



HAL
open science

Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache : analyse de relevés en abattoir

Antoine Blin

► **To cite this version:**

Antoine Blin. Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache : analyse de relevés en abattoir. Médecine vétérinaire et santé animale. 2023. dumas-04244341

HAL Id: dumas-04244341

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04244341v1>

Submitted on 16 Oct 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

PREVALENCE DES ANOMALIES MACROSCOPIQUES DU TRACTUS GENITAL CHEZ LA VACHE : ANALYSE DE RELEVES EN ABATTOIR

THESE D'EXERCICE

pour obtenir le titre de
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

BLIN Antoine, Xavier, Jean-Pierre

Directeur de thèse : M. Laurent-Xavier NOUVEL

JURY

PRESIDENT :

M. Roger LEANDRI

Professeur à l'Université Paul Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :

M. Laurent-Xavier NOUVEL

Mme Nicole HAGEN

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRES INVITES :

Mme Nadia KHIREDDINE

M. Philippe PERGENT

Vétérinaire Officielle à l'Abattoir BIGARD de CASTRES

Docteur Vétérinaire à TOULOUSE

**Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation
ÉCOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE TOULOUSE**

Liste des directeurs/assesseurs de thèse de doctorat vétérinaire

Directeur : Professeur Pierre SANS

**PROFESSEURS CLASSE
EXCEPTIONNELLE**

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et industrie des aliments*
- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Pharmacologie, thérapeutique*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et industrie des aliments d'origine animale*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, statistiques, modélisation*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie pathologique*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la reproduction, endocrinologie*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la reproduction*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du bétail et des animaux de basse-cour*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie médicale animale et comparée*

**PROFESSEURS 1^{ère}
CLASSE**

- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, anatomie pathologique*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootecnie*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et thérapeutique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation animale*

**PROFESSEURS 2^{ème}
CLASSE**

- Mme **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
- M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des équidés et des carnivores*
- M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*

- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, imagerie médicale*
- M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction*
- Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles*
- M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et infectiologie*

N. MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE
--

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la reproduction*
- Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et industrie des denrées alimentaires d'origine animale*
- M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
- M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et mathématiques*
- Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
- Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

MAITRES DE CONFERENCES CLASSE NORMALE
--

- M..... **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **BRET Lydie**, *Physique et chimie biologiques et médicales*
- Mme **BOUHSIRA Emilie**, *Parasitologie, maladies parasitaires*
- M. **CARTIAUX Benjamin**, *Anatomie, imagerie médicale*
- M. **COMBARROS Daniel**, *Dermatologie vétérinaire*
- M..... **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*
- Mme **DANIELS Hélène**, *Immunologie, bactériologie, pathologie infectieuse*
- Mme **DAVID Laure**, *Hygiène et industrie des aliments*
- M. **DIDIMO IMAZAKI Pedro**, *Hygiène et industrie des aliments*
- M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophthalmologie vétérinaire et comparée*
- Mme **FERRAN Aude**, *Physiologie*
- M. **FUSADE-BOYER**, *Microbiologie et infectiologie*
- Mme **GRANAT Fanny**, *Biologie médicale animale*
- Mme **JOURDAN Géraldine**, *Anesthésie, analgésie*
- M. **JOUSSERAND Nicolas**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
- Mme **LALLEMAND Elodie**, *Chirurgie des équidés*
- Mme **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*
- M. **LE LOC'H Guillaume**, *Médecine zoologique et santé de la faune sauvage*
- M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **MILA Hanna**, *Elevage des carnivores domestiques*
- M. **VERGNE Timothée**, *Santé publique vétérinaire, maladies animales réglementées*
- Mme **WASET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

INGENIEURS DE RECHERCHE

- M. **AUMANN Marcel**, *Urgences, soins intensifs*
- M. **AUVRAY Frédéric**, *Santé digestive, pathogénie et commensalisme des entérobactéries*
- M. **CASSARD Hervé**, *Pathologie des ruminants*
- M. **CROVILLE Guillaume**, *Virologie et génomique cliniques*
- Mme **DIDIER Caroline**, *Anesthésie, analgésie*
- M. **DELPONT Mattias**, *Clinique Aviaire*
- Mme **DUPOUY GUIRAUTE Véronique**, *Innovations thérapeutiques et résistances*
- Mme **GAILLARD Elodie**, *Urgences, soins intensifs*
- Mme **GEFFRE Anne**, *Biologie médicale animale et comparée*
- Mme **GRISEZ Christelle**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **JEUNESSE Elisabeth**, *Bonnes pratiques de laboratoire*

Mme **LAYSSOL-LAMOUR Catherine**, *Imagerie Médicale*
Mme **POUJADE Agnès**, *Anatomie pathologique Vétérinaire*
Mme **PRESSANTI Charline**, *Dermatologie vétérinaire*
M. **RAMON PORTUGAL Felipe**, *Innovations thérapeutiques et résistances*
M. **REYNOLDS Brice**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
Mme **ROUCH BUCK Pétra**, *Médecine préventive*
Mme **SAADA Chloé**, *Gestion intégrée de la santé des ruminants*

REMERCIEMENTS

A Monsieur le Professeur Roger LEANDRI

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Biologie médicale

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

Hommages respectueux.

A Madame la Professeure Nicole PICARD-HAGEN

Professeure à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie de la Reproduction

Pour son aide lors de cette thèse et d'accepter de participer à ce jury

Remerciements chaleureux

A Monsieur le Professeur Xavier NOUVEL

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie de la Reproduction

Pour son aide, son investissement, son soutien et sa grande disponibilité lors de cette thèse.

Très sincères remerciements.

A Madame la Docteur Nadia KHIREDDINE

Vétérinaire Officielle à l'Abattoir BIGARD de Castres

Pour son aide précieuse lors cette thèse.

Sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur Philippe PERGENT

Docteur Vétérinaire

Pour son estimable appui lors de cette thèse

Sincères remerciements.

A chacune et chacun des employés des abattoirs de Pamiers et Puylaurens

Pour leur aide sans laquelle cette thèse n'aurait su voir le jour.

Remerciements chaleureux

Table des matières

Table des annexes	9
Table des figures.....	10
Table des tableaux	11
Table des abbréviations.....	132
Introduction	13
I. Matériel et méthodes	16
A. Conception de l'étude.....	16
B. Traçabilité des tractus génitaux et obtention du statut des vaches associées.	16
C. Examen des tractus génitaux	17
D. Définition des anomalies macroscopiques	18
E. Analyse des données récoltées sur les tractus génitaux	18
II. Résultats	21
A. Répartition démographique	21
B. Estimation de la prévalence des anomalies du tractus génital.....	27
C. Localisation et sévérité des anomalies répertoriées.....	30
D. Prévalence des anomalies du tractus génital par type racial.....	30
E. Répartition des anomalies du tractus génital par âge, rang de vêlage et jours post partum.	33
F. Répartition des anomalies du tractus génital par abattoir.	35
G. Taux de gestation.....	36
III. Discussion	36
A. Conception et réalisation de l'étude	36
B. Représentativité des bovins femelles concernées	37
C. Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache, comparaison avec l'étude réalisée en 2019 au Royaume-Uni (Millward et al. 2019).....	37
D. Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache, comparaison avec l'étude réalisée en 1993 en France (Roy Lefebvre 1993).	378
E. Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache, comparaison avec plusieurs autres études	39
F. Ancœstrus	40
G. Kystes lutéaux et folliculaires	43
H. Adhérences de la bourse ovarique	45
IV. Perspectives	46
Conclusion	47

