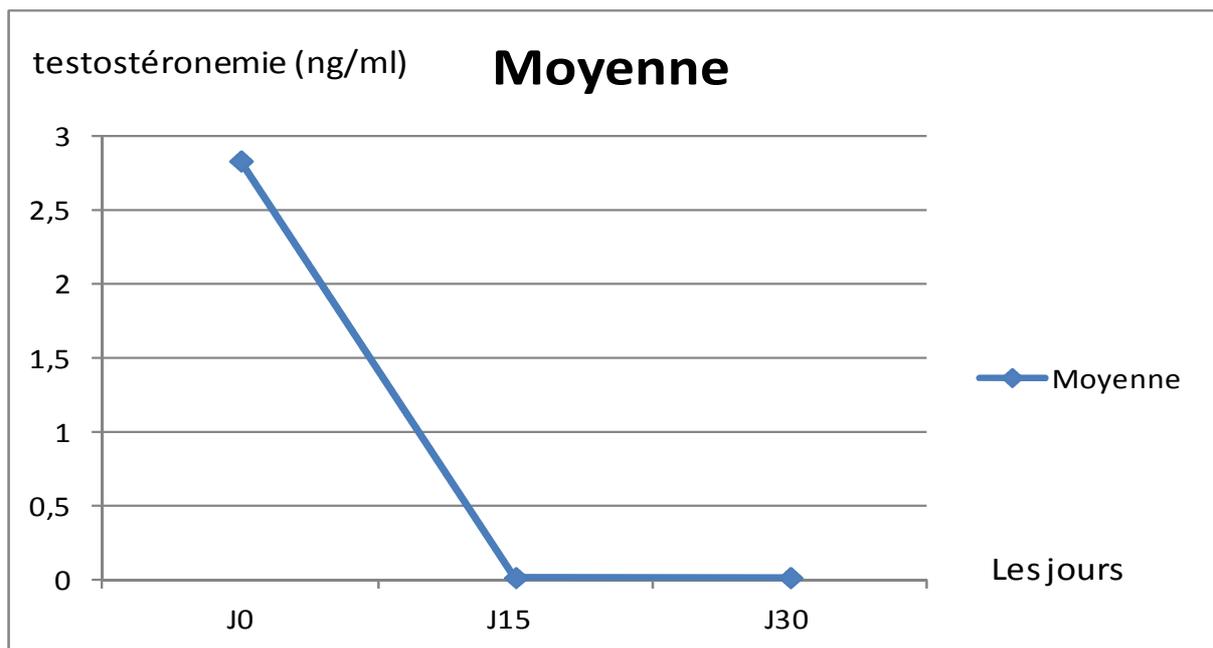
**Tableau 17** : résultats du dosage de la testostérone chez les animaux ayant subi une castration bilatérale.

<b>Chiens</b>	<b>J0</b>	<b>J15</b>	<b>J30</b>
<b>Moyenne</b>	2,83ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml
<b>Ecart type</b>	2,19	0	0
<b>Valère inférieure</b>	1,41 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml
<b>Valeur supérieure</b>	5,36 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml

**Tableau 18** : Statistiques obtenues sur les trois chiens castrés bilatéralement.



**Figure 57 :** Présentation individuelle du taux de testostérone des chiens castrés (bilatérale) n= 3.



**Figure 58 :** La moyenne du taux de testostérone des chiens ayant subi une castration (bilatérale) n=3.

---

## **Recensement général des résultats obtenus**

### **1. Taux de la testostérone et du volume de la prostate des chiens entiers témoins**

Les chiens entiers (10) ayant une moyenne d'âge de 2,4 ans, ont comptabilisé une moyenne de la testostéronémie de 4,33 ng/ml avec un écartype de 3,04. Cependant, la moyenne du volume de la prostate est de 12,72 cm<sup>3</sup> avec un écartype de 7,28 (Tableau 19; 20).

### **2. Taux de la testostérone et du volume de la prostate des chiens castrés unilatéralement**

L'interprétation des résultats du tableau 21 (Figure 59) montre une relation entre le volume de la prostate et la testostéronémie à J0 et à J15 où il diminue en parallèle avec la testostéronémie. Cependant à J30, le volume de la prostate augmente par rapport à la testostéronémie qui reste maintenue à un taux réduit (2,07 ng/ml).

### **3. Taux de la testostérone et du volume de la prostate des chiens castrés bilatéralement**

Dans le tableau 22, on remarque que le volume de la prostate diminue en parallèle avec la diminution de la testostéronémie à J15 puis il devient indépendant à J30 où on remarque une élévation du volume jusqu'à sa valeur initiale qui est de 10,99 cm<sup>3</sup> malgré la valeur inférieure de la testostérone qui est de 0,02 ng/ml (Tableau 22 et figure 60).

### **4. Les moyennes de la testostéronémie et du volume de la prostate des deux lots**

Le taux de la testostérone chez les chiens qui ont subi une castration unilatérale reste maintenu à des valeurs supérieures à celles des chiens ayant subi une castration bilatérale (Tableau 23 et figure 61).

On observe que le volume de la prostate est en diminution à J15 puis en augmentation à J30 chez les deux lots d'expérimentation que se soit chez les castrés unilatéralement ou bilatéralement (Tableau 23 et figure 62).

Chiens	Age	Taux de testostérone	Volume de la prostate (VP)
<b>Chien 1 (Sniper)</b>	2 ans	7,86 ng/ml	25,11 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 2 (Ringo)</b>	1 an et demi	0,17 ng/ml	10,07 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 3 (Zack)</b>	3 ans	8,97 ng/ml	27,12 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 4 (Rocky)</b>	plus de 1an	5,84 ng/ml	7,29 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 5 (Blanco)</b>	2 ans et demi	6,53 ng/ml	6,04 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 6 (Costo)</b>	5 ans	1,38 ng/ml	9,15 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 7 (Pipou)</b>	Plus de 1an	1,41 ng/ml	12,20 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 8 (Pirate)</b>	2 ans	1,72 ng/ml	11,37 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 9 (Souris)</b>	2 ans	5,36 ng/ml	9,42 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 10 (Jack)</b>	4 ans	4,15 ng/ml	9,52 cm <sup>3</sup>
<b>Moyenne</b>	2,4 ans	4,33 ng/ml	12,72 cm <sup>3</sup>

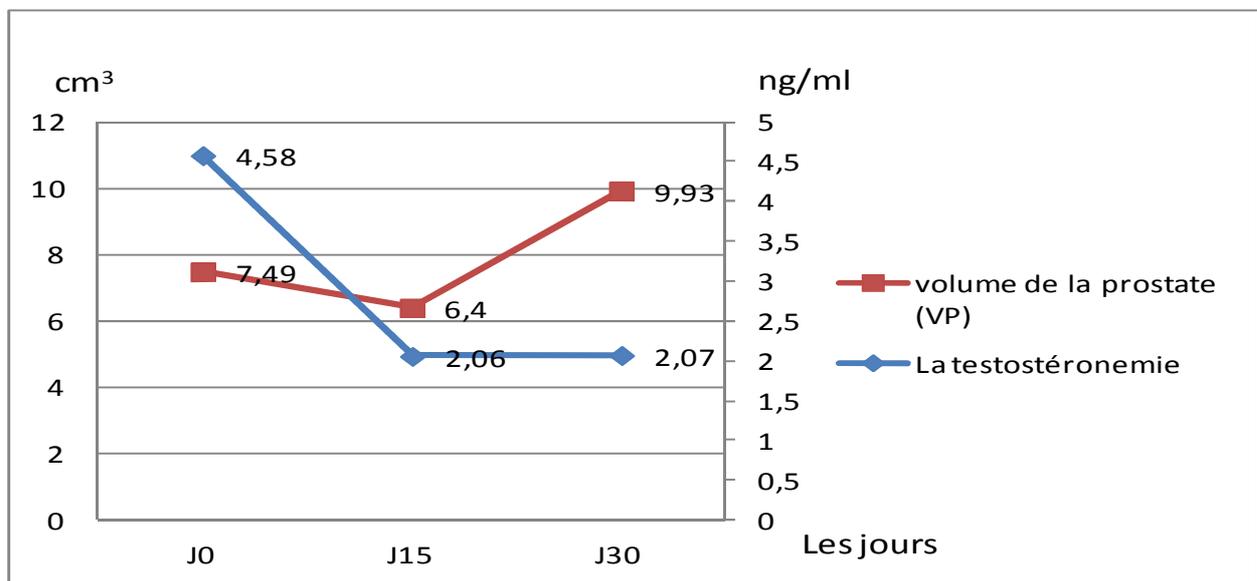
**Tableau 19:** La relation entre le taux de testostérone et le volume de la prostate chez les chiens entiers (n=10)

Chiens	Taux de testostérone	Volume de la prostate (VP)
<b>Moyenne</b>	4,33 ng/ml	12,72 cm <sup>3</sup>
<b>Ecart type</b>	3,04	7,28
<b>Valère inferieure</b>	0,17 ng/ml	6,04 cm <sup>3</sup>
<b>Valeur supérieure</b>	8,97 ng/ml	27,12 cm <sup>3</sup>

**Tableau 20:** Statistiques obtenues sur le taux de testostérone et le volume de la prostate (VP) des dix chiens (n=10).

Animaux et Moments	Taux de testostérone			Volume de la prostate (VP)		
	J0	J15	J30	J0	J15	J30
<b>Chien 1 (Rocky)</b>	5,84 g/ml	3,68 ng/ml	4,86 ng/ml	7,29 cm <sup>3</sup>	7,75 cm <sup>3</sup>	8,12 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 2 (Blanco)</b>	6,53g/ml	1,81ng/ml	0,69 ng/ml	6,04 cm <sup>3</sup>	6,81 cm <sup>3</sup>	15,34 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 3 (Costo)</b>	1,38 ng/ml	0,71 ng/ml	0,66 ng/ml	9,15 cm <sup>3</sup>	4,65 cm <sup>3</sup>	6,33 cm <sup>3</sup>
<b>Moyenne</b>	4,58 ng/ml	2,06 ng/ml	2,07 ng/ml	7,49 cm <sup>3</sup>	6,40 cm <sup>3</sup>	9,93 cm <sup>3</sup>

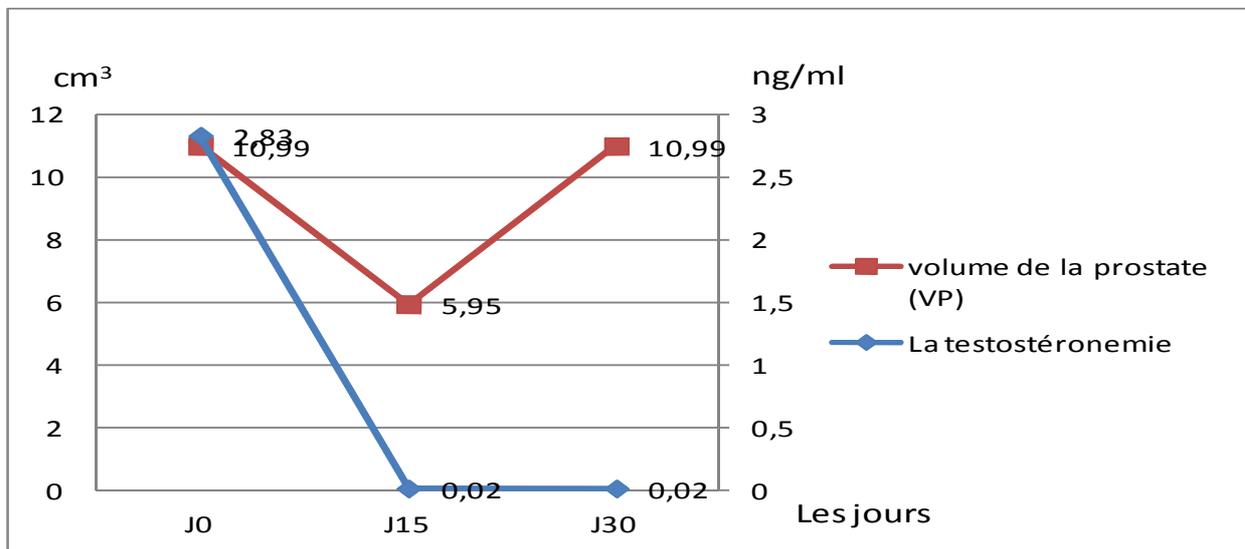
**Tableau 21** : l'ensemble de données enregistrées pour la castration unilatérale.



**Figure 59**: Les variations des moyennes du volume de la prostate en relation avec les variations des moyennes du taux de la testostérone des chiens qui ont subi une castration unilatérale en fonction des jours.

Animaux et moment	Taux de testostérone			Volume de la prostate (VP)		
	J0	J15	J30	J0	J15	J30
<b>Chien 1 (Pipou)</b>	1,41 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml	12,20 cm <sup>3</sup>	8,16 cm <sup>3</sup>	12,42 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 2 (Pirate)</b>	1,72 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml	11,37 cm <sup>3</sup>	6,43 cm <sup>3</sup>	14,95 cm <sup>3</sup>
<b>Chien 3 (souris)</b>	5,36 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml	9,42 cm <sup>3</sup>	3,28 cm <sup>3</sup>	5,61 cm <sup>3</sup>
<b>Moyenne</b>	2,83 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml	10,99 cm <sup>3</sup>	5,95 cm <sup>3</sup>	10,99 cm <sup>3</sup>

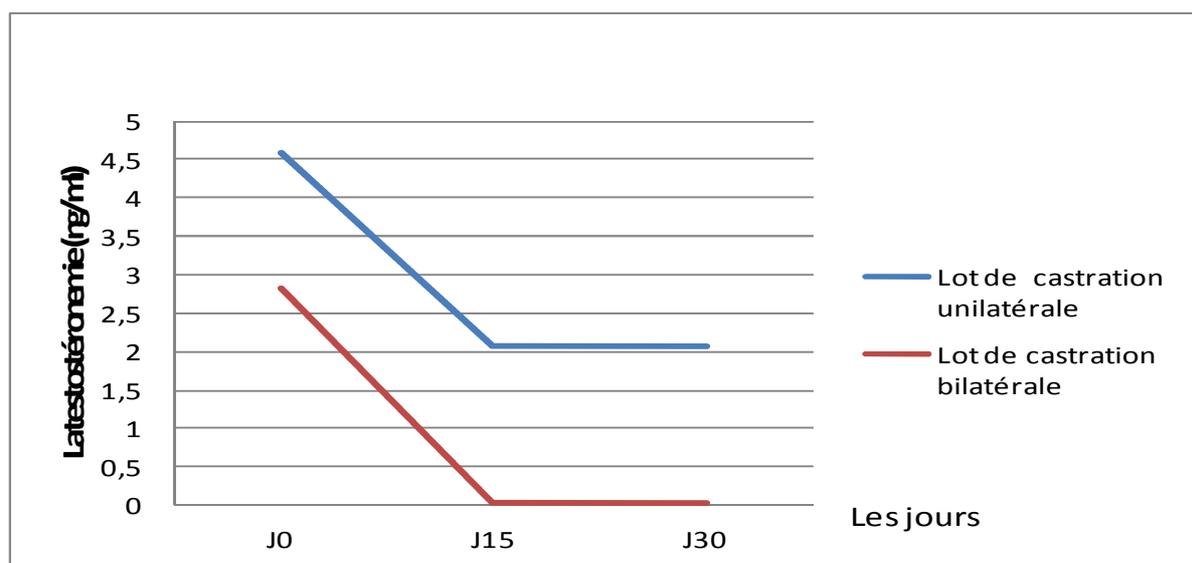
**Tableau 22:** l'ensemble de données enregistrées pour la castration bilatérale.



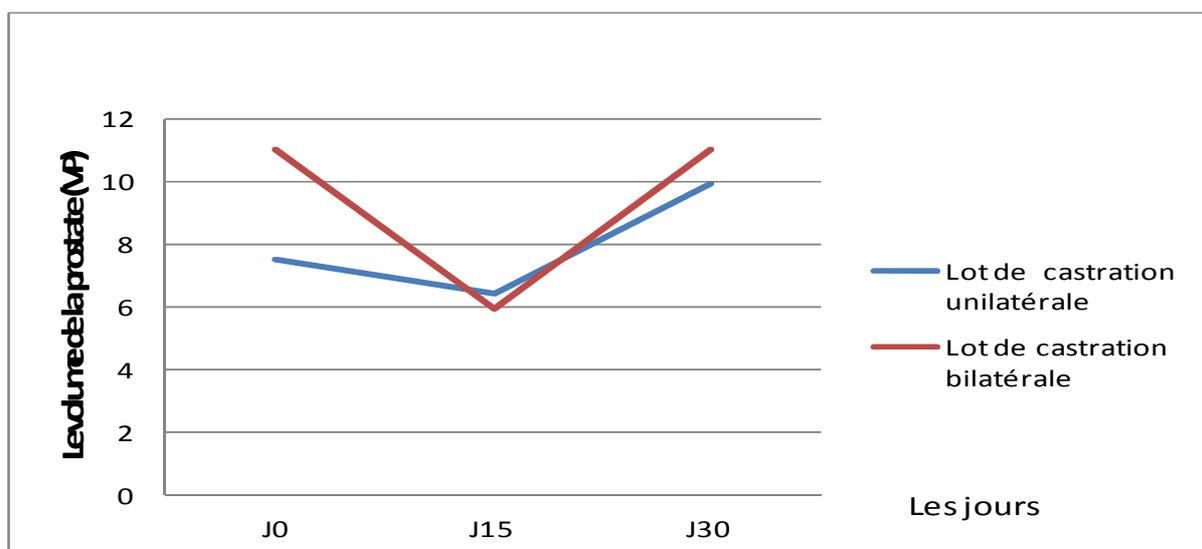
**Figure 60:** Les variations des moyennes du volume de la prostate en relation avec les variations des moyennes du taux de la testostérone des chiens qui ont subi une castration bilatérale en fonction des jours.

Animaux Et Moments	Dosage hormonal (testostéronémie)			Suivi échographique		
	J0	J15	J30	J0	J15	J30
<b>Lot de castration unilatérale</b>	4,58 ng/ml	2,06 ng/ml	2,07 ng/ml	7,49 cm <sup>3</sup>	6,40 cm <sup>3</sup>	9,93 cm <sup>3</sup>
<b>Lot de castration bilatérale</b>	2,83 ng/ml	0,02 ng/ml	0,02 ng/ml	10,99 cm <sup>3</sup>	5,95 cm <sup>3</sup>	10,99 cm <sup>3</sup>

**Tableau 23:** l'ensemble de données enregistrées de la castration bilatérale et unilatérale.



**Figure 61:** Les variations des moyennes du taux de la testostérone des deux lots en fonction des jours.



**Figure 62 :** Les variations des moyennes du volume de la prostate des deux lots en fonction des jours.

---

## **II. La Prostatectomie totale**

A la fin du premier protocole expérimental qui a duré 30 jours, cinq chiens parmi les six castrés ont subi une prostatectomie totale (Tableau 24).