Bibliographie	48
Résumé	59
Summary	59

Table des annexes

Annexe n°1 : Feuille d'examen du tractus génital.....	53
Annexe n°2 : Pré-étude : Instruments de mesure des structures ovariennes et étude de répétabilité.....	54
A. Matériel et Méthode	54
B. Résultats.....	55
Annexe n°3 : Classification des races selon Interbev/Institut de l'élevage 2008....	58

Table des figures

Figure 1 : Répartition des types raciaux dans l'échantillon regroupant les abattoirs de Pamiers et Puylaurens.....	21
Figure 2 : Répartition des types raciaux dans les échantillons de chaque abattoir. 23	
2a : Répartition des types raciaux à l'abattoir de Pamiers	23
2b : Répartition des types raciaux à l'abattoir de Puylaurens.	23
Figure 3 : Répartition de l'âge des bovins	24
Figure 3a : Répartition de l'âge des bovins dans les deux abattoirs.....	24
Figure 3b : Répartition de l'âge des bovins examinés à l'abattoir de Pamiers	24
Figure 3c : Répartition de l'âge des bovins examinés à l'abattoir de Puylaurens.....	24
Figure 4 : Répartition de l'âge des bovins selon les types raciaux	25
Figure 4a : Répartition de l'âge des bovins allaitantes.....	25
Figure 4b : Répartition de l'âge des bovins de type « croisé »	25
Figure 4c : Répartition de l'âge des bovins de types « laitier » et « mixte ».	25
Figure 5 : Répartition des rangs de vêlage des bovins	26
Figure 6 : Répartition des vaches en fonction des jours post partum	27
Figure 7 : Répartition des anomalies observées au sein des tractus génitaux présentant aux moins une anomalie	28
Figure 8 : Prévalence estimée des anomalies observées au sein de la population (IC 95)	29
Figure 9 : Localisation des 139 anomalies observées	30
Figure 10 : Répartition des anomalies observées au sein des tractus génitaux présentant aux moins une anomalie chez les bovins allaitan	31
Figure 11 : Prévalence estimée des anomalies au sein de la population des bovins allaitants (IC 95)	32
Figure 12 : Répartition des anomalies par rang de vêlage	33
Figure 13 : Evolution de la prévalence des anomalies observées en fonction de la durée post partum	34
Figure 14 : Répartition des anomalies observées selon l'abattoir.....	35
Figure 15 : Représentation schématique des différents types d'anoestrus selon Peter, Vos, Ambrose 2009.....	41
Figure 16 : Répartition des structures folliculaires observées selon leur diamètre .	43
Figure 17 : Répartition des structures lutéales observées selon leur diamètre ...	44

Table des tableaux

Tableau n°1 : Tableau récapitulatif de quelques études réalisées dans d'autres pays.....	15
Tableau n°2 : Définition des anomalies macroscopiques associées aux ovaires et aux trompes utérines.....	19
Tableau n°3 : Définition des anomalies macroscopiques associées à l'utérus ..	20
Tableau n°4 : Définition des anomalies macroscopiques associées au col et au vagin	20
Tableau n°5 : Répartitions des races dans l'échantillon selon l'abattoir	22
Tableau n°6 : Répartition des stades de gestation observés	36

Table des abréviations

IC95 : Intervalle de confiance à 95%

BDNI : Base de Données Nationale d'Identification

Introduction

En élevage bovin, la reproduction a une importance technico-économique majeure. L'infertilité en élevage bovin engendre des pertes tant en termes de gestion des troubles que de réformes anticipées. D'après une étude française effectuée sur 248 élevages bovins laitiers et menée entre 1995 et 1997, les troubles de la reproduction représentent 18% des pertes (Fourichon 2001) et en moyenne 5,27€ par vache et par an (Fourichon et al. 2001).

Les causes d'infertilité sont nombreuses et peuvent se manifester tant au niveau microscopique qu'au niveau macroscopique. Certaines de ces causes, notamment celles qui touchent au plan anatomique du tractus génital peuvent-être identifiées par des études *post mortem*, celles-ci pouvant être réalisées en abattoir ((Summers 1974);(Roy Lefebvre 1993)). Quelques études de ce type ont été menées précédemment dans divers pays (Summers 1974; Fathalla et al. 2000; Millward et al. 2019; Mimoune et al. 2016) . Elles mettent en évidence des prévalences variables des anomalies et malformations du tractus génital chez la vache allant de 2,6% en Australie à 54% en Etats-Unis (**cf. Tableau n°1**).

A ce jour et à notre connaissance, la dernière étude visant à répertorier les anomalies macroscopiques du tractus génital en abattoir en France est une thèse de doctorat vétérinaire datant de 1993 (Roy Lefebvre 1993) (**cf. Tableau n°1**). Dans ce travail, 1260 tractus génitaux de bovins femelles abattus à l'abattoir de Corbas (69), ont été examinés. Parmi ceux-ci : 14,4% des tractus génitaux observés présentaient au moins une anomalie et ce sans considérer l'anœstrus comme une anomalie. Aucune donnée de race, d'âge ou de parité n'avait été relevé. Depuis les années 90, la génétique, la conduite d'élevage et le contexte économique ont énormément évolué (Medeiros et al. 2022) induisant des variations dans les performances des élevages bovins laitiers comme allaitants.

Dans ce contexte et compte tenu de l'impact de l'infertilité en élevage bovin, il nous a semblé pertinent de conduire une nouvelle étude d'évaluation de la prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital de la vache en France sur un échantillon de vaches observées à l'abattoir. Cette étude vise à combler en partie le manque de données concernant la quantification des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache et préciser ainsi la prévalence et la répartition de ces anomalies. Pour l'échantillonnage, il a été fait l'hypothèse que la prévalence avoisinerait les 20,7% obtenus lors d'une récente étude réalisée au Royaume-Uni (Millward et al. 2019). Dans un premier temps, nous présenterons les bases

de notre étude à savoir sa conception, l'organisation au sein des différents abattoirs et les moyens employés pour l'autopsie des tractus génitaux, la collecte des données via la Base de Données Nationale d'Identification (BDNI), les définitions permettant la classification des anomalies macroscopiques et les méthodes d'analyse de données récoltées. La seconde partie présentera les résultats obtenus, tout d'abord via la répartition démographique des bovins au sein de l'échantillon puis plus particulièrement sur la prévalence des anomalies macroscopiques observées, leur répartition et leur localisation. Dans un troisième temps, nous discuterons de la représentativité de ces résultats en région Occitanie et en France, vis-à-vis des études déjà réalisées en France et dans d'autres parties du globe. Enfin, nous étudierons les perspectives qu'ouvre cette étude et les études du même type sur la gestion des problèmes sanitaires et d'infertilité dans leur ensemble.