Le nombre de prostatectomie totale réalisée était de cinq (5) avec cinq (5) prostates enlevées.

Après la prostatectomie totale on a réalisé cinq (5) échographies pendant le suivi post opératoire pour les chiens qui ont été opérés.

### **1. Évaluation préopératoire**

#### **1.1. Évaluation du protocole anesthésique**

Depuis la première incision jusqu'à la dernière suture, la durée moyenne de l'opération a été de 3 heures et 49 minutes avec un intervalle de 2 heures et 32 minutes à 5 heures (Tableau 25). La durée de l'intervention jugée prolongée nous a obligé de préparer et d'injecter d'autres doses des produits anesthésiques.

#### **1.2. Évaluation de l'intervention chirurgicale**

Le temps peropératoire s'est déroulé dans les principes de la chirurgie atraumatique, aseptique, avec une hémostase bien soignée.

Les difficultés rencontrées au cours de l'opération étaient au moment de la libération de la zone distale de la prostate où se trouvent les éléments vasculo-nerveux, et au moment d'anastomose des deux parties de l'urètre où la manipulation devait être minutieuse tout en évitant les espaces importants entre les points de suture.

Numéro du cas	Nom du chien	Castration	Age	Poids
01	Souris	Bilatérale	2 ans	16 Kg
02	Pirate	Bilatérale	2 ans	17 Kg
03	Costo	Unilatérale	05ans	19 Kg
04	Rocky	unilatérale	Plus de 1 an	16 Kg
05	Blanco	unilatérale	2 ans et demi	17 Kg

**Tableau 24 :** les chiens qui ont subit une prostatectomie totale.

Chiens	Chien 1 (souris)	Chien 2 (Pirate)	Chien 3 (Costo)	Chien 4 (Rocky)	Chien 5 (Blanco)
Duré totale	3 heures et 47 minutes	3 heures et 30 minutes	5 heures	3 heures et 36 minutes	2 heures et 32 minutes

**Tableau 25 :** duré de l'intervention chirurgicale de la prostatectomie totale.

---

## 2. Suivi post-opératoire

Le réveil était plus ou moins long, le début du réveil était d'une heure à une heure et 45 minutes après la fin de l'opération. Une surveillance régulière des chiens a été effectuée pendant la durée de la phase du réveil afin de détecter le plus rapidement possible d'éventuelles complications.

La gestion de la douleur post opératoire était par des injections de Temgesic® pendant les deux premiers jours selon les cas.

Après l'opération, On a mis les chiens opérés pendant les 24 heures qui suivaient sous diète hydrique et sous perfusion glucosée pour l'apport énergétique. La reprise de l'alimentation était progressive, Celui-ci était à base de liquide durant les 4 premiers jours post opératoires, en ce qui concerne l'alimentation solide la reprise était graduelle, après les 4 jours.

La sonde urinaire est laissée en place pendant une durée de 10 jours pour chaque chien.

Le suivi post opératoire était variable et individuel selon chaque cas jusqu'au rétablissement ou mort de l'animal.

Parmi les signes cliniques et les complications générales observés chez les chiens opérés on cite :

- ✓ Une hyperthermie post opératoire qui a été recensée chez tous les sujets avec un pic de 39.2°C.
- ✓ Une prostration importante pendant les 3 premiers jours.
- ✓ Une hématurie qui a duré de 5 à 7 jours.
- ✓ Un ténesme avec difficulté de défécation pendant la première semaine post opératoire.
- ✓ Appétit plus ou moins conservé.
- ✓ Démarche anormale (présence de douleur).
- ✓ Incontinence urinaire après le retrait de la sonde urinaire
- ✓ Cystite aigue et chronique qui est due à la présence permanente de la sonde urinaire.

Vu la présence de ce type de complication on a jugé utile de faire des bilans hématologiques (FNS) et biochimiques du sang à savoir l'urée et la créatinine en période postopératoire à des moments différents.

Les résultats d'hématologie ont montré une légère élévation du taux des lymphocytes et des monocytes (ligne blanche) au cours de la semaine qui suivait l'opération chez tous les chiens opérés.

Les complications locales étaient les œdèmes locaux, les déhiscences, les inflammations et les infections des palies, leurs traitement consistait en une antibiothérapie par voie générale et un nettoyage biquotidien du site opératoire à l'aide des antiseptiques et les pommades antimicrobiennes.

Pendant l'hospitalisation, deux chiens ont survécu jusqu'au rétablissement total, le reste des chiens a eu des complications inévitables liées surtout à l'appareil urinaire.

➤ **Chien 1 et chien 2 :**

Après un suivi post opératoire de 15 jours, les chiens commencent à présenter un rétablissement clinique, une réduction de l'incontinence urinaire. A 60 jours, on a observé à l'échographie que la paroi vésicale reste hypertrophiée chez les deux chiens (Figure 63) avec une bonne cicatrisation du conduit urétral (Figure 64).

➤ **Chien 3 et chien 4:**

Après un suivi post opératoire qui a duré 3 jours pour le chien 3 et 8 jours pour le chien 4 on a observé une dégradation progressive de l'état général avec les symptômes suivants :

- Prostration profonde avec manque d'appétit.
- Une moyenne de température de 38.4°C suivie d'une hypothermie le dernier jour.
- Vomissement aigu.
- Muqueuses oculaires congestionnés et buccales pâles.
- Tachycardie et pouls faible.
- Modification de l'aptitude respiratoire qui est devenu costal et gêné.
- Distension abdominale importante et alarmante.
- A l'examen biochimique on a trouvé une légère élévation du taux de l'urée dans le sang avec un pic de 0.91g /dl.

Pour faire le diagnostic on a réalisé les examens suivants :

- **Examen échographique**

Présence de zones noires anéchogènes dans l'abdomen (figure 65 ; 66).

- **Ponction abdominale**

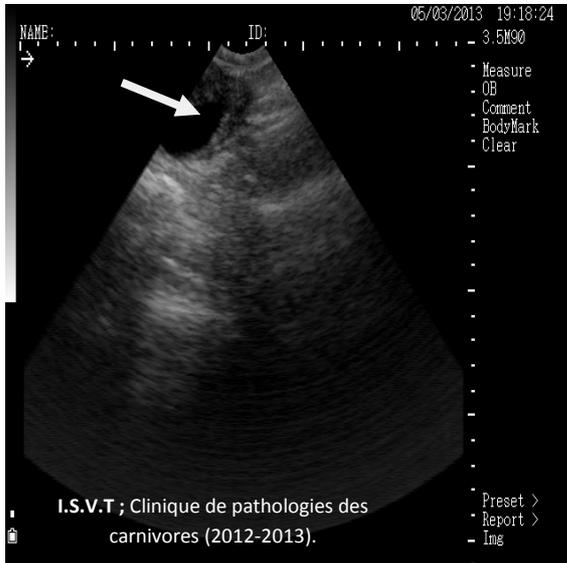
Récolte d'un liquide de couleur jaune rosée : probablement une déchirure au niveau de l'appareil urinaire.

Ces examens nous ont permis de proposer l'hypothèse de fuite urinaire, c'est pour cette raison on a décidé de passer à la laparotomie d'urgence afin de réparer dans la mesure la plus possible :

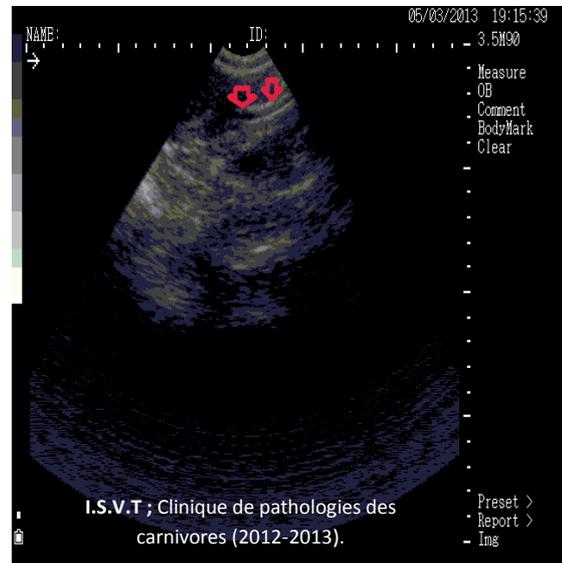
- **Décision de laparotomie d'urgence**

Après l'ouverture on a trouvé la présence de :

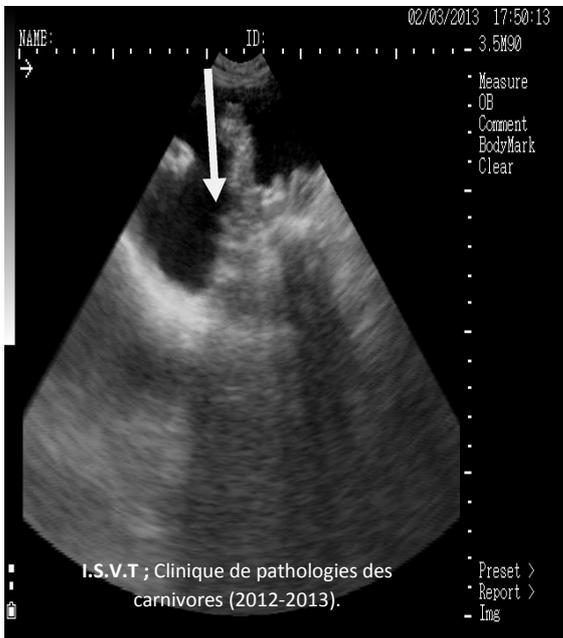
- Abdomen rempli d'urine (Figure 67).
  - Intestins congestionnés (entérite).
  - Mésentère congestionné (Figure 68).
  - Déchirure de la vessie (Figure 69).
    - **Diagnostic pour le chien 4** : déchirure de la vessie.
    - **Diagnostic pour le chien 3** : fuite de l'anastomose urétrale.
- **Décision d'euthanasie** : après l'appréciation du degré des lésions installées on a décidé d'euthanasier les deux chiens.



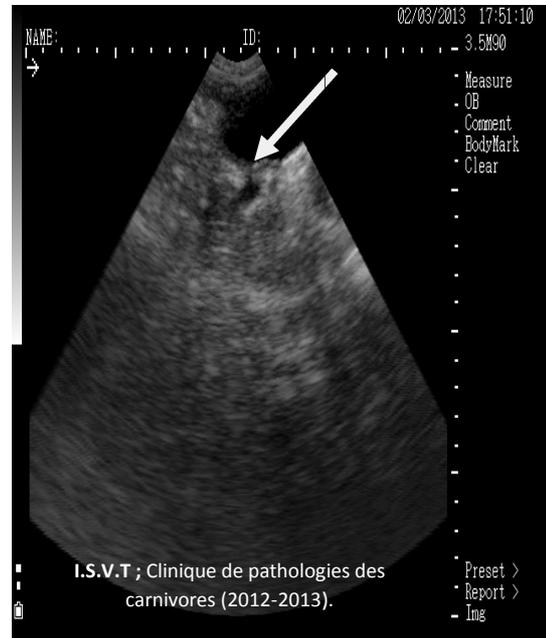
**Figure 63** : hypertrophie de la paroi vésicale (flèche) avec conservation de la continuité du conduit urétral chez le chien 1.



**Figure 64**: conservation de la continuité de l'urètre après cicatrisation (flèches rouges), photos endommagée après le traitement de l'image.



**Figure 65** : zone anéchogène, présence d'infiltration liquidienne (flèche), chez le chien 3.



**Figure 66** : déchirure de la paroi de la vessie et sortie des urines (flèche) chez le chien 4.



**Figure 67 :** présence de liquide de couleur jaunâtre après l'ouverture des muscles.



**Figure 68:** présence d'urine dans l'abdomen.



**Figure 69 :** déchirure de la paroi de la vessie pour le chien 4.

➤ **Chien 5 : (Blanco)**

Durant toute la période post opératoire qui a duré 35 jours, le chien souffrait d'une cystite chronique qui était rebelle au traitement médical avec la présentation des symptômes suivants :

- Prostration profonde avec manque d'appétit.
- Perte du poids avec amaigrissement progressif.
- Une moyenne de température de 38.4°C.
- Muqueuses oculaires et buccales congestionnés.
- Incontinence urinaire.
- Pyurie.

• **Examen échographique**

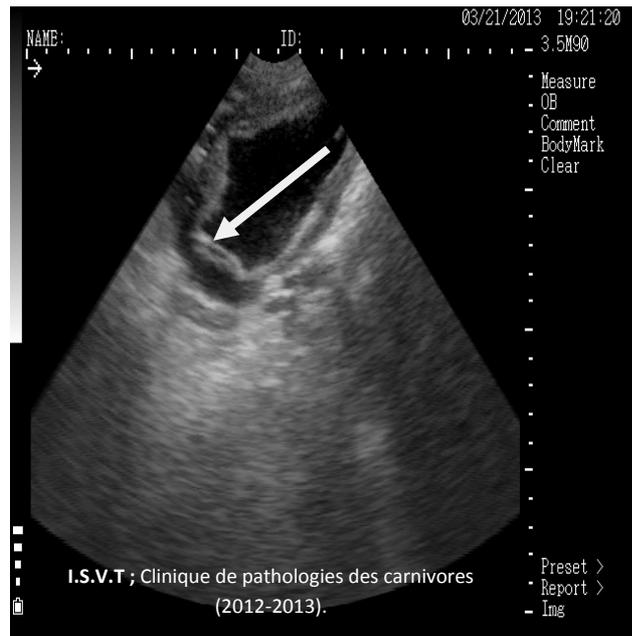
- Après l'échographie de l'appareil urinaire la vessie a présenté des images échographiques modifiées : augmentation de l'épaisseur de la paroi vésicale (Figure 70).

○ **Diagnostic : cystite**

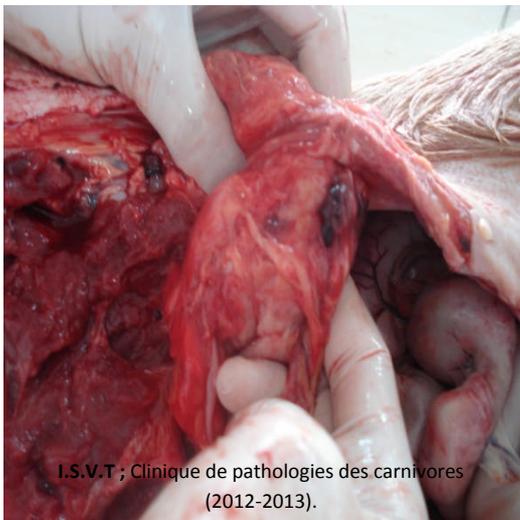
Le chien était sous antibiothérapie par voie générale (Gentamicine : 15mg/kg en IM) et par voie orale (Nitroxoline : 15mg/kg) pendant les 10 premiers jours, une vitaminothérapie (vitamine C et vitamine B12) plus une perfusion glucosée pendant 2 jours.

On a remarqué un rétablissement avec une couleur normale des urines, 3 jours après la fin du traitement on a réobservé la pyurie avec rechute de l'animal. Le traitement n'a pas donné de résultat satisfaisant, l'animal est mort.

On a réalisé une nécropsie de l'animal et on a trouvé les lésions suivantes (Figure : 71 ; 72).



**Figure 70** : augmentation de l'épaisseur et de l'échogénicité de la paroi vésicale (flèche).



**Figure 71** : congestion de la paroi de la vessie.



**Figure 72** : après ouverture de la vessie (cystite).

# Chapitre III :

## Discussion

## **1. Effet de la castration sur la croissance prostatique**

### **1.1. Evaluation du protocole chirurgical de la castration**

Etant donné que la castration fait partie du traitement de toutes les affections prostatiques, y compris les affections cavitaires et exceptées les affections tumorales (Dupré, G et L. Dupuy Dauby; 1996, Freitag, T et al; 2007, Rawlings, C.A; 1998, Sorenmo, K.U et al; 2003), répond également à nos objectifs qui consistent à supprimer la source principale de la sécrétion, des androgènes.

En premier lieu, nous tenons à signaler que notre protocole chirurgical a été réalisé sans difficulté relevée soit en per ou en post opératoire avec une durée d'environ une heure pour la castration unilatérale et de deux heures pour la castration bilatérale.

Outre la castration à testicules découverts était la méthode appliquée dans notre étude ; il existe d'autres techniques de castration définitives, chirurgicales et chimiques.

Comparant la technique de notre étude avec la technique de castration par laparoscopie réalisée par Arnaud Colson en 2009 où dans les deux techniques, aucun problème n'a été signalé pendant l'intervention. En ce qui concerne la durée de l'intervention, elle est plus courte dans le cas de la laparoscopie (50 minutes) que dans notre étude (2heures). De même, il a été constaté également que la laparoscopie est moins invasive et moins algogène (Lecoeur C et Beck A; 2003, Davidson E.B et al; 2004), ce qui a pour avantage de réduire l'utilisation des antalgiques et d'autoriser une récupération post-opératoire rapide de l'animal.

Une autre technique telle que la vasectomie (Arnaud Colson; 2009), qui consiste en l'ablation d'une partie des conduits déférents, n'a aucun intérêt dans notre étude car le but de la vasectomie est d'induire une azoospermie tout en conservant la fonction endocrinienne du testicule.

Une technique de castration par dévascularisation testiculaire par électrocautérisation avait déjà été publiée auparavant (Nudelmann N et al; 1998, Wilson D. G; 2001) mais uniquement dans un contexte de convenance par rapport à notre étude d'ordre expérimental où les objectifs sont différents.

Outre les techniques chirurgicales, l'administration des anti-androgènes est également recommandée à titre thérapeutique en empêchant la fixation de la testostérone sur les récepteurs androgéniques présents dans tout l'organisme.

---

Par contre, l'utilisation de tels médicaments à long terme n'est pas conseillée car elle est susceptible de causer de nombreux effets secondaires, comme un syndrome de féminisation. D'autre part, certaines études de médecine humaine menées sur des chiens (Sloan J.M et Olivier I.M; 1975) et sur des êtres humains (Basaria S; 2008) ont montré un risque élevé de diabète insulino-résistant et de maladies cardio-vasculaires (Basaria S et al; 2006) où l'importance de la stérilisation chirurgicale.

Aucune complication postopératoire n'a été observée après la castration dans notre étude. Cela a été aussi décrit par Baldovini-Pearson Julie en 2005 où il a montré que les complications post opératoires sont rares et peu graves, même une incontinence urinaire modérée peut survenir dans de rares cas, en raison de l'atrophie rapide de la prostate autour de l'urètre.