Tableau n°1 : Tableau récapitulatif de quelques études réalisées dans d'autres pays

Titre de l'étude	An abattoir study of the genital pathology of cows in Northern Australia	An abattoir study of genital pathology in cows : Ovary and oviduct	An abattoir survey of gross reproductive abnormalities in the bovine genital tract in northern Jordan	A Post-mortem survey of bovine female reproductive tracts in the UK	Genital tract pathologies of cows slaughtered at El-Harrach Abattoir in Algeria	A Study of 1000 bovine genitalia	Malformations et lésions macroscopiques de l'appareil génital. Observation de 1260 appareils génitaux à l'abattoir de Corbas
Pays	Australie	Turquie	Jordanie	Royaume-Uni	Algérie	Etats-Unis	France
Période de collecte	Mars à Novembre 1973	Septembre 1999 - Novembre 2000	1993-1994	Mai à Juillet 2017	Janvier 2010 – Juin 2014	Non indiqué	Octobre 1988 – Décembre 1990
Nombre de bovins	6 741	1113	200	680	2025	1000	1260
Type raciaux principaux	Shorthorns (Mixte)	Laitière	Non indiqué	Laitières	Laitières et mixtes	Non indiqué	Non indiqué
Taux de gestation	Non indiqué	Non indiqué	13,5%	Non indiqué	16,49%	25,5%	24,9%
Prévalence des anomalies *	2,75 %	6,02 % (prévalence des anomalies ovariennes et de l'oviducte)	13,5%	20,7% (17,9-23,9% (intervalle de confiance à 95%))	53,28%	54%	14,4%
1 ^{ère} anomalie observée **	Kystes ovariens (0,52 %P)	Kystes lutéaux (2,51%P)	Inactivité ovarienne (10,5%)	Adhérences de la bourse ovarique (5,3%P)	Kystes ovariens (15,24%),	Vaginite granuleuse (28,3%)	Kystes ovariens (3,9%P)
2 ^{ème} anomalie observée **	Hydrosalpinx (0,52%P)	Kystes folliculaires (1,88%P)	Adhésions de la bourse ovarique (8%)	Kyste folliculaire (4,6%P)	Infections utérines (12,47%),	Cervicite (8,3%)	Métrites et endométrites (3,2%P)
3 ^{ème} anomalie observée **	Adhérences de l'ovaire ou de l'oviducte (0,43%P)	Kystes parovariens (0,72%P)	Kystes ovariens (9%)	Anoestrus (4,1%P)	Adhérences de la bourse ovarique (5,38%)	Vaginites (6,7%)	Périmétrites (2,3%)
Références	(Summers 1974)	(Hatipoglu et al. 2002)	(Fathalla et al. 2000)	(Millward et al. 2019)	(Mimoune et al. 2016)	(Perkins, Olds, Seath 1954)	(Roy Lefebvre 1993)

*ou résultat s'en approchant le plus (définition le cas échéant) / ** % = anomalie / total des anomalies ; %P = prévalence / nombre de tractus observés.

I. Matériel et méthodes

A. Conception de l'étude

La taille de l'échantillon a été calculée sur la base d'une prévalence comprise entre 10 et 20%, fourchette identique à celle retenue lors d'une étude réalisée au Royaume-Uni. (Millward et al. 2019). La précision souhaitée est de plus ou moins 0.05 (5%) soit $0,1 \pm 0,05$ ($10 \pm 5\%$) ou $0,2 \pm 0,05$ ($20 \pm 5\%$). L'intervalle de confiance est fixé à 95%. Avec ces valeurs, la taille de l'échantillon est comprise entre 138 et 246 individus (Humphry, Cameron, Gunn 2004).

L'autopsie des tractus génitaux a été réalisée sur 16 matinées d'abattage non consécutives sur les mois de juillet 2021, novembre 2022, de janvier à avril 2023 dont 11 matinées à l'abattoir de Puylaurens (81, Tarn) et 5 matinées à l'abattoir de Pamiers (09, Ariège) sous la supervision des vétérinaires sanitaires de ces deux abattoirs. Ces deux abattoirs reçoivent en majeure partie des bovins allaitants. A Puylaurens, les matinées ont été choisies en fonction des jours d'activité maximale de l'abattoir. A l'abattoir de Pamiers, ces jours ont été exclus pour éviter de perturber trop fortement la cadence et le fonctionnement de la chaîne d'abattage. Tous les bovins femelles (*Bos taurus*) abattues les jours d'abattage, à l'exception des premiers veaux de la chaîne à Pamiers, étaient considérés éligibles, quel que soit leur âge, race ou stade du cycle. En raison du débit d'abattage à tenir par le personnel de l'abattoir et du ralentissement qu'induisait l'examen des matrices, (**cf. II.B.**), certaines matrices n'ont pas pu être examinées.

B. Traçabilité des tractus génitaux et obtention du statut des vaches associées

Les matrices sont réceptionnées et examinées à la triperie de l'abattoir, elles sont séparées du reste du contenu abdominal par le personnel de la triperie puis déposées une par une dans un bac dédié. Le tube digestif et le tractus génital n'étant pas numérotés, la méthode retenue pour permettre la traçabilité des matrices est la suivante : le manipulateur arrive avant le début de l'abattage des bovins, les matrices sont numérotées dans l'ordre d'arrivée via une attache métallique à laquelle est associé un numéro. Si l'abattage a déjà débuté lors de l'arrivée du manipulateur, la numérotation démarre à la première matrice examinée et se termine obligatoirement par le dernier bovin abattu. Une fois l'abattage terminé, la liste des

pesées dans l'ordre est récupérée puis les numéros de matrices sont rapportés au numéro d'identification de la vache, son âge et sa race. Une fois les numéros d'identification obtenus, une recherche dans la BDNI est réalisée afin d'obtenir la dernière date de vêlage ainsi que, pour les génisses, le poids carcasse et celui de la mère s'il existe. L'accès aux données de la BDNI a été fourni par les Services vétérinaire de l'Abattoir de Castres (81). Les données ont été collectés avec préservation de l'anonymat des provenances et destinations des animaux.

C. Examen des tractus génitaux

Une pré étude portant sur l'établissement et l'évaluation d'un protocole standard d'examen a été réalisée durant l'été 2021 (stage Projet de 2eme année du cursus vétérinaire, A. Blin). Les principaux résultats de cette étude valident l'utilisation de la règle graduée en tant qu'instrument de mesure du diamètre des structures ovariennes et la répétabilité de la mesure. Ces résultats montrent aussi la nécessité de section longitudinale des ovaires et des structures ovariennes (**cf. Annexe n°2**).

La méthode d'examen a été définie et choisie pour permettre le recensement des anomalies du tractus génital de la vache et être réalisable au maximum pendant l'abattage. Pour ce faire, l'examen des matrices est systématisé. Tous les examens et les manipulations ont été effectués par le même opérateur : Antoine Blin, étudiant vétérinaire en sixième année. Dans un premier temps a lieu l'observation externe du tractus génital, de la vulve aux ovaires, puis sa palpation. Toute anomalie externe est notée sur une feuille d'examen (**cf. Annexe n°1**). De même, toutes les structures ovariennes visibles extérieurement sont notées. Ensuite, deux incisions longitudinales sont réalisées en amont et en aval du cervix permettant l'observation rapide des sécrétions vaginales et utérines si elles existent. Enfin, les ovaires sont incisés longitudinalement pour la mesure du diamètre des structures ovariennes (et de la paroi de ces structures lorsque leur diamètre est supérieur à 25 mm). Si la matrice contient un fœtus, les mesures de la longueur crânio-caudale, de la longueur et de la largeur de la tête, des diamètres orbital et abdominal sont effectuées pour une évaluation du stade de gestation.

Afin de gagner un temps précieux, des patrons ont été réalisés à 7.5 cm pour le diamètre du col et 4 cm pour le diamètre des cornes, des diamètres supérieurs étant considérés comme anormaux après 21 jours post partum (signes de retard d'involution utérine) (**cf. tableau n°2 et n°3**). La mesure du diamètre des structures ovariennes est faite à la règle, celle de l'épaisseur de la paroi au pied à coulisse.

D. Définition des anomalies macroscopiques

Les anomalies sont recensées suivant des définitions prédéfinies suite à des recherches bibliographiques réalisées sur la base d'articles, de livres et de rapports obtenus à l'aide de Google Scholar, PubMed, Science Direct et Archipel (catalogue universitaire INP-ENVT). La liste des anomalies et leurs définitions est détaillée aux **tableaux 2, 3 et 4**.

E. Analyse des données récoltées sur les tractus génitaux

Toutes les données issues des relevés d'examen et de la BDNI ont été saisies dans Microsoft® Excel (Pro Plus 2019). Les données de mesure du fœtus ont permis de déterminer l'âge des fœtus, et donc la datation des gestations à l'aide de l'application BCF Farm Animal®. La moyenne des résultats obtenus pour l'ensemble des mesures réalisées a permis d'obtenir une datation au mois près. Parmi les données répertoriées, les codes race ont été convertis en races et en type raciaux d'après la liste établie par Interbev et l'Institut de l'élevage (Interbev 2008) (**cf. Annexe 3**). Les bovins de type « à viande » peuvent être nommés ici « allaitants ».

A partir de ces données, les anomalies ont pu être identifiées suivant les définitions présentées dans les **tableaux 2, 3 et 4**. Le calcul de Wilson a été utilisé pour estimer les intervalles de confiance du pourcentage total de vaches dont le tractus génital comportait au moins une anomalie dans la population générale et chez les vaches allaitantes ainsi que ceux des prévalences estimées des anomalies (Brown et al. 2001). Le test du Chi-deux de Pearson a été utilisé pour comparer les prévalences des anomalies chez les femelles en fonction de l'âge (plus ou moins de 2 ans) ou de la parité (nullipares, primipares et multipares).

Tableau n°2 : Définition des anomalies macroscopiques associées aux ovaires et aux trompes utérines

Anomalies des ovaires et des trompes utérines (ou salpinx)	Définition / critères de description
Anœstrus	<p>Vaches laitières à plus de 82 jours post partum ou vaches allaitantes à plus de 76 jours post partum (IV-IA1 médian en France métropolitaine, (<i>Reproscope</i> [Campagne 2018-2019]))</p> <p>Génisses à plus de 60% du poids vif adulte (Troccon 1996), estimé à 60% du poids carcasse de la mère si connu ou du poids carcasse moyen de la race (<i>France génétique Elevage - Montbéliarde; [Bovin viande] Comparez les données d'abattage des principales races allaitantes ; Rendement carcasse des races bovines : Charolais, Blond, Salers, Limousin</i>).</p> <p>Absence de corps jaune (CJ), corps jaune hémorragique ou follicules dominants (< 10 mm) (M.C. Wiltbank, Gümen, Sartori 2002; Opsomer et al. 1996).</p> <p>Absence d'indicateurs suggérant un récent oestrus : hyperémie, œdème de l'endomètre, pigmentation de la paroi utérine, mucus. (Dyce K, Sack W, Wensing CJ 2002)</p>
Kyste folliculaire	Structure ovarienne remplie de liquide > 25 mm de diamètre avec une paroi d'épaisseur < 3mm, sans tissu lutéal (Opsomer et al. 2006; jubb HK et al. 2001)
Kyste lutéal	Structure ovarienne > 25 mm de diamètre avec une paroi d'épaisseur > 3mm, avec tissu lutéal (Noakes D et al. 2001; Opsomer et al. 2006; jubb HK et al. 2007)
Kyste paraovarien	Structure liquidienne sphérique observée généralement dans le mésosalpinx ; rémanence du conduit mésonéphrique. (Noakes D et al. 2001)
Adhérences de la bourse ovarique	Adhérences entre la bourse ovarique (formée par le mesovarium, le mesosalpynx) et l'ovaire
Hydrosalpinx	Accumulation de liquide associée à une occlusion de la lumière de l'oviducte (Noakes D et al. 2001)
Pyosalpinx	Présence de pus dans les trompes utérines (Noakes, Parkinson, England 2001)

Tableau n°3 : Définition des anomalies macroscopiques associées à l'utérus

Anomalies utérines	Définition / critères de description
Pyomètre	Distension de la lumière utérine par du matériel purulent avec col fermé et en présence d'un corps jaune (Noakes et al. 2001)
Endométrite	Vêlage > 21 jours Présence de pus dans l'utérus et le vagin ; Diamètre des cornes > 4 cm ; diamètre du col > 7,5 cm (Sheldon et al. 2011; LeBlanc et al. 2002) Grade 1 : Exsudat quasiment transparent avec traces de pus Grade 2 : Exsudat < 50% de pus Grade 3 : Exsudat > 50% de pus
Métrite	Vêlage < 21 jours Présence de contenu fétide brun à rouge dans la lumière utérine ; Diamètre des cornes > 4 cm (Sheldon et al. 2011; LeBlanc et al. 2002)
Aplasia	Développement incomplet du tractus génital (Noakes et al. 2001)
Mucomètre	Accumulation de mucus clair dans la lumière utérine non associée à une gestation (Hopper R 2005)
Adhérences utérines	Adhérences de la séreuse utérine.
Fœtus momifié	Présence d'un fœtus mort, desséché, entouré de matériel brun visqueux avec un col fermé et en présence d'un corps jaune (jubb HK et al. 2007)
Macération fœtale	Présence d'os fœtaux dans la lumière utérine

Tableau n°4 : Définition des anomalies macroscopiques associées au col et au vagin

Anomalies utérines	Définition / critères de description
Double col	Dédoublement partiel ou complet du canal cervical (Tibary 2021)
Cervicite	Inflammation cervicale incluant une hyperhémie et un diamètre du col > 7,5 cm (LeBlanc et al. 2002)
Vaginite	Inflammation de la paroi vaginale avec hyperhémie, œdème, en l'absence d'oestrus (jubb HK et al. 2007)
Adhérences cervicales	Adhérences fibreuses associées au col