La scrotéctomie réalisée dans les cas de castration bilatérale nous a permis d'éviter les complications post opératoires qui comprennent l'hématome des bourses, les phlegmons et les abcès, rapportées par Joseph Bojrab M S; 1987.

## **1.2. Le suivi échographique et hormonal**

### **1.2.1. Le suivi échographique**

De nombreuses études ont démontré l'influence des androgènes sur la prostate : d'une part, la castration provoque une réduction significative du volume prostatique et d'autre part, l'apport exogène de testostérone accélère la croissance d'une prostate immature (Niu Y.-J et al; 2003). Selon Basinger, R,R, le volume prostatique chez le chien adulte augmente dès l'âge de 2 à 3 ans (Basinger, R,R et al; 2003). Par ailleurs, 95% des chiens de plus de 9 ans ont une hyperplasie bénigne de la prostate (Smith J; 2008).

Dans notre étude, pour localiser et mesurer la prostate par échographie on a appliqué la même technique décrite dans les études précédentes (Cartee, R.E et T. Rowels; 1983, Ruel Y et al; 1998, Atalan G et al; 1999, Nyland, T.G et al; 2002). A travers nos résultats, nous avons constaté que le volume de la prostate est en relation avec le taux de la testostérone, il diminue avec la diminution de la testostéronémie jusqu'à le 15<sup>ème</sup> jour post castration que ce soit pour la castration unilatérale ou bilatérale. Ceci s'explique par la réduction de l'effet stimulateur de la testostérone sur la croissance prostatique, ce qui montre que nos résultats sont similaires à ceux rapportés par Atalan G et al en 1999 et Nyland, T.G et al en 2002.

---

L'effet de la testostérone sur la prostate a été confirmé également par Fontbonne A et al (2007) et Fossum T.W et Coll (2007), lesquels ont montré que la castration est très vivement conseillée dans les affections prostatiques car elle entraîne une atrophie progressive de la prostate dès la première semaine (Arnaud Colson; 2009) et pendant plusieurs mois jusqu'à atteindre 20% de sa taille initiale (Fontbonne A et al; 2007, Fossum T.W et Coll ; 2007).

De même, dans une étude faite par Barsanti J.A et Finco D.R en 1986, une diminution rapide de la taille de la prostate est alors constatée après une castration (Barsanti J.A et Finco D.R; 1986), pouvant atteindre 50% en 3 semaines et 70% en 9 semaines (England G.C.W; 1999). La résolution des signes cliniques dus à la prostatomégalie est alors rapide, en moins de 3 semaines (Heuter J.H et Langston, C E; 2008).

C'est pour cette raison que les troubles prostatiques chez le chien mâle âgé semblent donc représenter un argument majeur en faveur de la castration prophylactique des animaux de tout âge, tant que cette intervention est réalisable en routine dans de bonnes conditions.

Ces troubles prostatiques sont principalement dus au vieillissement irrémédiable de la glande soumise aux hormones sexuelles chez le chien non castré (Mongein Florence; 2010).

Beaucoup d'études ont confirmé sur le plan histopathologique l'effet de la testostérone sur l'augmentation du volume de la prostate (Loweseth L.A et al; 1990, Zirkin B.R et Stranberg J.D; 1984). Cette augmentation semble être reliée à une augmentation du volume absolu du tissu interstitiel, associée à des modifications épithéliales (volume et densité cellulaire du tissu glandulaire épithélial, dilatation kystique des acini).

Ces modifications, physiologiques au départ, conduisent irrémédiablement au développement d'une affection prostatique.

De même, la castration induit une cessation brutale de la prolifération des cellules basales et stromales prostatiques (Shidaifat F et al; 2007) conduisant à la régression rapide de cette glande.

Deux facteurs impliqués dans cette régression ont été explorés :

L'expression tissulaire de TGF- $\beta$  (Transforming Growth Factor –  $\beta$ ), caractérisée par la quantité d'ARNm retrouvée au niveau prostatique est significativement augmentée après castration, et ce niveau se maintient pendant mes six mois de durée de l'expérimentation (Shidaifat F et al; 2007).

---

TGF- $\beta$  pourrait donc être impliqué dans la régression prostatique après castration en favorisant l'apoptose au sein de la glande, et maintenant durablement un turn-over cellulaire bas au sein de la glande atrophiée.

De même, l'expression tissulaire de VEGF (Vascular Endothelial Growth Factor) diminue significativement et se maintient à ce niveau bas après castration, la réduction du flux sanguin résultante pouvant également favoriser la régression prostatique et la maintenir à long terme.

Dans notre étude, la diminution de la testostéronémie constatée au quinzième jour post castration se maintient à un taux bas jusqu'au trentième jour, mais cette diminution n'a pas corrélation avec le volume prostatique qui a présenté également une diminution significative au quinzième jour pour engendrer de nouveau une élévation de son volume au trentième jour.

Les causes et la pathogénèse exacte de l'augmentation du volume de la prostate sont mal connues, mais des facteurs hormonaux apparaissent nécessairement impliqués (Dorfman M et Barsanti J; 1995, Johnston S.D et al; 2000) d'où un dérèglement hormonal qui peut perturber le remaniement cellulaire de la prostate en induisant son hypertrophie.

Les modifications des concentrations sériques des stéroïdes sexuels, androgènes et œstrogènes, associées à l'âge et/ou à une affection prostatique sont sujettes à controverse. Ainsi, une étude faite en 1981 n'a pas mis en évidence de différence dans les concentrations sériques d'androgènes et de gonadotrophines entre des chiens témoins et des chiens atteints de l'hypertrophie bénigne de la prostate, jeunes ou âgés (Smith J; 2008).

Au contraire, dans une étude réalisée en 1983 sur 42 chiens non castrés de 8 mois à 9 ans, une diminution du taux plasmatique d'androgènes (Testostérone + 5 $\alpha$ -Dihydrotestostérone) a été observée au fur et à mesure du vieillissement de l'animal associé à une augmentation progressive du volume de la prostate (Brendler C.B et al; 1983).

Théoriquement Jack Geller, M.D en 1989 a expliqué ce phénomène par le fait que la prostate a un environnement intracellulaire unique, avec des concentrations en métabolite d'androgène très différent de ceux dans le plasma. Cet environnement intracellulaire dépend de plusieurs facteurs, incluant de nombreuses enzymes prostatiques qui règlent l'interconversion des stéroïdes dans la prostate et la présence des récepteurs aux androgènes qui se lient à un stéroïde spécifique dans la prostate avec une affinité très élevée.

---

Il faut noter également que la majeure partie des androgènes circule de façon liée à des protéines plasmatiques transporteuses ce qui empêche ainsi leur entrée dans les cellules prostatiques. Cependant seule la forme libre, très faible (à peine 2%) peut pénétrer dans les organes sexuels accessoires, comme la prostate. C'est la fraction libre des androgènes dans le sang sous forme sulfo-conjuguée ou bien glucurono-conjuguée qui améliore son hydrosolubilité (Knobil E et al; 1988).

Dès 1970, l'effet de la DHT ( $5\alpha$ -Dihydrotestostérone) sur la croissance prostatique a été fortement suspectée et avancée par plusieurs auteurs (Gloyna R. E et al; 1970, Heuter J.H et Langston, C.E; 2008, Johnston S.D et al; 2000) comme une hormone clé dans le développement de l'hyperplasie bénigne de la prostate par stimulation de la croissance des éléments glandulaires et stromaux. La  $5\alpha$ -Dihydrotestostérone (DHT) semble un androgène prédominant par rapport à la testostérone au niveau prostatique lorsqu'on étudie les concentrations prostatiques chez des chiens de tout âge, que la glande soit immature, normale ou hyperplasique ; la concentration en DHT étant toujours supérieure à celle de la testostérone au sein du tissu prostatique (Heuter J.H et Langston, C.E; 2008).

De même, un traitement de 9 mois à base de DHT provoque alors une augmentation de la croissance et de l'activité de synthèse prostatique, bien supérieure à celle constatée avec le traitement à la testostérone (Smith J; 2008). En 1995, une autre étude a établi une augmentation de volume de la glande de 6% à l'aide d'un traitement à base de DHT, associée à une morphologie épithéliale normale (Winter M L; 1995). Chez des chiens castrés traités à l'aide de DHT, une augmentation de l'activité et de la prolifération concerne les cellules basales acinaires, celles qui semblent majoritairement impliquées dans la croissance prostatique (Issacs J.T et Coffey, D. S D.S; 1981, Leavy I et al; 2001).

La concentration en DHT dans les glandes hyperplasiques est environ 5 fois supérieure à celle mesurée dans les tissus normaux, avec un ratio DHT/Testostérone augmenté.

D'autres hypothèses envisagent un taux de synthèse de la DHT supérieur à son taux de dégradation responsable de cette accumulation progressive d'où une augmentation de l'affinité de la DHT pour ses récepteurs prostatiques, voire d'autres modifications plus obscures du métabolisme des androgènes (Gloyna R. E et al; 1970).

Une augmentation de la capacité de conversion des stéroïdes sexuels en DHT a été mise en évidence dans une étude de cas d'hyperplasie bénigne prostatique spontanée (Issacs

---

J.T et Coffey, D. S D.S; 1981). Enfin, le rôle fondamental de la 5 $\alpha$ -réductase et de la DHT sur l'hyperplasie prostatique est confirmé par la grande efficacité du traitement à base d'un inhibiteur de la 5 $\alpha$ -réductase « le finastéride », bloquant la conversion de la testostérone en DHT (Johnston S.D et al; 2000).

Une corrélation très significative a été retrouvée entre la taille de la glande et l'augmentation de la capacité prostatique de formation de la DHT (Issacs J.T et Coffey, D. S D.S; 1981).

L'activité de la 5 $\alpha$ -réductase et donc la quantité de DHT augmente au cours de la vie du chien, on peut s'attendre à une augmentation du ratio androgènes/œstrogènes (Dorfman M et Barsanti J; 1995). On se trouverait alors face à un excès relatif d'androgènes, responsable d'un développement prostatique, notamment des cellules épithéliales (Heuter J.H et Langston, C.E; 2008).

D'autres hormones comme la prolactine synthétisée par l'hypophyse et l'androstènedione synthétisée par les surrénales qui sera transformé en testostérone sont incriminées alors qu'elles n'ont qu'une action mineure sur la croissance prostatique (Knobil E et al; 1988).

Quant aux œstrogènes, ils agissent en synergie avec les androgènes (Coffey, D. S; 1988). Une augmentation des effets des œstrogènes avec le temps par l'augmentation de la sensibilité de la prostate aux androgènes, notamment une augmentation de la stimulation des récepteurs et potentialisation des androgènes a été constatée (Heuter J.H et Langston, C.E; 2008). Si dans l'étude de 1981, un changement dans la biosynthèse ou le métabolisme des œstrogènes est suspecté avec l'âge et le développement d'une hypertrophie prostatique (Smith J; 2008), on note une absence de modifications apparentes du taux plasmatique d'œstradiol dans celle réalisée en 1983 (Brendler C.B et al; 1983).

Sur le plan histologique, le stroma prostatique est majoritairement constitué de léiomyocytes et de fibroblastes ; ces cellules possèdent des récepteurs aux androgènes, en particulier en dihydrotestostérone. Cette dernière agit sur les léiomyocytes en stimulant la sécrétion de TGF $\beta$  25 et de FGF26 (Brodey R.S; 1970). Ces facteurs ont pour effet d'augmenter le nombre de cellules stromales (hyperplasie) ainsi que leur volume (hypertrophie).

### 1.2.2. Le suivi hormonal

Dans le sang, le principal androgène est la testostérone (Knobil E et al; 1988), puis la déshydroépiandrostènedione (25%). La sécrétion de testostérone obéit, comme toutes les hormones, à un rétrocontrôle, ce qui la rend pulsatile. Cependant, ce caractère pulsatile étant faible, on peut considérer que la testostéronémie se situe entre 0,8 et 3,6 ng/ml chez un chien pubère entier exorchide alors que chez l'animal castré, la testostéronémie n'est pas nulle car une faible fraction est sécrétée par la glande surrénale mais si négligeable qu'elle devient inférieure aux seuils de détection (Norman et al; 1997). Selon une étude faite en 2009, la testostéronémie basale chez le chien varie de 5 à 15 nmol/l (Orbio Lab; 2009).

Dans notre étude, la testostéronémie qui a varié de 0,17 ng/ml à 8,97 ng/ml avec une moyenne de 4,33 ng/ml, rentre dans l'intervalle des valeurs physiologiques citées par les auteurs précédents. La testostéronémie n'a pas changé selon les chiens, ce qui est similaire à une étude réalisée en 1990 sur 15 chiens de 3 à 14 ans rapportant que la concentration sérique en testostérone ne varie avec l'âge (Loweseth L.A et al; 1990).

Le suivi de la testostéronémie par une méthode de dosage validée et reconnue montre une baisse statistiquement significative dès le 15<sup>ème</sup> jour postopératoire à une castration unilatérale et bilatérale. Dans une étude faite par Arnaud Colson en 2009 sur sept chiens, les résultats du dosage hormonal montrent également une baisse statistiquement significative dès le septième jour post opératoire de la concentration sérique en testostérone (Arnaud Colson; 2009).

Aucune remontée de la testostéronémie n'a été constatée dans les limites de la technique de dosage utilisée pour la castration unilatérale et bilatérale jusqu'à le 30<sup>ème</sup> jour. Ceci a été rapporté également par Knol B.W et al en 1992, qui a montré que la testostérone était très stable dans le sérum, ce qui conditionne la crédibilité de nos résultats de dosage de la testostéronémie.

La diminution significative de la testostéronémie dans la castration unilatérale et bilatérale confirme bien que les testicules constituent la source principale de la sécrétion des androgènes en produisant environ 95% de la testostérone circulante (Arnaud Colson;2009, Pineda M.H; 2003), l'androgène majoritairement responsable de la croissance de la prostate (Coffey, D. S; 1988).

---

Par contre les résultats obtenus après la castration unilatérale et plus particulièrement ceux du premier chien (Rocky) ont présenté une hausse de la testostéronémie à J30. Ceci peut s'expliquer par le système de compensation anatomophysiologique du testicule restant qui continue à sécréter des quantités suffisantes de testostérone. Des résultats similaires lors de l'hémi castration chez le bélier, ont été rapportés par De Reviers M et al (1980) où une augmentation du poids du testicule apparent était de 2.8 fois plus que le testicule normal. Cette hypertrophie compensatrice du testicule apparent a été également observée lors de la cryptorchidie unilatérale mais elle semble moins importante que lors de l'hémi castration (De Reviers M et al; 1980).

## **2. Prostatectomie totale**

Le protocole anesthésique appliqué dans notre étude est comme celui proposé par Patrick Verwaerde et al (2005) pour réaliser la prostatectomie. Selon Dupré, G et L. Dupuy Dauby en 1996 et Freitag, T et al en 2007, le choix du protocole anesthésique dépend de l'état général de l'animal, des résultats des examens sanguins préopératoires à savoir FNS et du risque anesthésique ainsi que la durée de l'intervention chirurgicale. Toutes ces précautions ont été prises en considération dans notre étude. Ce qui nous a permis d'opérer sans complications ni douleur en per opératoire.

Les difficultés rencontrées au cours de l'opération étaient au moment de la disséquation de la prostate de sa face dorsale qui est très irriguée et très vascularisée où il faut conserver au maximum ces éléments dorsaux car toute lésion risque d'entraîner une incontinence urinaire, une autre difficulté était au moment de l'exérèse du fait que la prostate est très friable et très vascularisée. Ces difficultés sont aussi décrites par Baldovini-Pearson Julie, 2005.

Après l'opération, On a mis les chiens opérés pendant les 24 heures qui suivaient sous diète hydrique et sous perfusion glucosée à raison de 6 à 8h à 2-5 ml/kg/h (Patrick Verwaerde et al; 2005) afin d'éviter une hypovolémie, une hypotension, une déshydratation, ou un déséquilibre hydroélectrolytique (Baldovini-Pearson Julie; 2005). Comme on doit également respecter un régime alimentaire léger pour diminuer la pression sur l'urètre qui était en phase d'inflammation. C'est pour cela pendant ce laps de temps, la mise de l'animal sous un régime alimentaire faible en résidu pour faciliter l'élimination des selles a été obligatoirement appliquée (Jose Rodriguez Gomez et al; 2009).

---

La sonde urétrale doit être laissée jusqu'à 10 jours après l'intervention chirurgicale afin d'assurer une décompression de la vessie, de réduire les tensions sur le site d'anastomose, de minimiser la formation d'une striction urétrale et par conséquent de prévenir un retard à la cicatrisation (Basinger, R,R et al; 2003, Freitag, T et al; 2007, Rawlings, C.A; 1998). C'est pour cela que dans notre étude, une sonde urétrale (sonde de Foley) a été également introduite pour une durée de 10 jours.

Selon les auteurs (Freitag, T et al; 2007, Mullen H.S et al; 1990), le suivi post opératoire dans notre étude a consisté également sur la surveillance des fonctions vitales (cardiaque, rénale, vésicale) du patient ainsi que la diurèse et assurer une analgésie efficace.

Après la prostatectomie totale les complications les plus fréquentes sont les fuites de l'anastomose urétrale et l'incontinence urinaire (Basinger, R,R et al; 2003, Freitag, T et al; 2007, Hedlund, C.S; 2007).

C'est pour cette raison les manipulations devaient être minutieuses tout en évitant les espaces importants entre les points de suture pour empêcher toute infiltration des urines dans la cavité péritonéale.

Les fuites de l'anastomose se produisent généralement dans les 2 à 7 jours suivant l'opération, comme il a été constaté au troisième jour post opératoire de notre étude chez le chien (Costo), où la fuite urinaire était non seulement à cause des sutures espacées mais aussi à cause du retrait de la sonde urinaire par l'animal.

Parmi les causes de ces complications : une suture défectueuse et une irrigation sanguine insuffisante de l'urètre (Joseph Bojrab M S; 1987, Rawlings, C.A; 1998).

Deux types de complications majeures sont décrits lors de prostatectomie totale (White R.A.S; 2000, Maurey G.C; 2007): l'incontinence urinaire et la nécrose du col vésical. Selon ces auteurs, l'incontinence urinaire apparaît dans 85 à 100% des cas de prostatectomie totale. Différentes études urodynamiques permettent de constater que la prostatectomie sur des prostates saines ne provoque qu'une incontinence légère et passagère. Ce qui est similaire à notre étude où trois chiens sur cinq ont présenté également une incontinence urinaire qui était passagère chez deux chiens alors que chez le troisième, l'incontinence associée à une cystite chronique ont persisté jusqu'à la mort de l'animal. Selon les mêmes auteurs, les anomalies urodynamiques sont fréquentes chez des chiens souffrants d'affections prostatiques.

---

D'autres auteurs (Dupré, G et L. Dupuy Dauby; 1996, Freitag, T et al; 2007, Hedlund, C.S; 2007, Rawlings, C.A; 1998) ont montré que l'incontinence urinaire et la récurrence ou persistance de l'affection prostatique sont les complications à long terme les plus courantes des chirurgies de la prostate.

Une étude de Dupré, G et L. Dupuy Dauby en 1996 a montré que l'incontinence urinaire est due à une baisse du tonus urétral, par lésion nerveuse lors de la chirurgie.

Dans notre étude on a constaté une cystite chez tous les chiens opérés due probablement à la présence de la sonde urinaire qui peut être la cause d'une infection ascendante.

Cela était décrit par plusieurs auteurs (Hedlund, C.S; 2007, Mullen H.S et al; 1990) où ils ont montré que des infections du tractus urinaire sont présentes dans 30 à 33% des cas.

Une thérapeutique antibiotique d'au moins 6 semaines est recommandée suite à une chirurgie de la prostate (Freitag, T et al; 2007, White R.A.S; 1998).

Dans notre étude, le chien qui a souffert d'une cystite chronique associée à une pyurie, a reçu une antibiothérapie pendant 10 jours. On a remarqué par la suite un rétablissement avec une couleur normale des urines durant le traitement. L'animal a rechuté 3 jours après la fin du traitement où on a ré-observé la pyurie. Le traitement a été refait à nouveau pendant une durée de 15 jours, alors que l'animal est mort à cause de l'anorexie et de l'infection qui est due à la persistance des germes, à une mauvaise antibiothérapie, ou à de nouvelles résistances (Baldovini-Pearson Julie et al; 2005).

D'après Jose Rodriguez Gomez et al lesquels ont montré qu'il ne faut pas laisser la sonde vésicale plus de trois jours avant de la changer (Jose Rodriguez Gomez et al; 2009). Ceci permet d'éviter la colonisation de l'appareil urinaire par des bactéries formant des biofilms qui peuvent entraîner des infections chroniques difficiles à traiter. Et en plus de ça, l'animal doit être mis sous antibiothérapie à élimination rénale, par exemple sous l'association amoxicilline-acide clavulanique ou sous céphalosporines.

Il est recommandé de réaliser un contrôle clinique de l'animal entre 1 à 6 mois et à un an après l'intervention (Freitag, T et al; 2007). De même, un suivi échographique un mois après l'intervention chirurgicale est également recommandé (Hedlund, C.S; 2007).

Pour mieux suivre le rétablissement de nos deux chiens (Souris et Pirate), un examen échographique a été effectué à J60 après la prostatectomie totale. A cet examen, une

---

persistance de l'hypertrophie de la paroi vésicale a été constatée. Ceci est dû probablement à la cystite chronique constatée dès le premier jour post opératoire.

Freitag, T et al; 2007, Hedlund, C.S; 2007, Rawlings, C.A; 1998 ont obligé la mise de la collerette pour éviter les complications liées à l'automutilation. Dans notre étude, malgré la mise de la collerette, on a rencontré ce même problème lié au retrait de la sonde urinaire chez les chiens présentant des complications post opératoires notamment la sténose du conduit urétrale responsable à la déchirure de la vessie chez le chien (Rocky). Le retrait de la sonde a provoqué également la fuite de l'anastomose urétrale rencontrée chez le chien (Costo).

# Conclusion

Notre étude a été très utile dont nous avons souhaité de remettre à jour les connaissances concernant l'effet exact de la testostérone sur la prostate. Ce travail nous a permis d'une part de réaliser la castration et d'autre part de confirmer son effet sur le volume de la prostate chez les chiens de race locale (Berger de l'Atlas). Après un suivi échographique et hormonal, notamment la testostérone, les résultats relevés ont bien prouvé l'influence des androgènes sur le développement de la glande prostatique.

L'outil échographique était indispensable pour le suivi des variations de volume de la prostate.

Les résultats de la première partie de notre étude nous ont permis d'affirmer la relation entre la testostérone et la prostate, ce qui a abouti à une diminution du volume de la prostate 15 jours après la castration. Par contre, une hausse du volume de la prostate relevée par un examen échographique, a été enregistrée après 30 jours post opératoire et ce malgré le maintien de la valeur basse de la testostéronémie à ce jour.

En s'appuyant sur des études récentes, il semble que ce phénomène est mal connu, il s'explique probablement par le changement et le dérèglement de l'environnement hormonal autour de la prostate et par le fait que le milieu hormonal à l'intérieur de cette glande est différent de celui du plasma.

Ces résultats devraient toutefois être complétés par d'autres études approfondies et complémentaires comportant davantage de chiens, afin d'argumenter ce phénomène et d'avoir des résultats plus significatifs.

Dans la deuxième partie de notre étude, nous avons mis en évidence les différentes complications rencontrées en per et en post opératoire de la prostatectomie totale dans des conditions expérimentales, la surveillance clinique nous a conduit à mieux gérer cette période critique afin de minimiser les dégâts possibles.

Les complications rencontrées dans notre étude nécessitent également d'être confirmés par d'autres études portant sur un nombre d'animaux plus élevé.

Ce modeste travail n'est qu'un début d'une immense recherche dans un domaine vaste qui ouvre des hypothèses pour la réalisation d'autres éventuelles recherches à l'avenir.

# Perspectives

A la fin de ce travail, nous souhaitons que nos résultats permettent de comprendre la relation physiologique qui existe entre le testicule et la prostate, et plus particulièrement l'effet de la testostérone sur la croissance prostatique. Ces résultats nous encouragent donc à fournir beaucoup d'efforts dans le domaine de la chirurgie liée à la prostate chez l'espèce canine afin de relever ses conséquences sur les paramètres de la reproduction.

Ce travail n'est que le début d'une immense recherche qui nous oblige à réaliser d'autres études à l'avenir à savoir :

- Déterminer le volume des prostates prélevées sur des cadavres et les comparer à des mesures échographiques prises sur des animaux vivants ;
- Identifier les cas de pathologies prostatiques, proposer et comparer une thérapeutique soit médicale à base d'anti androgènes, soit chirurgicale;
- Faire une étude comparative entre deux moyens de diagnostic les plus utilisés pour explorer l'état de la prostate, à savoir l'échographie et la radiographie ;
- Montrer les difficultés que le praticien généraliste peut rencontrer pour obtenir une image échographique satisfaisante de la prostate et pour mesurer sans erreur la prostate.
- Etudier l'influence des facteurs de répétabilité, reproductibilité et de variabilité des observations sur les mesures échographiques de la prostate chez le chien ;
- Faire une étude histologique sur des prostates de chiens castrés afin de mieux expliquer le phénomène de l'augmentation du volume de la prostate après la castration.
- Réaliser des coupes histo pathologiques sur des prostates pour identifier les éventuelles lésions des affections les plus dominantes ;
- Déterminer la testostéronémie chez le chien au cours de l'année et identifier les éventuels facteurs d'influence;
- Dans les mêmes objectifs de notre étude on propose de doser la DHT à l'avenir au lieu de la testostéronémie.

Grâce à ces recherches, nous souhaiterons peut être un jour satisfaire les vœux des propriétaires de chiens d'une part et les convaincre à donner importance et patience à la pratique de la chirurgie liée à l'appareil reproducteur d'autre part.

# Références Bibliographiques

- 📖 **ANNE ROSSIGNOL. (2001):** Prévalence des lésions précancéreuses et cancéreuses de la prostate du chien – analogie avec l'homme. thèse n°1, école nationale vétérinaire de Toulouse, P 61.
- 📖 **ARNAUD COLSON. (2009) :** Traitement de la hernie périnéale chez le chien male; évaluation d'une technique de castration par laparoscopie. Thèse : école nationale vétérinaire de Toulouse, p 117.
- 📖 **ATALAN G, HOLT PE, BARR FJ. (1999):** Ultrasonographic estimation of prostate size in normal dogs and relationship to bodyweight and age, In: Journal of Small Animal Practice, 40, P 119-122.
- 📖 **AUDREY DAYON. (2008):** Rôle de la sphingosine kinase-1 dans la survie et la progression des cellules tumorales prostatiques Incap vers l'androgéno-indépendance. thèse. Ecole doctorale : Biologie, Santé et Biotechnologies. Université de Toulouse, P177.
- 📖 **BALDOVINI-PEARSON JULIE, KARINE. (2005) :** Contribution à l'étude de la pathologie chirurgicale de la prostate chez le chien : kystes et abcès prostatiques et paraprostatiques.
- 📖 **BARONE R. (1996) :** Anatomie comparée des mammifères domestiques. Tome 5. Angiologie. 3ème Édition. Paris: Vigot, P 904.
- 📖 **BARONE R. (2001):** Anatomie comparée des mammifères domestiques, Tome 4, Splanchnologie II, 3 Édition : Vigot, Paris, p 159-187.
- 📖 **BARR, F. (1995):** Percutaneous biopsy of abdominal organs under ultrasound guidance. J. Small Anim. Pract. 36: P 105-113.
- 📖 **BARSANTI J.A et FINCO D.R. (1986):** Canine prostatic diseases, Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract, 16 (3), P 587-599.
- 📖 **BASARIA S ; MULLER D.C ; CARDUCCI M.A ; et al. (2006):** Hyperglycemia and insulin resistance in men with prostate carcinoma who receive androgen-deprivation therapy Cancer , P 106, P 3, P 581 – 588.
- 📖 **BASARIA S. (2008):** Androgen deprivation therapy, insulin resistance, and cardiovascular mortality: an inconvenient truth. J. Androl, P 29, P 5, P 534 – 539.

- 📖 **BASINGER, R. R, C. L. Robinette and K. A. Spaulding. (2003):** Textbook of small animal surgery. Philadelphia Saunders. 2: P 1542-1557.
- 📖 **BASINGER, R. R, ROBINETTE CL, SPAULDING KA. (2003):** Prostate In: SLATER D. Textbook of small animal surgery Third Edition, Saunders, Philadelphia vol 2, P104: 1542-1557p.
- 📖 **BASINGER, R. R. and P. B. LUTHER (1993):** Prostatic disease in small animal surgery. Philadelphia, Lea & Fabiger: P 538-544.
- 📖 **BEARDEN, HJ; FUQUAY, J; WILLARD, S. (2004):** Applied animal reproduction. Viième Édition New Jersey :Pearson Education, P 427.
- 📖 **BEATTIE JL (1982):** Hypophysiotropic Releasing-Inhibiting Hormones. In Zaneled (LJD) and coll; Biochemistry of mammalian reproduction.1ère Ed; JOHN WILEY and sons, NEW YORK. P 287-296.
- 📖 **BOLAND L. E; R. J. HARDIE, S. P. GREGORY and C. R. LAMB. (2003):** Ultrasound-guided percutaneous drainage as the primary treatment for prostatic abscesses and cysts in dogs." J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 39: P 151-159.
- 📖 **BOUCHET Lionel. (2009) :** Apport de l'assistance échographique peropératoire lors du drainage et de l'omentalisation prostatique ; etude rétrospective. thèse n°27. école nationale vétérinaire de Lyon, P 125.
- 📖 **BRAY J. P; R. A. S. White and J. M. Williams. (1997):** Partial resection and omentalisation : a new technique for management of prostatic retention cysts in dogs. Vet. Surg. 26: P 202-209.
- 📖 **BRENDLER C.B; BERRY S.J; EWING L.L; Mc CULLOUGH A. R; CORCHRAN R.C; STRANDBERG J.D.et al. (1983):** Spontaneous benign prostatic hyperplasia in the beagle. age-associated changes in serum hormone levels, and the morphology and secretory function of the canine prostate, J. Clin. Invest., 71 (5), P 1114-1123.
- 📖 **BRISSOT, H.N; DUPRE, G.P; BOUVY, B.M. (2004) :** Use of the laparotomy in staged approach for the resolution of bilateral or complicated perineal hernia in 41 dogs Veterinary Surgery, P 33, P 412-421
- 📖 **BRODY R.S. (1970):** Canine and feline neoplasia, Adv. Vet. Sci. Comp. Med., P 14, P 309-354.

- 📖 **BRUGERE H. (1998)** : Reproduction 1/ Phénomènes généraux et mécanismes 2/ Etude spéciale dans quelques espèces d'intérêt vétérinaire. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Unité pédagogique de Physiologie et Thérapeutique, p 108.
- 📖 **BUFF S. (1999)** : Pathologie prostatique chez le chien (II). Diagnostic Action vét. - Cah. clin. (1480 Cah. clin. n°13), II-VII
- 📖 **CAROLE, ROSINE CABANNES. (2008)**: Comparaison des méthodes d'évaluation de la qualité de la semence dans les espèces bovine, canine et humaine. Thèse N°03. Ecole nationale vétérinaire de Toulouse, p 107.
- 📖 **CARTEE, R. E. and T. ROWELS. (1983)**: Transabdominal sonographic evaluation of the canine prostate. Vet. Radiol. 24(4): P 156-164.
- 📖 **CHETBOUL V, POUCHELON J, BUREAU-AMAGLIO S, TESSIER-VETZEL D, BLOT S, COTARD J, SIMON M, TAINTURRIER D. (2002)** : Examen échographique abdominal, oculaire et nerveux du chien et du chat, Masson, Paris, P 195-207.
- 📖 **COFFEY, D. S. (1988)** : Androgen action and the sex accessory tissues. In: E. Knobil and J. B. Neill. The physiology of reproduction. New York, Raven Press. 1: P 1081-1119
- 📖 **COLLARD F, C. GILSON, S. BUFF, C. CAROZZO, D. FAU and E. VIGUIER. 2008**: Ultrasound-guided peroperative drainage of prostatic cysts in 15 cases. Vet. Surg. 37(4): E7.
- 📖 **COLLIN B. (2003)** : Anatomie du chien. Edition Derouaux Ordina, Liège, P 562.
- 📖 **COT, S ; FONTBONNE, A. (2001)** : Pathologie de la prostate chez le chien. Les affections prostatiques non-inflammatoires Point vét. vol. 32, N° Spécial : Urologie et Néphrologie, P 116-121.
- 📖 **COTARD J.-P. (1988)** : Le chien et sa prostate. Point Vet. 20 (113): P 7-14
- 📖 **COTARD, J.-P ; V. Chetboul and D. Tessier-Vetzel. (2005)** : Examen échographique de l'appareil urinaire et de la prostate. In: V. Chetboul, J.-L. Pouchelon, D. Tessier-Vetzel et al. Echographie et doppler du chien et du chat. Paris, Masson: P 361-372.
- 📖 **COTARD, J.-P. (1992)** : Démarches diagnostique et thérapeutique des maladies de la prostate. In: C. Dumon and A. Fontbonne. Les indispensables de l'animal de compagnie. Reproduction du chien et du chat. Paris, PMCAC Editions:P 213-222.

- 📖 **COWAN L.A; BARSANTI J.A; BROWN J and A. JAIN. (1991):** Effects of bacterial infection and castration on prostatic tissue zinc concentration in dogs. *Am. J. Vet. Res.* 52(8): P 1262-1264.
- 📖 **CUNNINGHAM J.G. (1997):** Reproductive physiology of the male. In: BRINSKO S.P. *Textbook of veterinary physiology.* 2nd Ed., Philadelphia: WB Saunders Company, P 499 – 507.
- 📖 **DACHEUX F, DACHEUX JL. (2001):** L'épididyme et les glandes annexes, In : *La reproduction chez les mammifères et l'homme*, Ellipses, Paris, P 290-315.
- 📖 **DAVIDSON E.B; MOLL H.D; PAYTON M.E. (2004):** Comparison of laparoscopic ovariohysterectomy and ovariohysterectomy in dogs. *Vet. Surg*, P 33, P 1,P 62 – 69.
- 📖 **DE REVIERS M ; HOCHERREAU-de Reviers M.T ; BLANC M.R ; BRILLARD J.P ; COUROT M ; et PELLETIER J.P. (1980):** Control of Sertoli and germ cell population in the cock and sheep testis. *Reprod . Nutr . Develop*, P 20, P 241-249.
- 📖 **DORFMAN M. et BARSANTI J. (1995):** Diseases of the canine prostate gland, *Comp. Cont. Ed*, P 17, P 791-810.
- 📖 **DUPRE, G. and L. DUPUY-DAUBY. (1996) :** Pathologie et traitements chirurgicaux des affections prostatiques du chien. *Prat Med Chir Anim Cie* 31(6): P 503-514
- 📖 **ENGLAND G.C.W. (1999):** Disease of the reproductive system, Dunn J.K. (Ed.). *Textbook of small animal medicine*, W.B. Saunders Company, London, P 574-611.
- 📖 **EVANS H.E. (1993):** The heart and arteries - Abdominal aorta. In: H. E. Evans. *Miller's anatomy of the dog*. Philadelphia, WB Saunders Company: P 650-679.
- 📖 **EVANS H.E. AND A. DE LAHUNTA. (2010):** Guide to the dissection of the dog, 7<sup>ème</sup> édition, St Louis, Saunders Elsevier, P 170-186.
- 📖 **FEENEY, D.A; JOHNSTON, J.S. KLAUSNER, V; PERMAN, J.R. LEININGER and M.J. TOMLINSON. (1987):** Canine prostatic disease-comparison of ultrasonographic appearance with morphologic and microbiologic findings: 30 cases (1981-1985). *J Am Vet Med Assoc*, P 190, P 1027-34.
- 📖 **FINN, S. T. and R. H. WRIGLEY. (1989):** Ultrasonography and ultrasound-guided biopsy of the canine prostate. In: R. W. Kirk. *Current veterinary therapy X. Small animal practice*. Philadelphia, W.B. Saunders Company: P 1227-1239

- 📖 **FONTBONNE A BUFF, S ; & Garnier, F. (2000) :** Données récentes en physiologie et endocrinologie sexuelles dans l'espèce canine. Le point vétérinaire, P 31, P 209, P 27-32.
- 📖 **FONTBONNE A et DUMONT, C. (1992) :** Prélèvement et examen de la semence chez le chien. In : Les indispensables de l'animal de compagnie. Reproduction du chien et du chat. PMCAC Edition, Paris, P 251-260.
- 📖 **FONTBONNE A, LEVY X, FONTAINE E, GILSON C. (2007) :** Techniques chirurgicales. In : Guide pratique de reproduction clinique canine et féline, Med'com, Paris P 231-240.
- 📖 **FONTBONNE A. (1992) :** Physiologie sexuelle du chien mâle. In: Les indispensables de l'animal de compagnie. Reproduction du chien et du chat. PMCAC Edition, Paris, P 19-26.
- 📖 **FONTBONNE, A. (1995):** Infécondité du chien mâle. In : Encyclopédie vétérinaire. Pathologie de la reproduction. Elsevier, Paris, Volume5, P1-13.
- 📖 **FOSSUM T.W. and Coll. (2007):** Surgery of the Reproductive and Genital Systems In: Small Animal Surgery Third Edition, Elsevier, St Louis, P 27, P 714-715.
- 📖 **FREITAG, T; R. M. JERRAM, A. M. WALKER and C. G. A. WARMAN. 2007:** Surgical management of common canine prostatic conditions. Comp. Cont. Ed. Pract. Vet. 29(11): P 656-672.
- 📖 **GENEVOIS, J.P. (1981) :** Pathologie ano-rectale et périnéale. III. Hernie périnéale Revue de Médecine vétérinaire, P 132, P 8-9, P 575-583.
- 📖 **GILSON, C; F. Collard, C. Carozzo, E. VIGUIER and S. BUFF. (2008):** Long-time follow-up of ultrasoundguided per-operative drainage of prostatic cavities: about 15 cases. Proceedings of a conference on: 6th International Symposium of Canine and Feline Reproduction, Vienna, Austria.
- 📖 **GLOYNA R.E; SUTERI P.K. & WILSON J.D. (1970):** Dihydrotestosterone in prostatic hypertrophy. II. The formation and content of dihydrotestosterone in the hypertrophic canine prostate and the effect of dihydrotestosterone on prostate growth in the dog, J. Clin. Invest, 49 (9), P 1746-1753.