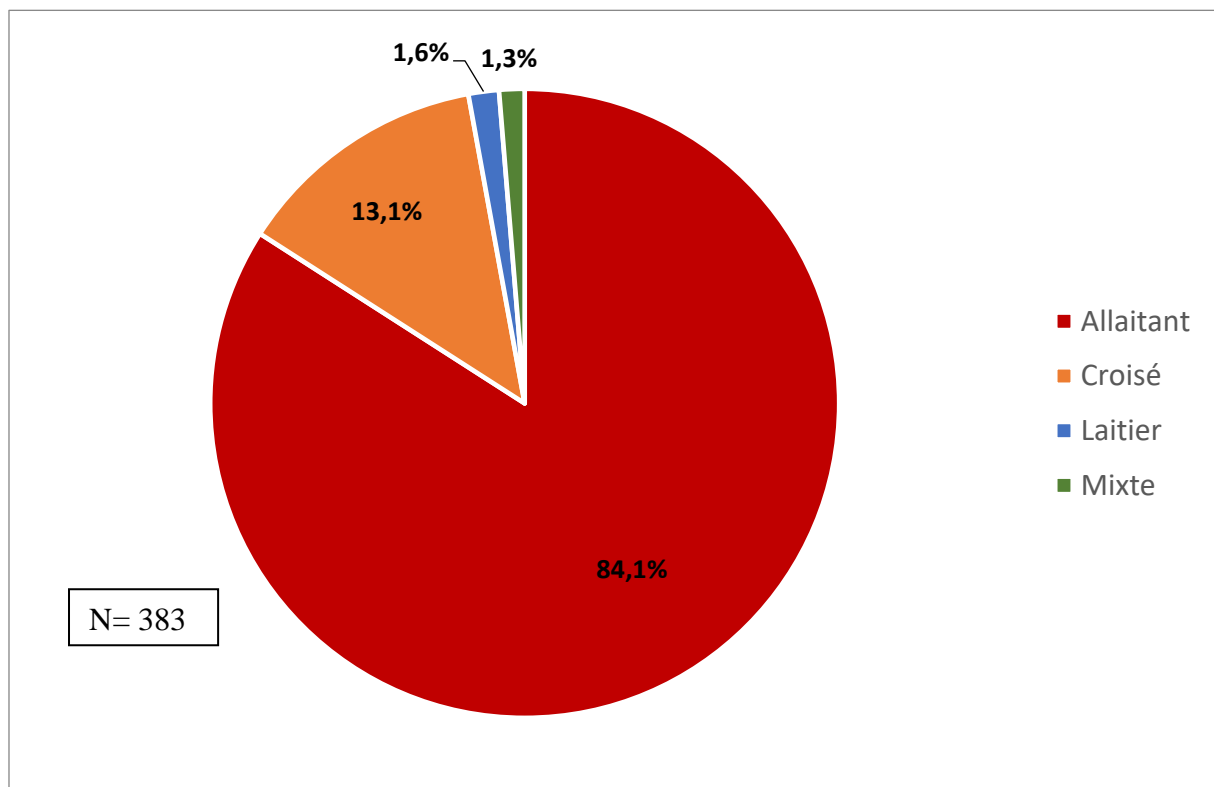
II. Résultats

A. Répartition démographique

Un examen a pu être réalisé sur 430 tractus génitaux des 656 bovins femelles abattues (incluant vaches, génisses et veaux non sexés à l'arrivée) durant les jours de présence à l'abattoir. L'association à un identifiant national et à des données complètes (Âge, race, date de vêlage, ...) a été possible pour 383 tractus génitaux soit 58% des tractus génitaux disponibles et 89% des tractus génitaux examinés.

Parmi les 383 bovins femelles concernés, 84,1% sont des vaches allaitantes principalement de race Limousine (32%) ou Blonde d'Aquitaine (29%) et 2,9% réunissent les types « Laitiers » et « Mixte » (**cf. Figure 1**).

Figure 1 : Répartition des types raciaux dans l'échantillon regroupant les abattoirs de Pamiers et Puylaurens



Au total, les appareils génitaux de vaches de 12 races différentes ont pu être examinés. La répartition des races dans l'échantillon est disponible **Tableau n°5**.

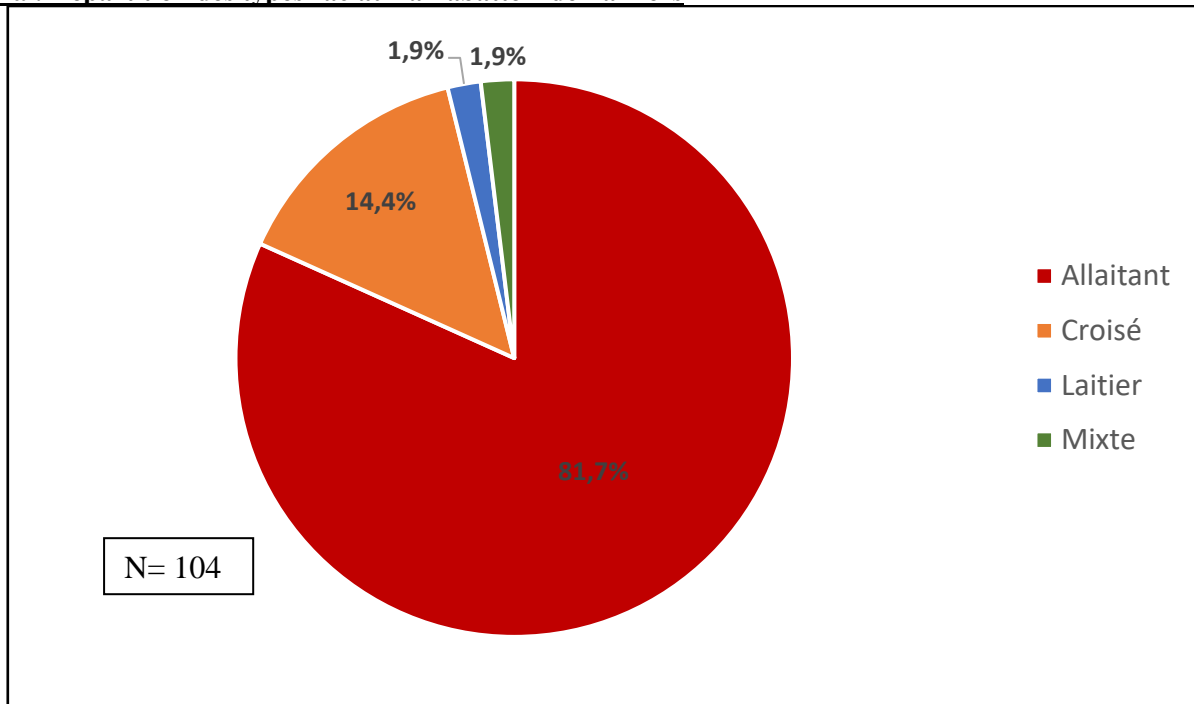
Tableau n°5 : Répartition des races dans l'échantillon selon l'abattoir

	Pamiers	Puylaurens	Total général	% du total général
Limousine	37	87	124	32%
Blonde d'Aquitaine	7	105	112	29%
Croisé	15	35	50	13%
Aubrac	3	30	33	9%
Gasconne	28	4	32	8%
Salers	4	5	9	2%
Charolaise	6	1	7	2%
Prim'Holstein	2	4	6	2%
Montbéliarde		3	3	1%
Parthenaise		3	3	1%
Brune	2		2	1%
Simmental française		2	2	1%