- 📖 **HAGER, D. A; T. G. NYLAND and P. FISHER. (1985):** Ultrasound-guided biopsy of the canine liver, kidney, and prostate. *Vet. Radiol. Ultrasound* 26(3): P 82-88.
- 📖 **HEDLUND, C. S. (2007):** Surgery of the male reproductive tract. In: T. W. Fossum, C. S. Hedlund, A. L. Johnson et al. *Small animal surgery*. St Louis, Mosby Elsevier: P 747-759.
- 📖 **HEUTER J.H; LANGSTON, C E. (2008):** Diseases of the prostate, Urinary System, Morgan R.V. (Ed.). *Handbook of small animal practice*, 5th edition, Saunders Elsevier, St Louis, P 559-566
- 📖 **HOSGOOD, G. (1990):** The omentum - The forgotten organ: physiology and potential surgical applications in dogs and cats. *Comp. Cont. Ed. Pract. Vet.* 12(1): P 45-50.
- 📖 **ISSACS J.T. et COFFEY D.S. (1981) :** Changes in dihydrotestosterone metabolism associated with the development of canine benign prostatic hyperplasia, *Endocrinology*, 108 (2), P 445-453.
- 📖 **J. KEVIN KEALY, HESTER Mc ALLISTER. (2008):** Radiographie et échographie du chien et du chat ; préface : Yannick Ruel. éditions MED'COM, P 150.
- 📖 **JACK GELLER, MD. (1989):** Overview of benign prostatic hypertrophy, October, supplement to urology, volume XXXIV. Number 4: P 57- 63.
- 📖 **JOHN R. ANNIS ET ALGERNOU. R. ALLEN (1976) :** Atlas de chirurgie canine ; appareil gastro- intestinal et génito-urinaire. Édition Vigot, P 132.
- 📖 **JOHNSTON S. D; ROOT-KUSTRIZ M.V; et OLSON, P. N. S. (2001b):** Sexual differentiation and normal anatomy of the dog. In : Johnston S.D. *Canine and feline theriogenology*. W.B. Saunders compagny, Philadelphia, P 275-286.
- 📖 **JOHNSTON S. D; ROOT-KUSTRIZ M.V; et OLSON, P. N. S. (2001a):** Semen Collection, Evaluation, and Preservation. In: Johnston S.D. *Canine and feline theriogenology*. W.B. Saunders compagny, Philadelphia, P 287- 306.
- 📖 **JOHNSTON S.D; KAMOPLATANA K; ROOT-KUSTRIZ M.V et JOHNSTON G.R. (2000):** Prostatic disorders in the dog, *Anim. Reprod. Sci*, P 60-61, P 405-415.
- 📖 **JOSE RODRIGUEZ GOMEZ, JAIME GRAUS MORALES, MARIA JOSE MARTINEZ SANUDO. TARDUCTOION: FLORENCE ALMOSNI LE SUEUR. (2009) :** Editions du point vétérinaire, P 45 -54.

- 📖 **JOSEPH BOJRAB M S. PH. D. (1987):** Techniques actuelles de chirurgie des petits animaux. Editions VIGOT, P 381 - 394.
- 📖 **KAMOLPATANA K G. R. JOHNSTON and JOHNSTON S.D. (2000):** Determination of canine prostatic volume using transabdominal ultrasonography. *Vet. Radiol. Ultrasound* 41(1): P 73-77
- 📖 **KEALLY J. (2005):** The Prostate Gland In: *Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the dog and cat*, 4th ed. , Elsevier Saunders, Saint Louis, P 149-156.
- 📖 **KING JA, MILLAR RP (1980):** Comparative aspects of LHRH structure and function in vertebrate phylogeny. *Endocrinology*, P 106, P 707-717.
- 📖 **KLAUSNER, J. S; S. D. Johnston and F. W. Bell. (1995):** Canine prostatic disorders. In: J. D. Bonagura and R. W. Kirk. *Current Veterinary Therapy XII. Small animal practice*. Philadelphia, WB Saunders Company: P 1103-1108.
- 📖 **KNOBIL E; NEILL J.D et al. (1988):** The physiology of reproduction. Volume 1. New York: Raven Press, P 1480.
- 📖 **KNOL B.W; DIELMAN S.J; BEVERS M.M; et al. (1992):** Effects of methods used for blood collection on plasma concentrations of luteinising hormone, testosterone, and cortisol in male dog. *Veterinary Quarterly*, P 14, P 4, P 126 – 129.
- 📖 **LEAVY I; Schelling K.H; Adams J.Y; Merk F.B. & Alroy J. (2001):** Role of canine basal cells in postnatal prostatic development, induction of hyperplasia, and sex hormone-stimulated growth; and the ductal origin of carcinoma, *Prostate*, 48 (3), P 210-224.
- 📖 **LECOEUR C; BECK A. (2003) :** Intérêts et applications de la laparoscopie. *Point Vétérinaire*, P 34, P 233, P 12 – 13.
- 📖 **LEROY CLEMENT. (2013) :** Répétabilité, reproductibilité et variabilité observateur dépendante des mesures échographiques de la prostate chez le chien sain non castré, P 23- 51.
- 📖 **LEROYER S. (1994) :** Aspects comparés des images échographiques et des lésions de la prostate vues à l'étude histologique ou après laparotomie chez le chien, *Thèse Méd. Vet. Alfort*, n°27, P 53.
- 📖 **LIJOUR L. (1986):** Echotomographie prostatique chez le chien In : *Prat. Med. Chir. Comp*, 21 (5), P 369-378.

- 📖 **LOWSETH L.A; Gerlach R.F; Gillett N.A. & Muggenburg B.A. (1990):** Age-related changes in the prostate and testes of the beagle dog, *Vet. Pathol.*, 27 (5), P 347-353.
- 📖 **MAILLES A. (1997) :** Mesure de la prostate du chien par échographie transabdominale : étude expérimentale, *Thèse Méd. Vet. Alfort*, n°59, P59.
- 📖 **MANNION P. (2006):** Ultrasound artifacts, In: *Diagnostic ultrasound in small animal practice*, Blackwell Publishing, Oxford, P 20-25.
- 📖 **MAUD LAFON. (2010) :** Hyperplasie bénigne de la prostate : nouvelles options thérapeutiques. *La Dépêche Vétérinaire. Sciences & pratique. Animaux de compagnie. Reproduction.* N° 1064 du 30 janvier au 5 février 2010.
- 📖 **MAUREY GUENNEC C. (2007) :** Approche clinique des affections prostatiques. *Pratique Vet Anim Comp*, supp n°38, P 7-8.
- 📖 **MAXIME S (2002):** imagerie ultrasonore et limite des images ultrasonores, *point vet*, P 45, P 9-15.
- 📖 **MIMOUNI P. (2007) :** Pathologie de la prostate. *Pratique Vet Anim Comp*, P 43, P 7-12.
- 📖 **MIMOUNI P ; DUMON C. (2005) :** Pathologie de la reproduction, pathologie de la prostate. In : *Vade-mecum de pathologie de la reproduction chez le chien*, Med'com, Paris P 208-213
- 📖 **MONGEIN Florence. (2010) :** Avantages et inconvénients de la stérilisation sur la santé et le comportement des carnivores domestiques. thèse. école nationale vétérinaire de Lyon, 191 p.
- 📖 **MOREY ELISE. (2008) :** Démarches diagnostiques et thérapeutiques des affections prostatiques chez le chien. thèse. école nationale vétérinaire de Lyon, 148p.
- 📖 **MORROW, BARSANTI J, FINCO D. (1986):** Canine prostatic diseases, In : *Current therapy in theriogenology: diagnosis, treatment and prevention of reproduction diseases in small and large animals*, WB Saunders Company, 2nd ed; P 553-560.
- 📖 **MULLEN H S; MATTHIESEN DT, SCAVELLI TD. (1990):** Results of surgery and postopérative complications in 92 dogs treatment for prostatic abscessation by a multiple Penrose Drain technique. *J Amer Anim Hosp Assn*, P 26, P 369-379.

- 📖 **MULLER C, FONTBONNE A, MAUREY-GUENEC C, GOMES E, LEVY X, MIMOUNI P. (2007)** : Hyperplasie bénigne de la prostate, In : Pratique Vet, supplément au n° 38.
- 📖 **NELSON R.W; GUILLERMO COUTO C. (2003)**: Disorders of the Prostate Gland In: Small Animal Internal Medicine Third Edition, Mosby, St Louis 62, P 927-933.
- 📖 **NIU Y.-J ; MA T.-X., ZHANG J ; et al. (2003)**: Androgen and prostatic stroma. Asian J. Androl, P 5, P 19 – 26.
- 📖 **NORMAN A.W; LITWACK G. (1997)**: Hormones. 2nd Ed. San Diego: Academic Press.
- 📖 **NUDELMANN N ; BOULOUHA L ; ROUSSEAU A ; et al. (1998)** : Dégénérescence testiculaire par dévascularisation. Application chirurgicale pratique chez le chien. Rec. Méd. Vét, P 174, P 7 – 8, P 133 – 139.
- 📖 **Nyland T.G; J.S. Mattoon, E.J. Herrgesell and E.R. Wisner. (2002)**: Prostate gland and testis. In : Small Animal Diagnostic Ultrasound (T.G. Nyland and J.S. Mattoon eds), Philadelphia, WB Saunders Co. P 250-266.
- 📖 **ODELL W.D. (1989)**: The Leydig cell. In: DeGROOT L.J., et al. Endocrinology. Volume 3. 2nd Ed., Philadelphia: WB Saunders Company, P 2137 – 2145.
- 📖 **OLSON, P. N; R. H. Wrigley, M. A. Thrall and P. W. Husted. (1987)**: Disorders of the canine prostate gland : pathogenesis, diagnosis, and medical therapy. Comp. Cont. Ed. Pract. Vet. 9(6): P 613-623.
- 📖 **ORBIO Laboratoire**. Biologie Vétérinaire. Glandes sexuelle. Testostérone. Copyright© 2009 ORBIO. Multi-Active - Multimedia medical.
- 📖 **PATRICK VERWAERDE; CELINE ESTRADE (2005)** : Vademecum d'anesthésie des carnivores domestiques, édition MED'COM, P 226.
- 📖 **PELLETIER J. (1971)** : Le contrôle de la sécrétion et de la décharge de LH chez les mammifères. In : HERLANT M. Fonctions gonadotropes et rapports hypothalamohypophysaires chez les animaux sauvages. 1ère édition, Paris, Masson, 274p.
- 📖 **PINEDA M.H. (1991)**: Male reproductive system. In: M. H. Pineda and M. P. Dooley. Mac Donald's Veterinary endocrinology and reproduction. Arnes, Iowa State Press: P 239-282.

- 📖 **PINEDA M.H. (2003):** Male reproductive system. In: PINEDA M.H., DOOLEY M.P. Veterinary endocrinology and reproduction. 5th Ed. Iowa: Blackwell Publishing Company, P 239 – 282.
- 📖 **POULSEN NAUTRUP and RALF TOBIAS. (2005) :** Guide pratique d'Echographie canine et féline, édition MED'COM, Paris, 288p.
- 📖 **PRAT, N. (1994) :** Nature et traitement des lésions associées aux hernies périnéales. Etude rétrospective de 73 cas Th. : Med.vet. : Alfort , P 61, P 78.
- 📖 **RAWLINGS, C. A. (1998):** Surgery of the prostate. In: M. J. Bojrab, G. W. Ellison and B. Slocum. Current techniques in small animal surgery. Baltimore, Williams & Wilkins Company: P 479-484.
- 📖 **RAZAIRE O (1996) :** Contribution à l'étude du volume prostatique par examen échographique chez le chien, Thèse Méd. Vet. Toulouse, 40p.
- 📖 **READ, R. A. and S. BRYDEN. (1995):** Urethral bleeding as a presenting sign of benign prostatic hyperplasia in the dog : a retrospective study (1979-1993). J. Am. Anim. Hosp. Assoc. 31: P 261-267.
- 📖 **REECE, W. O. (1997):** Male reproduction.In: Reece W.O. (eds). Physiology of domestic animals. Second edition. Williams and Wilkins Compagny, Baltimore, P 344-365.
- 📖 **RICHARD A.S. White, BV et Med, PhD, DSAS, DVR, FRCVS, Diplomate, ACVS, Diplomate, ECVS, Prostatic surgery in the dog. Copyright © 2000 by W.B. Saunders Company.**
- 📖 **ROGERS, K. S; L. Wantschek and G. E. Lees. (1986):** Diagnostic evaluation of the canine prostate. Comp. Cont. Ed. Pract. Vet. 8(11): P 799-811.
- 📖 **ROOT-KUSTRIZ, M. V. and J. S. Klausner . (2000):** Prostatic diseases. In: S. J. Ettinger and E. C. Feldman. Textbook of Veterinary Internal Medicine. Diseases of the Dog and Cat. Philadelphia, WB Saunders Company. 2: P 1687-1698.
- 📖 **RUBERTE J ; SAUTET J (1998) :** Atlas d'anatomie du chien et du chat. Volume 3 : Abdomen, bassin et membre pelvien. Barcelona: Multimédica, 136 p.

- 📖 **RUEL Y, BARTHEZ P, MAILLES A, BEGON D. (1998):** Ultrasonographic evaluation of the prostate in healthy intact dogs, In : Veterinary Radiology and Ultrasound, P 39, P 212-216.
- 📖 **SALOMON, J.F. (2006) :** Chirurgie de la prostate chez le chien. Biopsie, drainage et excision de la prostate Point vét. 37, N° spécial : Chirurgie abdominale chez le chien et le chat, P 102-105.
- 📖 **SETCHELL B. (1991):** Male reproductive organs and semen. In : CUPPS P., editor. Reproduction in domestic animals. 4th ed. San Diego : Academic press, P 221-245.
- 📖 **SHIDAIFAT F; GHARAIBEH M. & BANI-ISMAIL Z. (2007):** Effect of castration on extracellular matrix remodeling and angiogenesis of the prostate gland, Endocr. J., 54 (4), P 521-529.
- 📖 **SLOAN J.M; OLIVER I.M. (1975) :** Progestogen-induced diabetes in the dog. Diabetes, P 24, P 4, P 337 – 344.
- 📖 **SMITH J. (2008):** Canine prostatic disease: a review of anatomy, pathology, diagnosis, and treatment. Theriogenology, P 70, P 375 – 383.
- 📖 **SORENMO K. U; M. GOLDSCHMIDT, F. SHOFER, C. GOLDKAMP AND J. FERRACONE. (2003):** Immunohistochemical characterization of canine prostatic carcinoma and correlation with castration status and castration time. Vet. Comp. Oncol. 1(1): P 48-56.
- 📖 **THIBAUT, C; LEVASSEUR, MC (2001):** La reproduction chez les mammifères et l'homme. Paris: Editions INRA, 928p.
- 📖 **THIBAUT, PAUL-MARIE, HUBERT DE CHALUS. (2009) :** Les difficultés liées à la mesure de la prostate par échographie chez le chien. thèse. Ecole nationale vétérinaire d'Alfort, 202p.
- 📖 **WHITE R. A. S (2000):** Prostatic surgery in the dog. Clinical techniques in small Animal Practice, P 15, P 46-52.
- 📖 **WHITE, R. A. S. (1998):** Use of omentum in prostatic drainage. In: M. J. Bojrab, G. W. Ellison and B. Slocum. Current techniques in small animal surgery. Baltimore, Williams & Wilkins Company: P 484-487.
- 📖 **WHITE, R. A. S. and J. M. WILLIAMS. (1995):** Intracapsular prostatic omentalization: a new technique for management of prostatic abscesses in dogs. Vet. Surg. 24: P 390-395.

📖 **WILSON D.G. (2001):** Current Applications of Hernia Repair. In: WILSON D.G. Recent advances in laparoscopy and thoracoscopy. Ithaca: I.V.I.S., A1112.0401.

📖 **WINTER M.L; BOSLAND M.C; Wade D.R; FALVO R.E; NAGAMANI M. & LIEHR J.G. (1995):** Induction of benign prostatic hyperplasia in intact dogs by near-physiological levels of 5 alpha-dihydrotestosterone and 17 betaestradiol, Prostate, 26 (6), P 325-333. (Abstract).

📖 **WROBEL, K.-H. And M. BERGMANN. (2006):** Male reproductive system. In: J. A. Eurel and B. L. Frappier. Dellmann's Textbook of veterinary histology. Oxford, Blackwell Publishing: P 249-251.

📖 **ZIRKIN B.R. and STRANDBERG J.D. (1984):** Quantitative changes in the morphology of the aging canine prostate, Anat. Rec., 208 (2), P 207-214.

# Annexes

**ANNEXE 1 :** Doses et quantités des produits administrés pour la castration unilatérale et bilatérale.

**A. Castration unilatérale**

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Atropine Sulfate (0.04 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	7,5 mg	0,6 mg	0,15 mg	150 mg	75 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,5 ml	0,6 ml	0,5 ml	3 ml	3,75 ml

**Tableau 1 :** Les produits administrés pour le chien 1 (Rocky) ; poids : 15 Kg.

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Atropine Sulfate (0.04 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	8 mg	0,64 mg	0,16 mg	160 mg	80 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,6 ml	0,64 ml	0,53 ml	3,2 ml	4 ml

**Tableau 2 :** Les produits administrés pour le chien 2 (Blanco) ; poids : 16 Kg.

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Atropine Sulfate (0.04 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	10 mg	0,8 mg	0,2 mg	200 mg	100 mg
<b>Quantités (ml)</b>	2 ml	0,8 ml	0,67 ml	4 ml	5 ml

**Tableau 3 :** Les produits administrés pour le chien 3 (Costo) ; poids : 20 Kg.

**B. Castration bilatérale**

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Atropine Sulfate (0.04 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	8,5 mg	0,68 mg	0,17 mg	170 mg	85 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,7 ml	0,68 ml	0,57 ml	3,4 ml	4,25 ml

**Tableau 4 :** Les produits administrés pour le chien 1 (Pipou) ; poids : 17 Kg.

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Atropine Sulfate (0.04 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	9 mg	0,72 mg	0,18 mg	180 mg	90 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,8 ml	0,72 ml	0,6 ml	3,6 ml	4,5 ml

**Tableau 5 :** Les produits administrés pour le chien 2 (Pirate) ; poids : 18 Kg.

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Atropine Sulfate (0.04 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	8 mg	0,64 mg	0,16 mg	160 mg	80 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,6 ml	0,64 ml	0,53 ml	3,2 ml	4 ml

**Tableau 6 :** Les produits administrés pour le chien 3 (Souris) ; poids : 16 Kg.

ANNEXES

**ANNEXE 2 : Doses et quantités des produits administrés pour la prostatectomie totale.**

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	8 mg	0,16 mg	160 mg	80 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,6 ml	0,53 ml	3,2 ml	4 ml

**Tableau 7 :** Les produits administrés pour le chien 1 (Souris) ; poids : 16 Kg.

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	8,5 mg	0,17 mg	170 mg	85 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,7 ml	0,57 ml	3,4 ml	4,25 ml

**Tableau 8 :** Les produits administrés pour le chien 2 (Pirate) ; poids : 17 Kg.

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	9,5 mg	0,19 mg	190 mg	95 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,9 ml	0,63 ml	3,8 ml	4,75 ml

**Tableau 9 :** Les produits administrés pour le chien 3 (Costo) ; poids : 19 Kg.

ANNEXES

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	8 mg	0,16 mg	160 mg	80 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,6 ml	0,53 ml	3,2 ml	4 ml

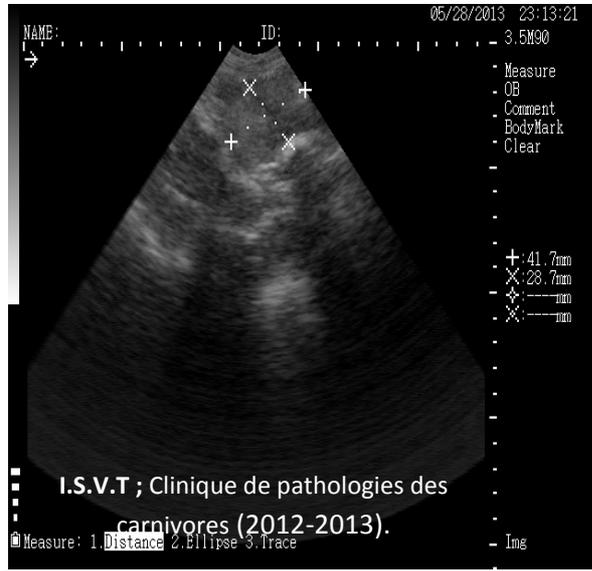
**Tableau 10** : Les produits administrés pour le chien 4 (Rocky) ; poids : 16 Kg.

<b>Produits</b>	<b>Acépromazine (0.5 mg/kg)</b>	<b>Buprénorphine (0,01 mg/kg)</b>	<b>Tilétamine- Zolazepam (10 mg/kg)</b>	<b>Chlorhydrate de lidocaïne (5mg/kg)</b>
<b>Doses (mg)</b>	8,5 mg	0,17 mg	170 mg	85 mg
<b>Quantités (ml)</b>	1,7 ml	0,57 ml	3,4 ml	4,25 ml

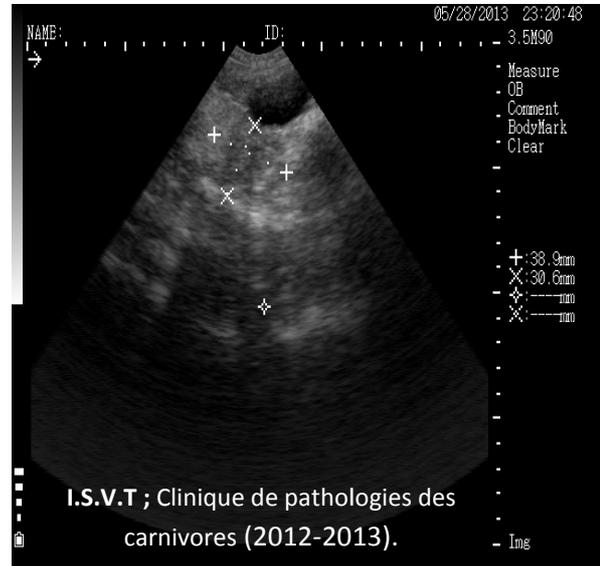
**Tableau 11** : Les produits administrés pour le chien 5 (Blanco) ; poids : 17 Kg.

## ANNEXE 3 : Images échographiques des animaux témoins

## 1- Chien 1 (Sniper)

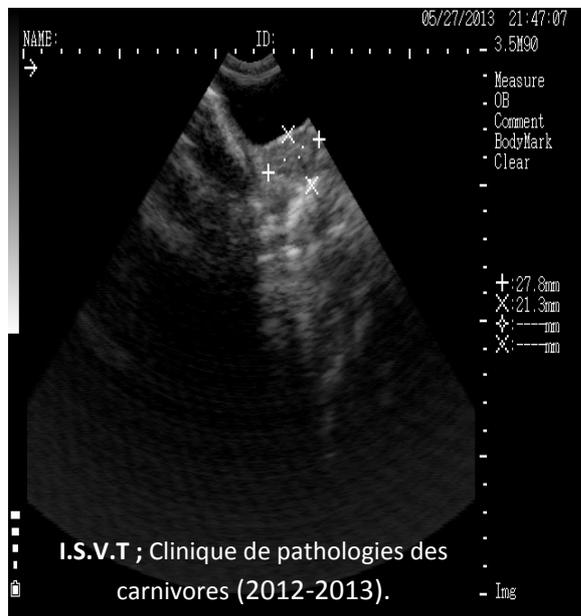


**Figure 01** : coupe longitudinale  
( L = 41,7 mm , H= 28,7mm)

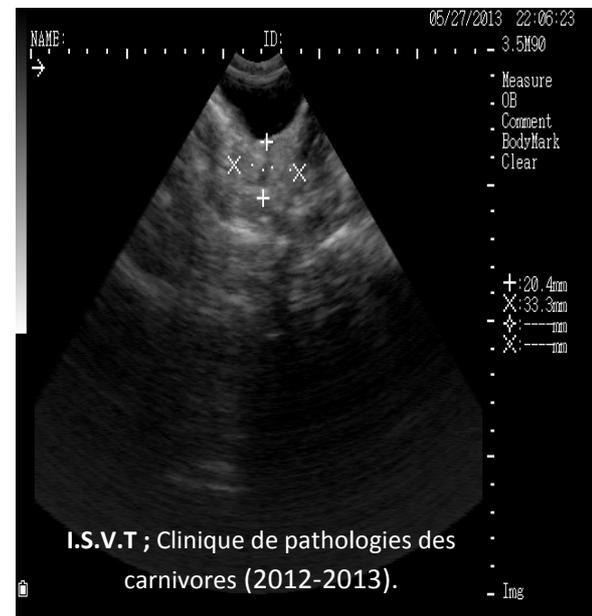


**Figure 02** : coupe transversale  
( I = 38,9 mm , H= 30,6mm).

## 2- Chien 2 (Ringo)

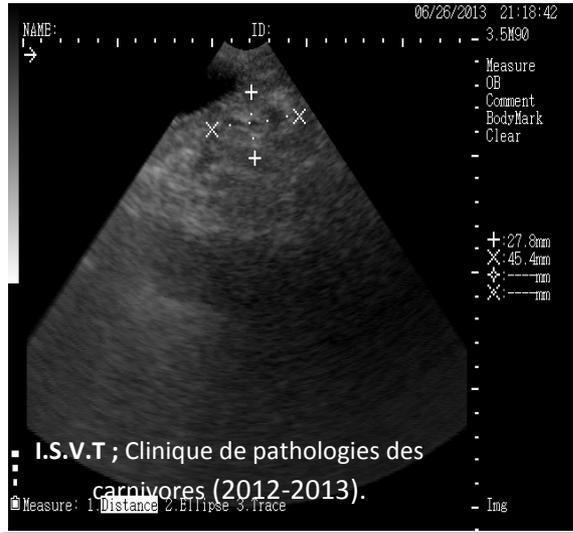


**Figure 03** : coupe longitudinale  
( L = 27,8 mm , H= 21,3mm).

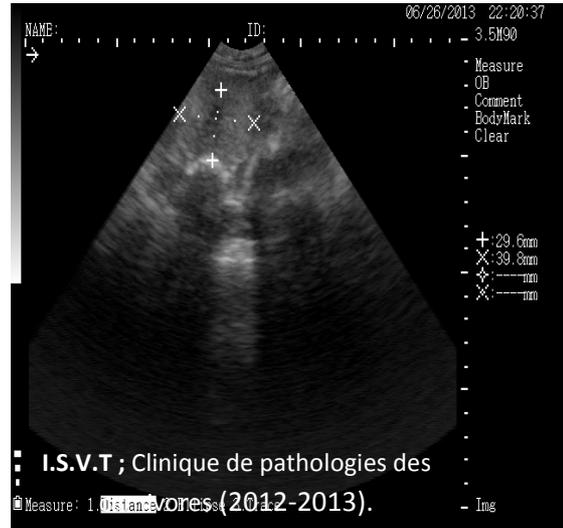


**Figure 04** : coupe transversale  
( I = 33,3 mm , H= 20,4mm).

3- Chien 3 (Zack)

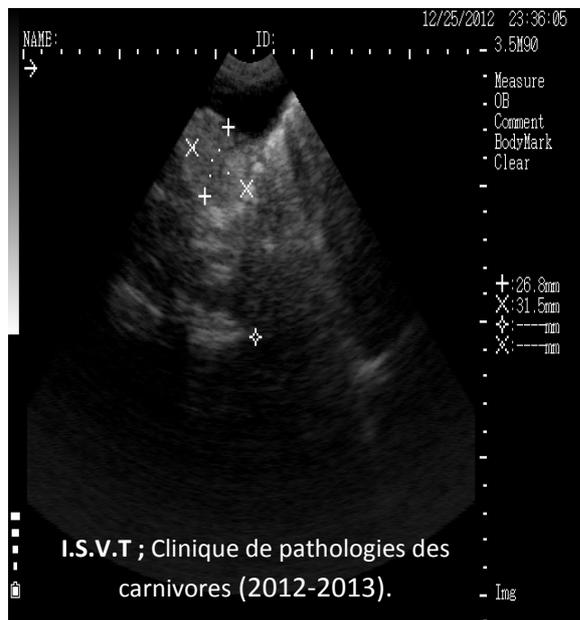


**Figure 05** : coupe longitudinale  
(L = 45,4 mm, H= 27,8mm).

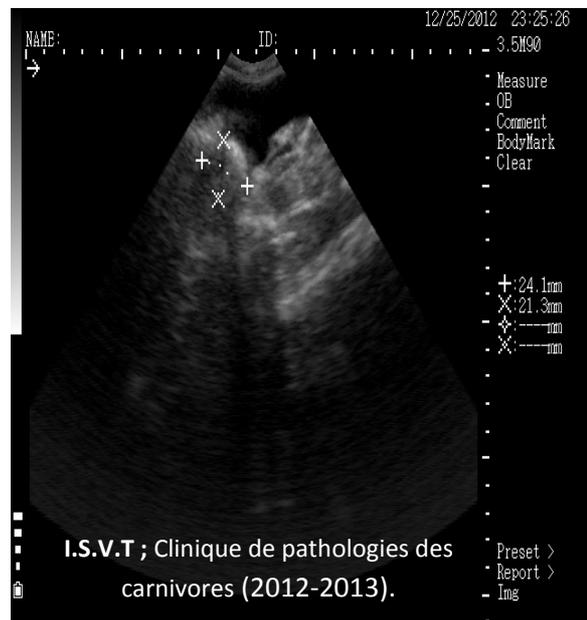


**Figure 06** : coupe transversale  
(I = 39,8 mm, H= 29,6mm).

4- Chien 4 (Jack)



**Figure 07** : coupe longitudinale  
(L = 31,5 mm , H= 26,8mm).

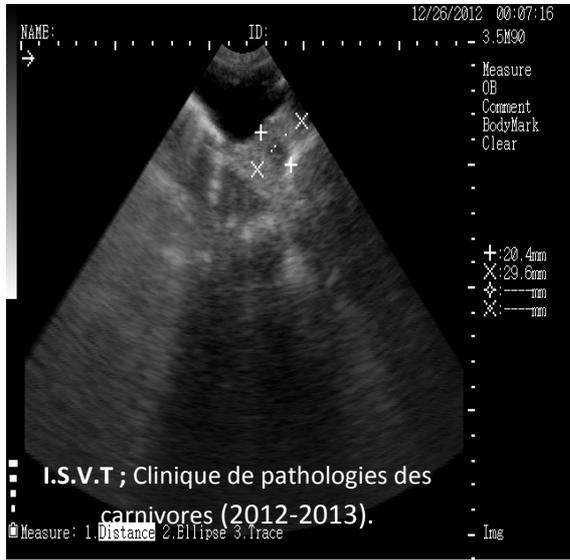


**Figure 08** : coupe transversale  
(I = 24,1 mm , H= 21,3mm).

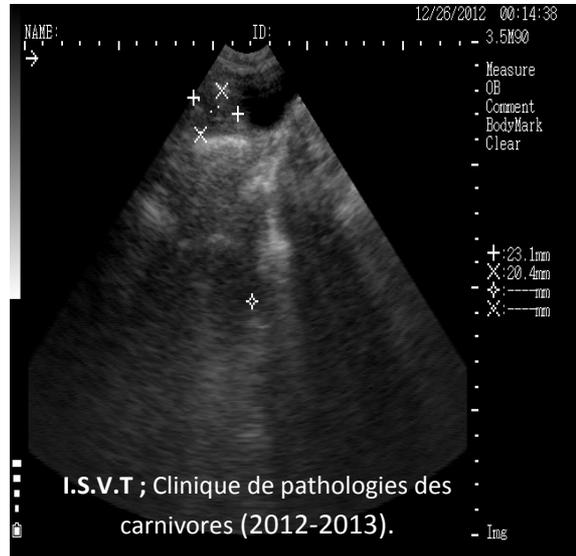
ANNEXE 4 : Images d'échographie (castration unilatérale).

1- Chien 1(Rocky)

• (J0)

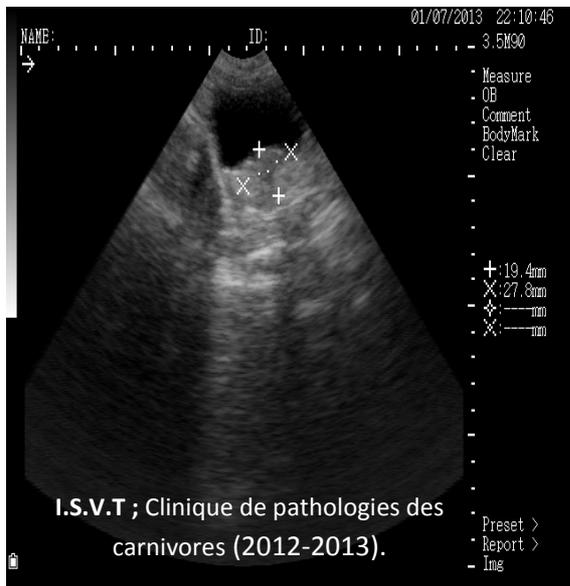


**Figure 09** : coupe longitudinale  
(L = 29,6 mm, H= 20,4mm).



**Figure 10** : coupe transversale  
(I = 23,1 mm , H= 20,4mm).

• (J15)

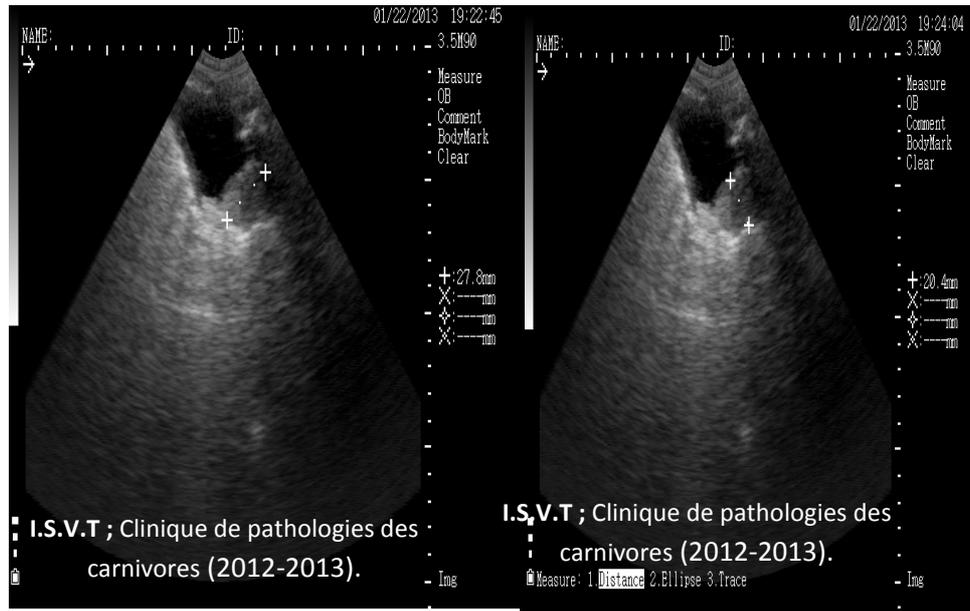


**Figure 11** : coupe longitudinale  
(L = 27,8 mm, H= 19,4mm).

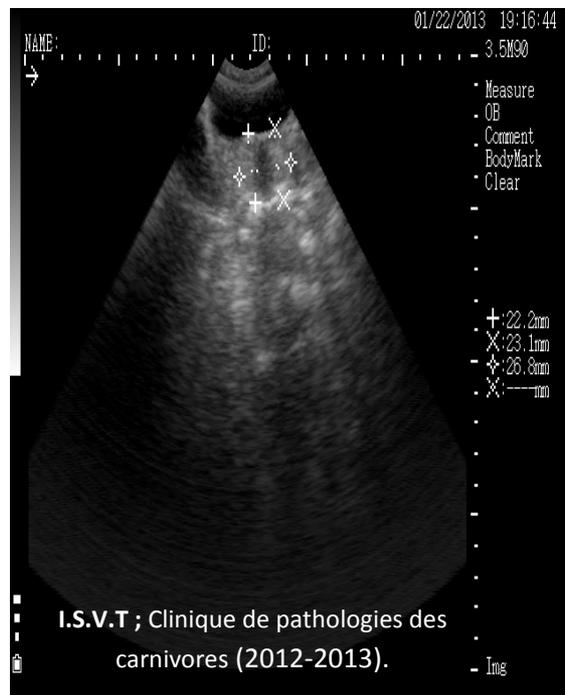


**Figure 12** : coupe transversale  
(I = 26,8 mm , H= 20,4mm).

• (J30)



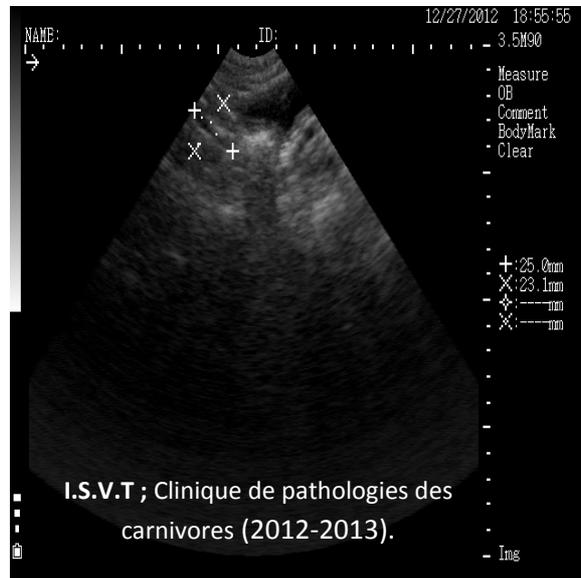
**Figure 13** : coupe longitudinale (L = 27,8 mm, H= 20,4mm).