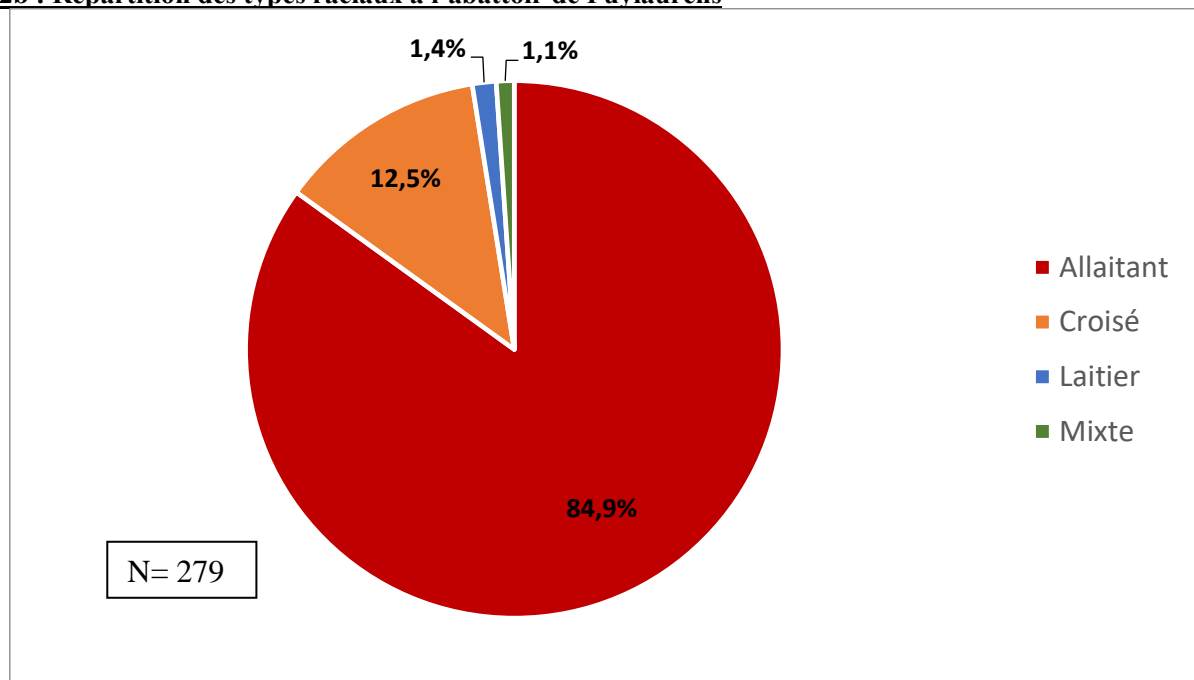
La répartition des types raciaux dans l'ensemble de l'échantillon, au sein des abattoirs de Pamiers et Puylaurens est disponible respectivement **Figure 2a et 2b**. Avec 81,7% de bovins allaitants à l'abattoir de Pamiers et 84,1% à l'abattoir de Puylaurens, la part des bovins allaitants dans les deux abattoirs est sensiblement identique. Les bovins de types croisés représentent 14,4% des bovins à Pamiers et 12,5% à Puylaurens contre 3,8% et 2,5% pour les bovins mixtes et laitiers réunis. Dans l'ensemble, la répartition des types raciaux entre les deux abattoirs est très similaire. En revanche, au niveau de la répartition des races la répartition est beaucoup plus variée. La race Blonde d'Aquitaine, race la plus présente à l'abattoir de Puylaurens, est peu présente à l'abattoir de Pamiers. La race Aubrac est elle aussi très présente à l'abattoir de Puylaurens mais peu représentée à l'abattoir de Pamiers. A contrario, la race Gasconne est la deuxième race observée à l'abattoir de Pamiers avec 28 bovins mais est en sixième position à l'abattoir de Puylaurens avec 4 bovins. Finalement, seule la race Limousine reste une des races majeures dans les deux abattoirs. Cette répartition variée des races au sein de types raciaux en proportion équivalente pourrait s'expliquer par des types d'élevage en majeure partie allaitants au sein desquels les races privilégiées diffèrent compte tenu d'historique et de contraintes du milieu différents.

Figure 2 : Répartition des types raciaux dans les échantillons de chaque abattoir.

2a : Répartition des types raciaux à l'abattoir de Pamiers



2b : Répartition des types raciaux à l'abattoir de Puylaurens



La **figure 3** présente la distribution de l'âge des animaux dans son ensemble et en fonction du lieu d'abattage. La **figure 4** présente la distribution de l'âge des animaux regroupés par types raciaux.