**Figure 14** : coupe transversale  
(I = 26,8 mm , H= 21,3mm).

2- Chien 2 (Blanco) :

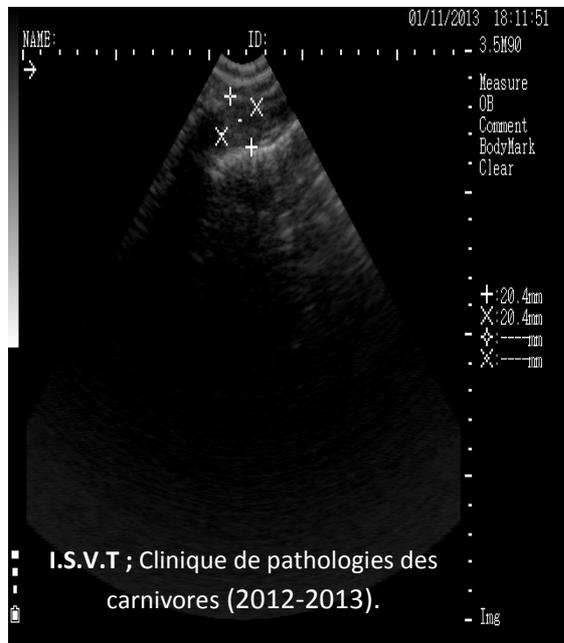
- (J0)



**Figure 15** : coupe longitudinale

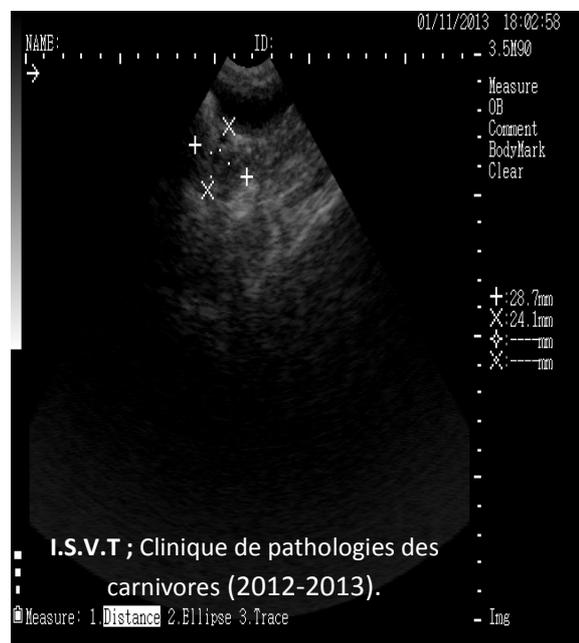
(L = 25,0 mm, H= 23,1mm).

- (J15)



**Figure 17** : coupe transversale

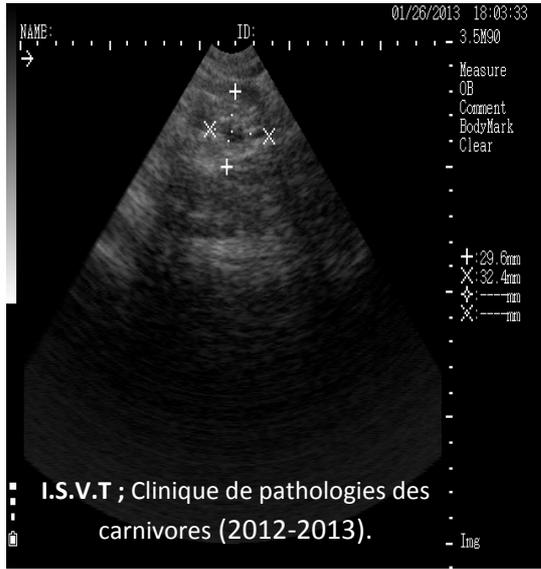
(I = 20,4 mm, H= 20,4mm).



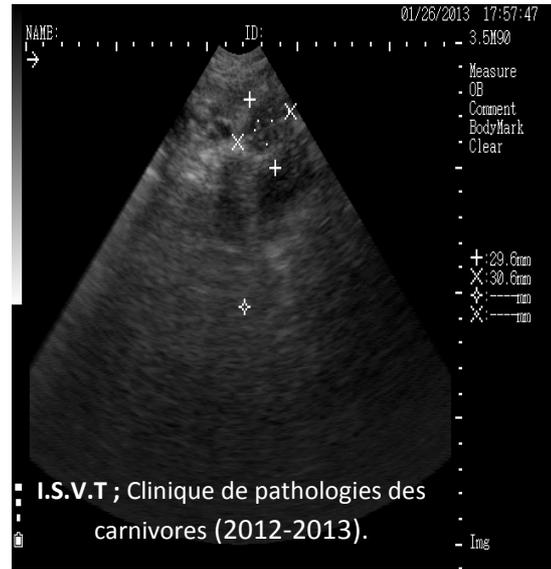
**Figure 16** : coupe longitudinale

(L = 28,7 mm, H= 24,1mm).

• (J30)



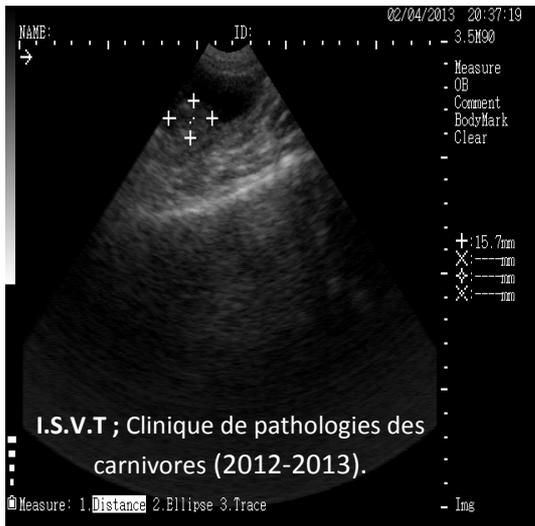
**Figure 18** : coupe longitudinale  
(L = 32,4 mm, H= 29,6mm).



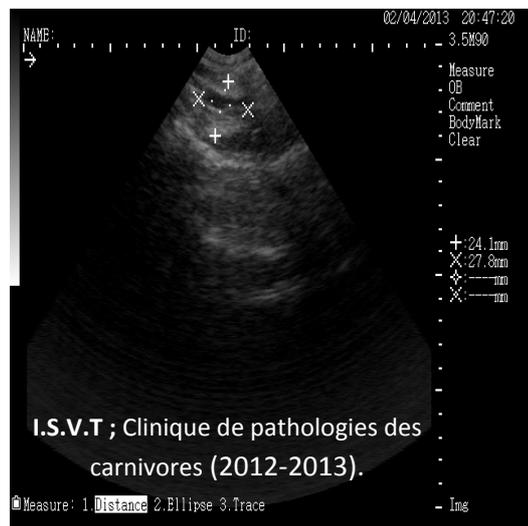
**Figure 19** : coupe transversale  
(I = 30,6 mm, H= 29,6mm).

3- Chien 3 (Costo)

• (J0)

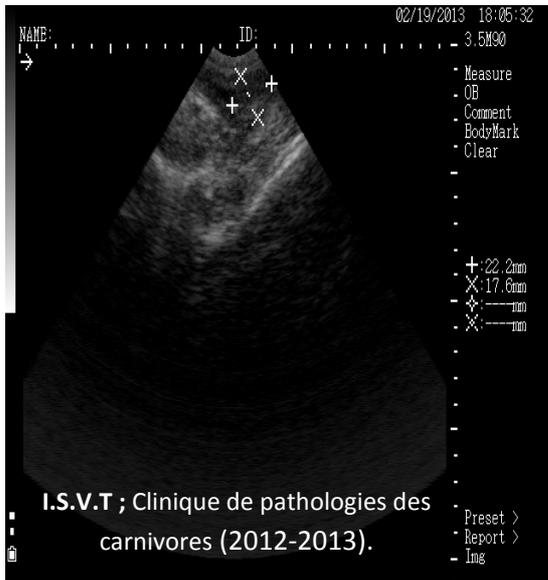


**Figure 20** : coupe longitudinale  
(L = 15,7 mm).

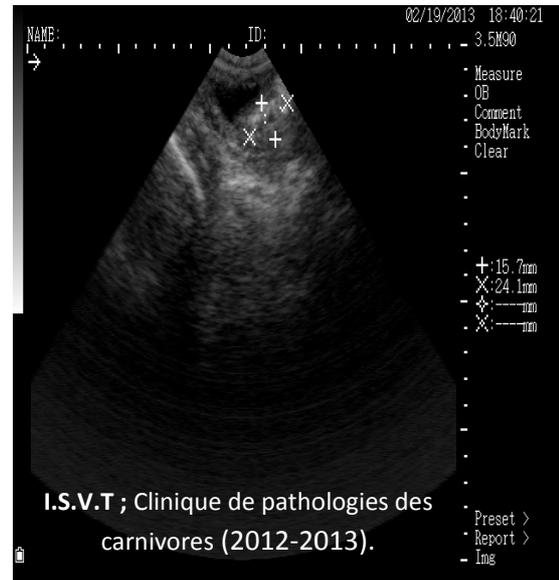


**Figure 21** : coupe transversale  
(I = 27,8 mm, H= 24,1mm).

• (J15)

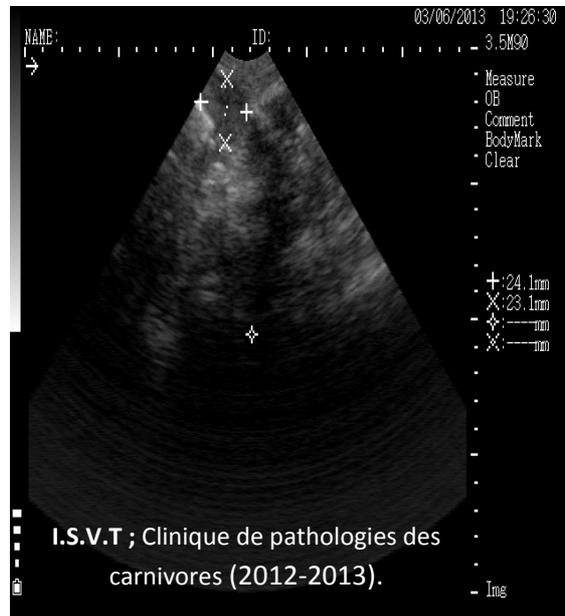


**Figure 22** : coupe longitudinale  
(L = 22,2 mm, H= 17,6mm).

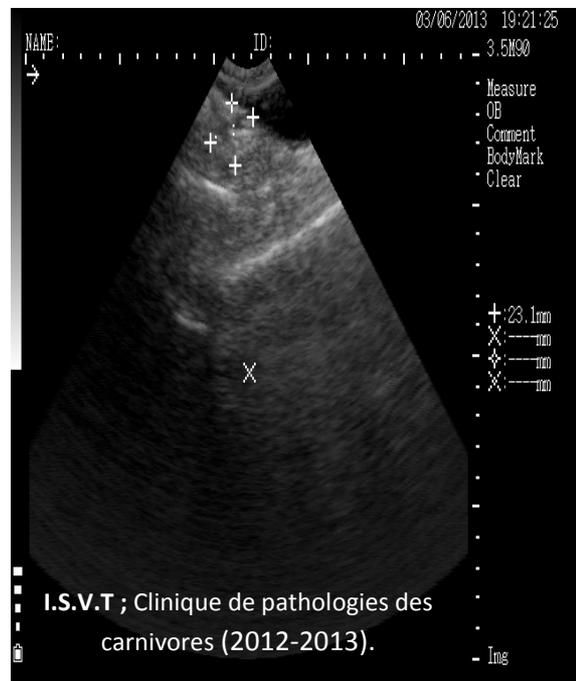
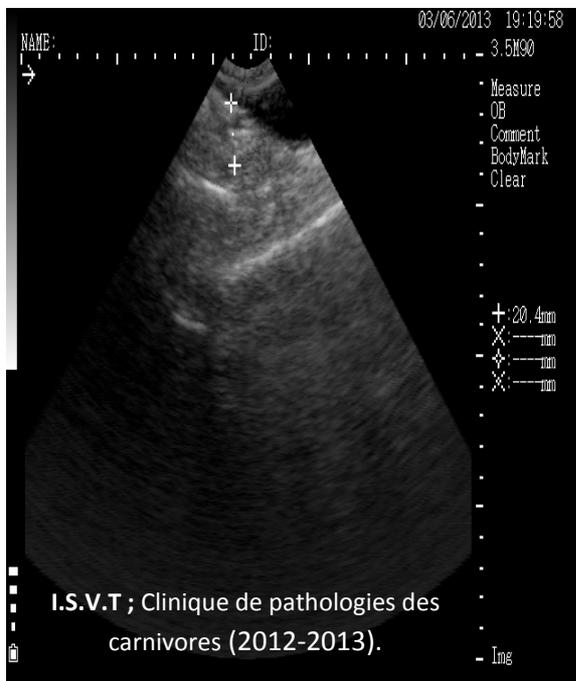


**Figure 23** : coupe transversale  
(I = 24,1 mm, H= 15,7mm).

• (J30)



**Figure 24** : coupe longitudinale  
 (L = 24,1 mm, H= 23,1mm).

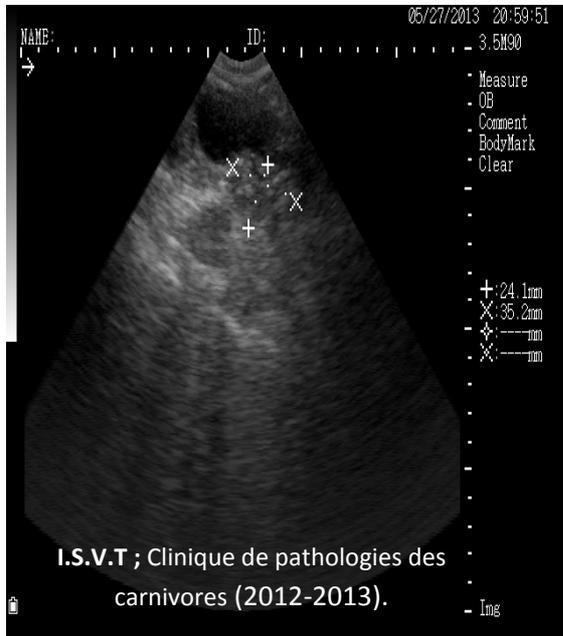


**Figure 25** : coupe transversale (I = 23,1 mm, H= 20,4mm).

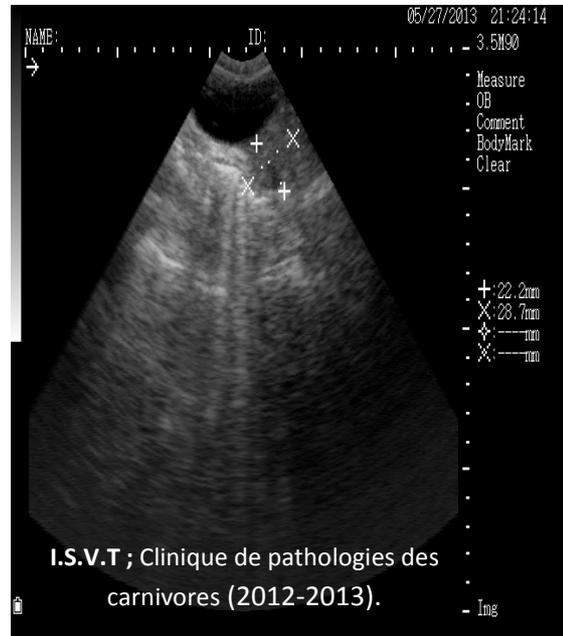
## ANNEXE 5 : Images d'échographie (castration bilatérale).

## 1- Chien 1 (Pipou)

## • (J0)

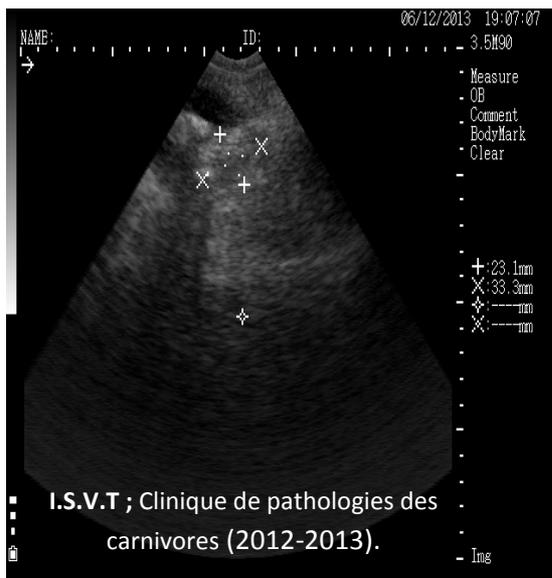


**Figure 26** : coupe longitudinale  
(L = 35,2 mm, H= 24,1mm).

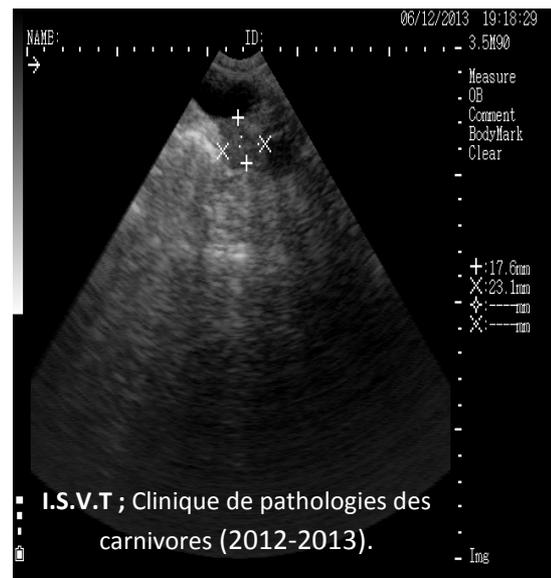


**Figure 27** : coupe transversale  
(I = 28,7 mm, H= 22,2mm).

## • (J15)

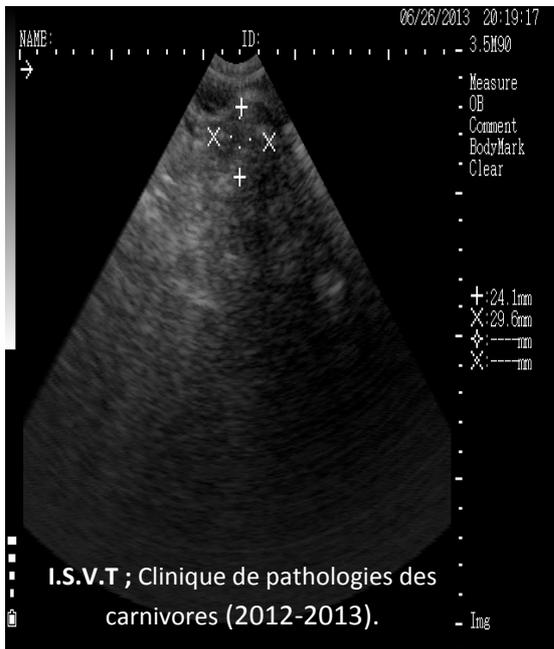


**Figure 28** : coupe longitudinale  
(L = 33,3 mm, H= 23,1mm).

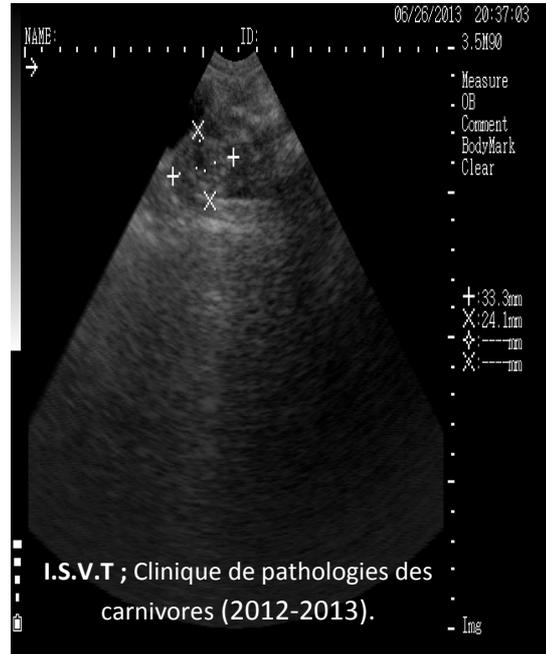


**Figure 29** : coupe transversale  
(I = 23,1 mm, H= 17,6mm).

• (J30)



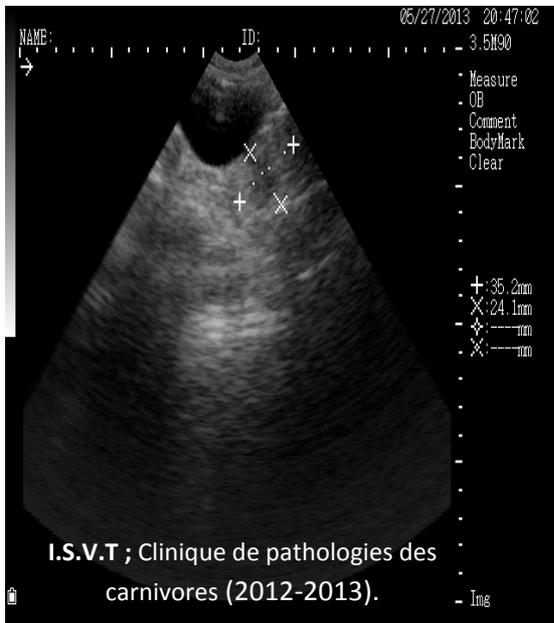
**Figure 30** : coupe longitudinale  
(L = 29,6 mm, H= 24,1mm).



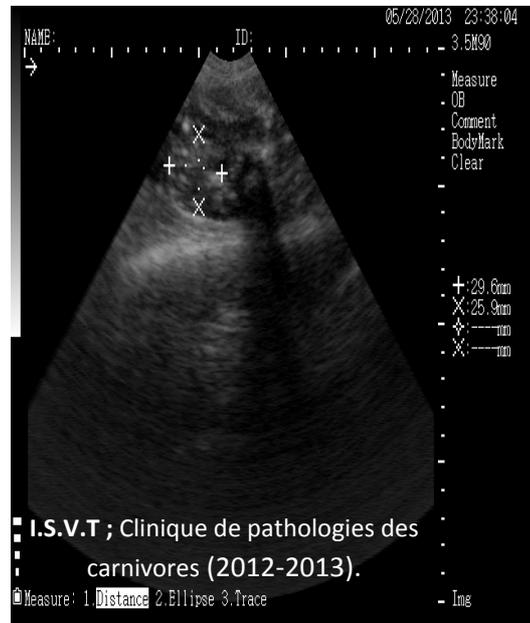
**Figure 31** : coupe transversale  
(I = 33,3 mm, H= 24,1mm).

2. Chien2 (Pirate)

• (J0)

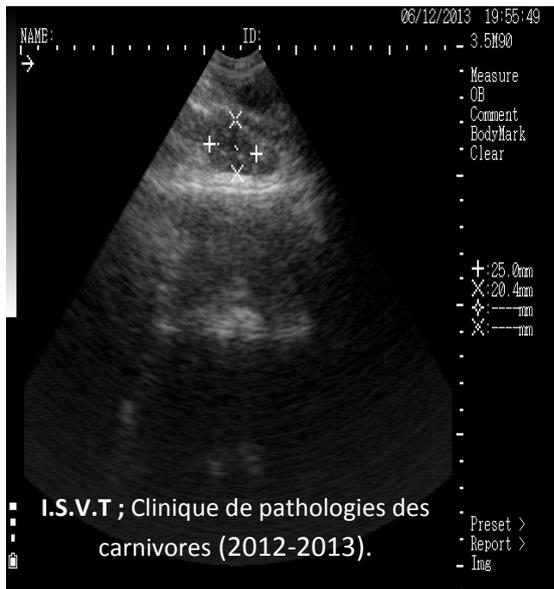


**Figure 32** : coupe longitudinale  
(L = 24,1 mm, H= 35,2mm).

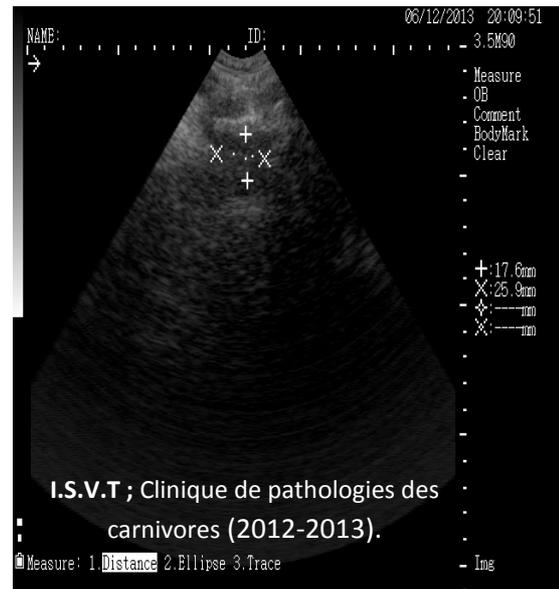


**Figure 33** : coupe transversale  
(I = 29,6 mm, H= 25,9mm).

## • (J15)

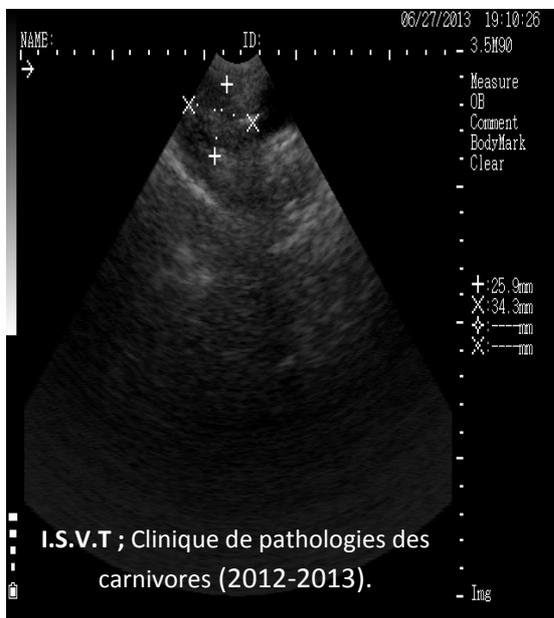


**Figure 34** : coupe longitudinale  
(L = 25,0 mm, H= 20,4mm).

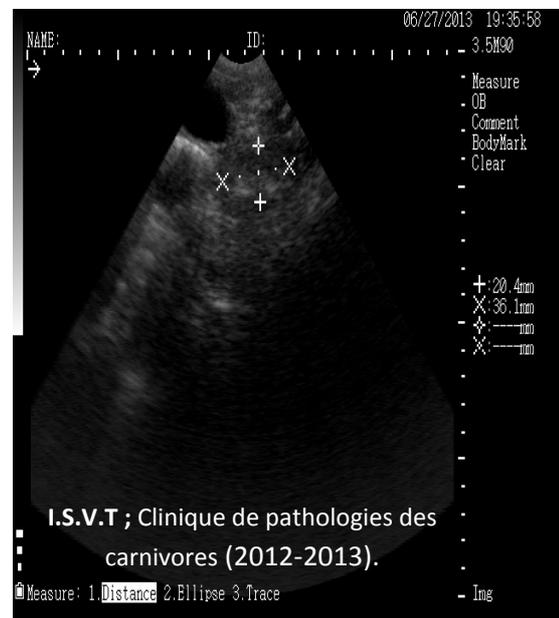


**Figure 35** : coupe transversale  
(I = 25,9 mm, H= 17,6mm).

## • (J30)



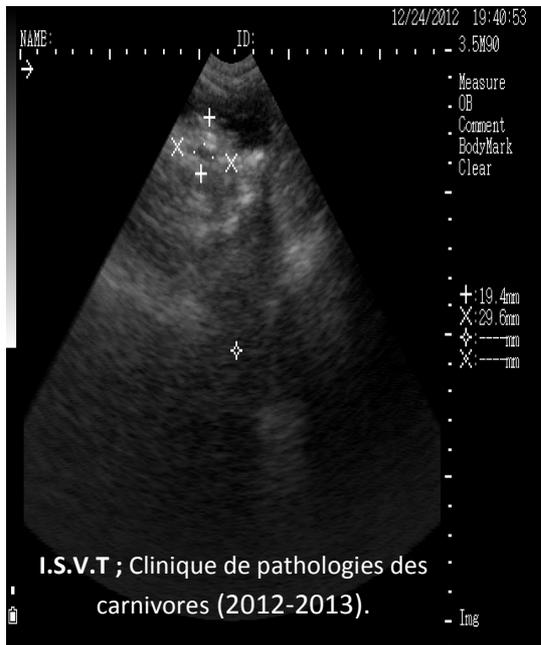
**Figure 36** : coupe longitudinale  
(L = 34,3 mm, H= 25,9mm).



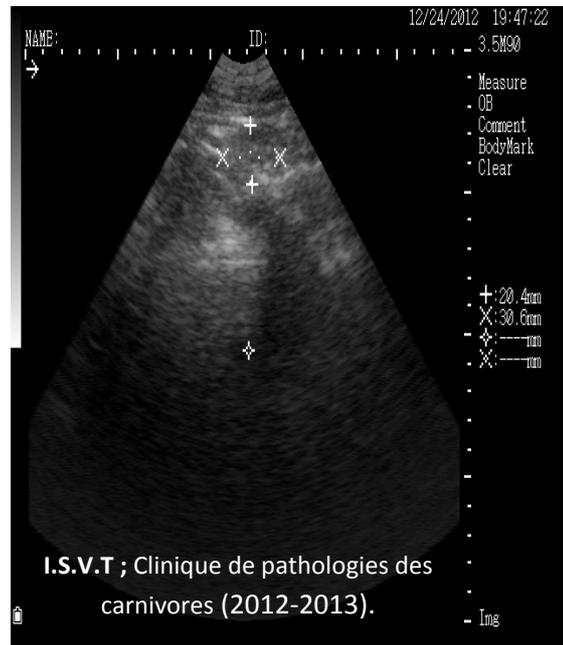
**Figure 37** : coupe transversale  
(I = 36,1 mm, H= 20,4mm).

1- Chien 3 (Souris)

• (J0)

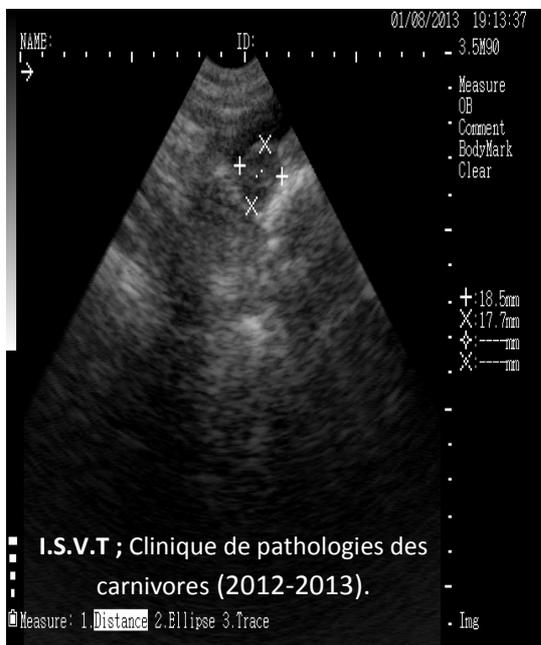


**Figure 38** : coupe longitudinale  
(L = 29,6 mm, H= 19,4mm).

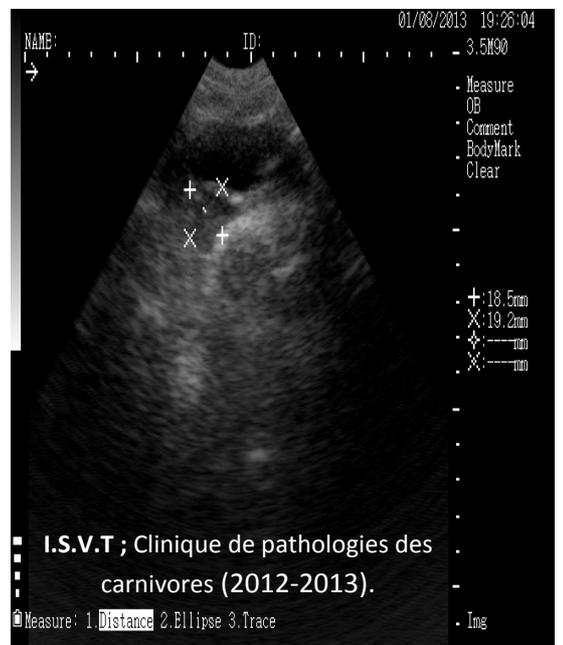


**Figure 39** : coupe transversale  
( I = 30,6 mm , H= 20,4mm).

• (J15)

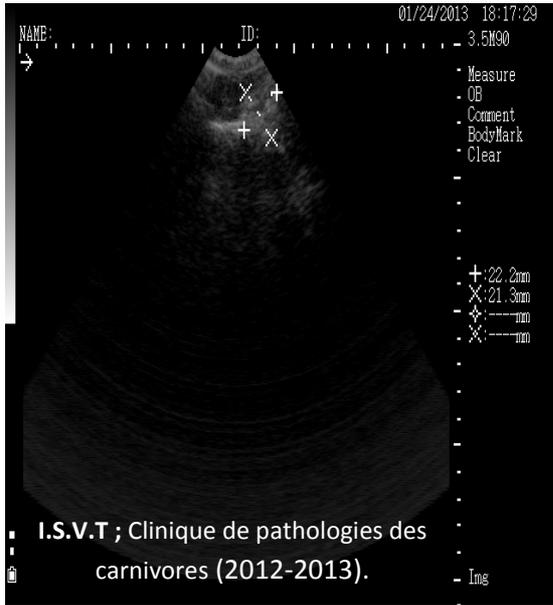


**Figure 40** : coupe longitudinale  
(L = 17,7 mm, H= 18,5mm).

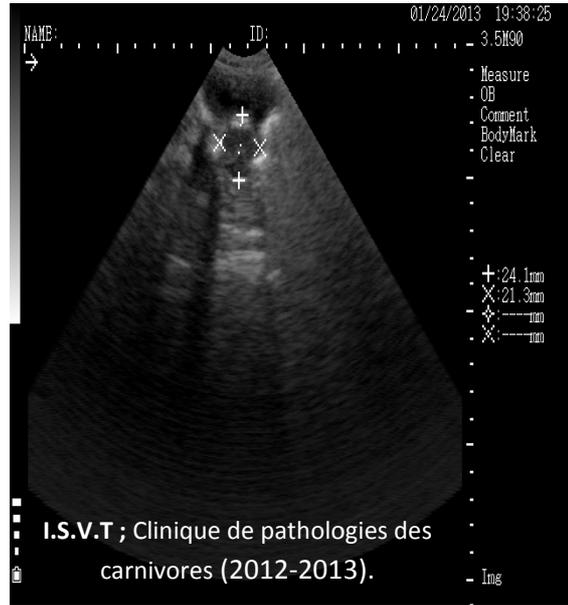


**Figure 41** : coupe transversale  
( I = 19,2 mm, H= 18,5mm).

• (J30)



**Figure 42** : coupe longitudinale  
(L = 22,2 mm, H= 21,3mm).



**Figure 43** : coupe transversale  
(I = 21,3 mm, H= 24,1mm).