Figure 3 : Répartition de l'âge des bovins

Figure 3a : Répartition de l'âge des bovins dans les deux abattoirs

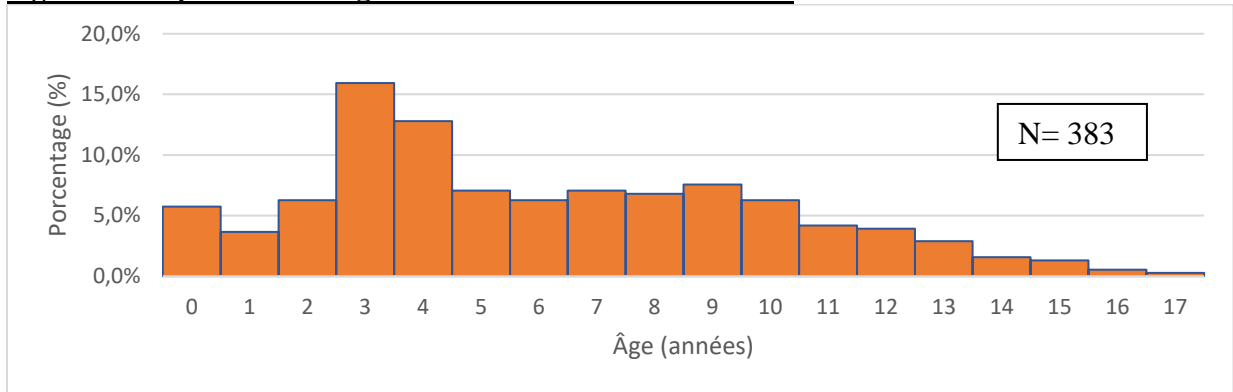


Figure 3b : Répartition de l'âge des bovins examinés à l'abattoir de Pamiers

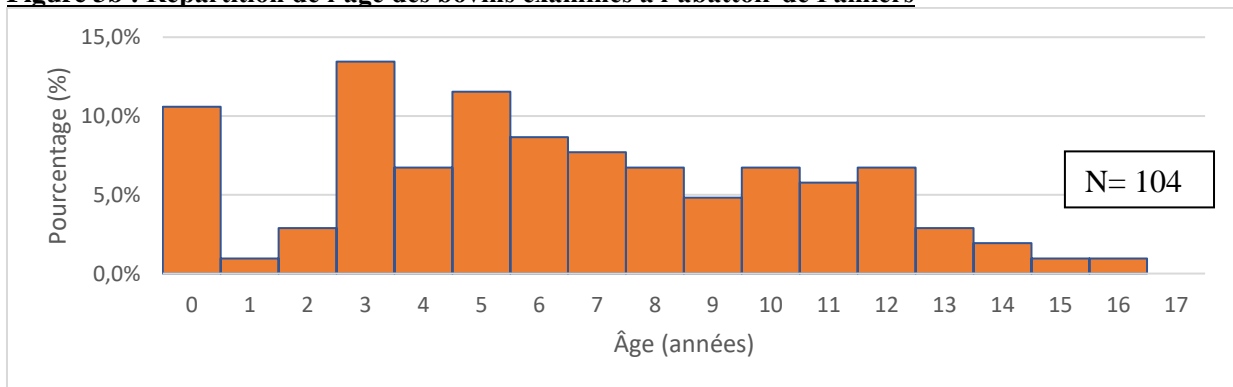


Figure 3c : Répartition de l'âge des bovins examinés à l'abattoir de Puylaurens

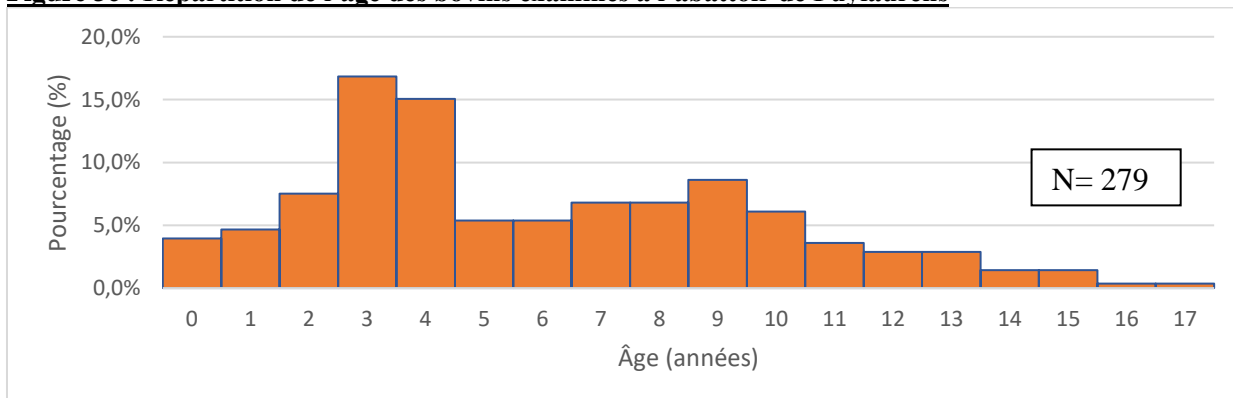


Figure 4 : Répartition de l'âge des bovins selon les types raciaux

Figure 4a : Répartition de l'âge des bovins allaitants

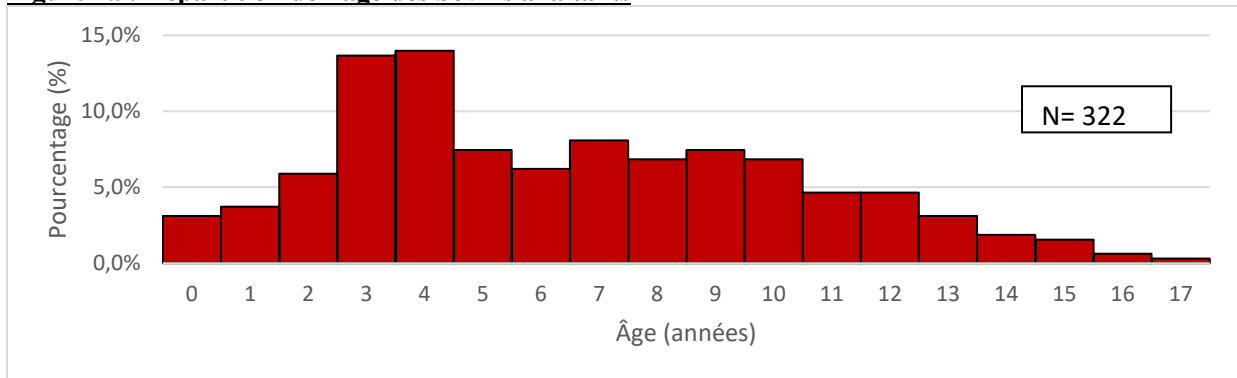


Figure 4b : Répartition de l'âge des bovins de type « croisé »

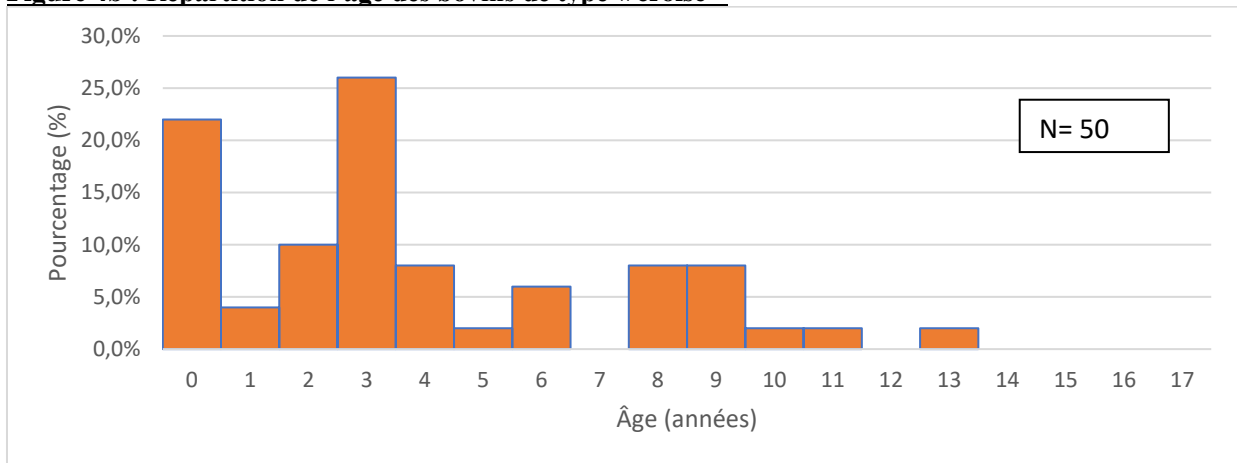
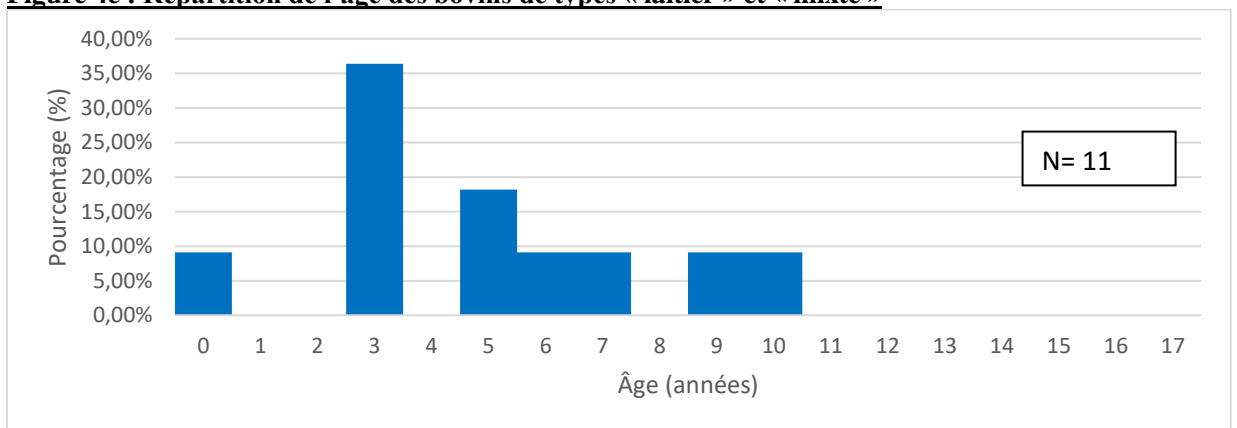


Figure 4c : Répartition de l'âge des bovins de types « laitier » et « mixte »



L'âge moyen à l'abattage est d'environ 6 ans pour les vaches allaitantes, 5 ans pour les types « mixte et laitier » et 4 ans pour les types « croisé ». L'âge médian est respectivement de 6 ans, 5 ans et 3 ans. Les écart-types calculés sont respectivement de 3,8 ; 2,9 et 3,4 ans. Ces histogrammes montrent notamment une proportion plus importante de bovins de moins d'un an dans le type croisé que dans les autres types raciaux, provenant probablement de l'abattoir de Pamiers. L'asymétrie entre l'âge médian et l'âge moyen vis-à-vis des bovins allaitants s'explique en partie par cette proportion de bovins de moins d'un an. Le faible nombre de bovins laitiers dans l'échantillon rend l'histogramme de répartition difficile à interpréter.

La **figure 5** représente la répartition des bovins en fonction du rang de vêlage. Le nombre de tractus génitaux examinés diminue avec l'augmentation de la parité. Près de 30% des tractus génitaux examinés proviennent de génisses, environ 11% de primipares et 59% de multipares. La parité moyenne est à 2 vêlages.

La **figure 6** présente la répartition des vaches en fonction du nombre de jours *post-partum*. 4.5% des vaches seulement sont à moins de 100 jours post partum contre près de 15% entre 300 et 350 jours *post-partum*. Ces résultats risquent d'induire une faible observations des pathologies du post partum immédiat.

Figure 5 : Répartition des rangs de vêlage des bovins

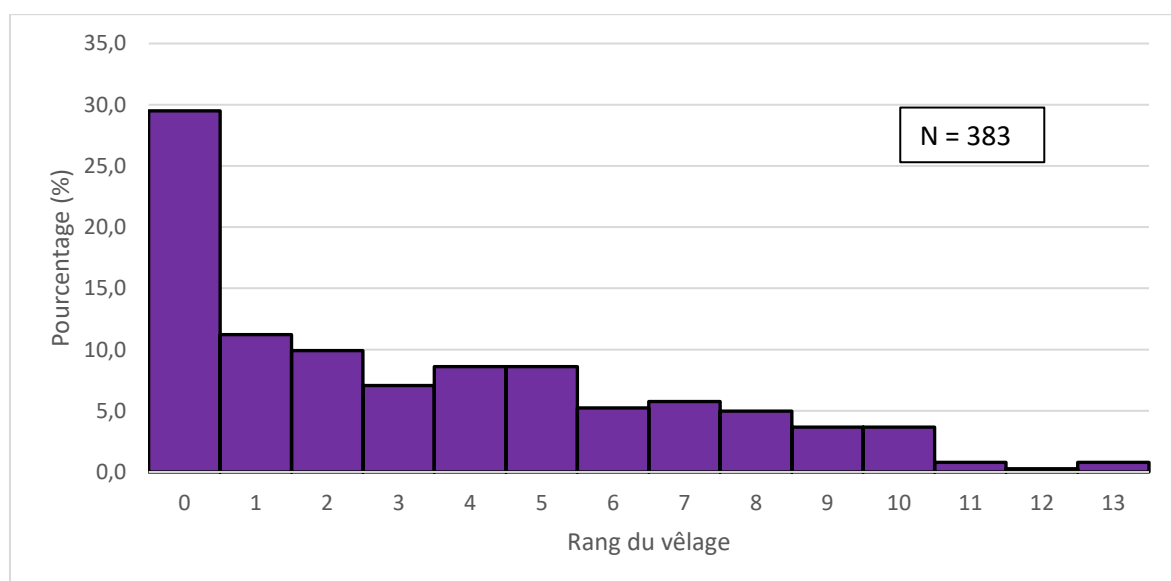
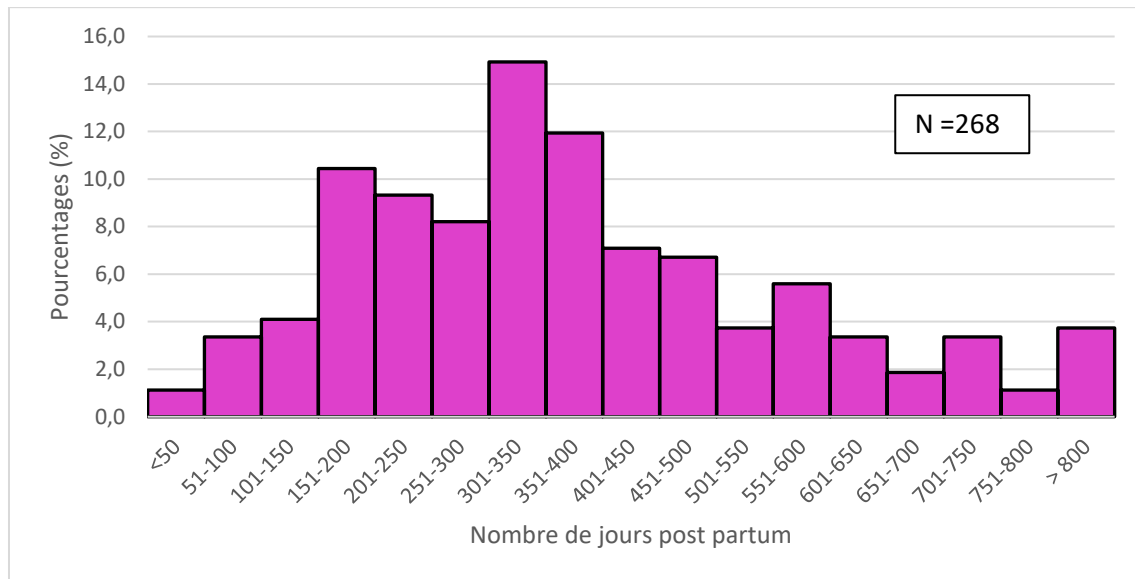


Figure 6 : Répartition des vaches en fonction des jours post partum

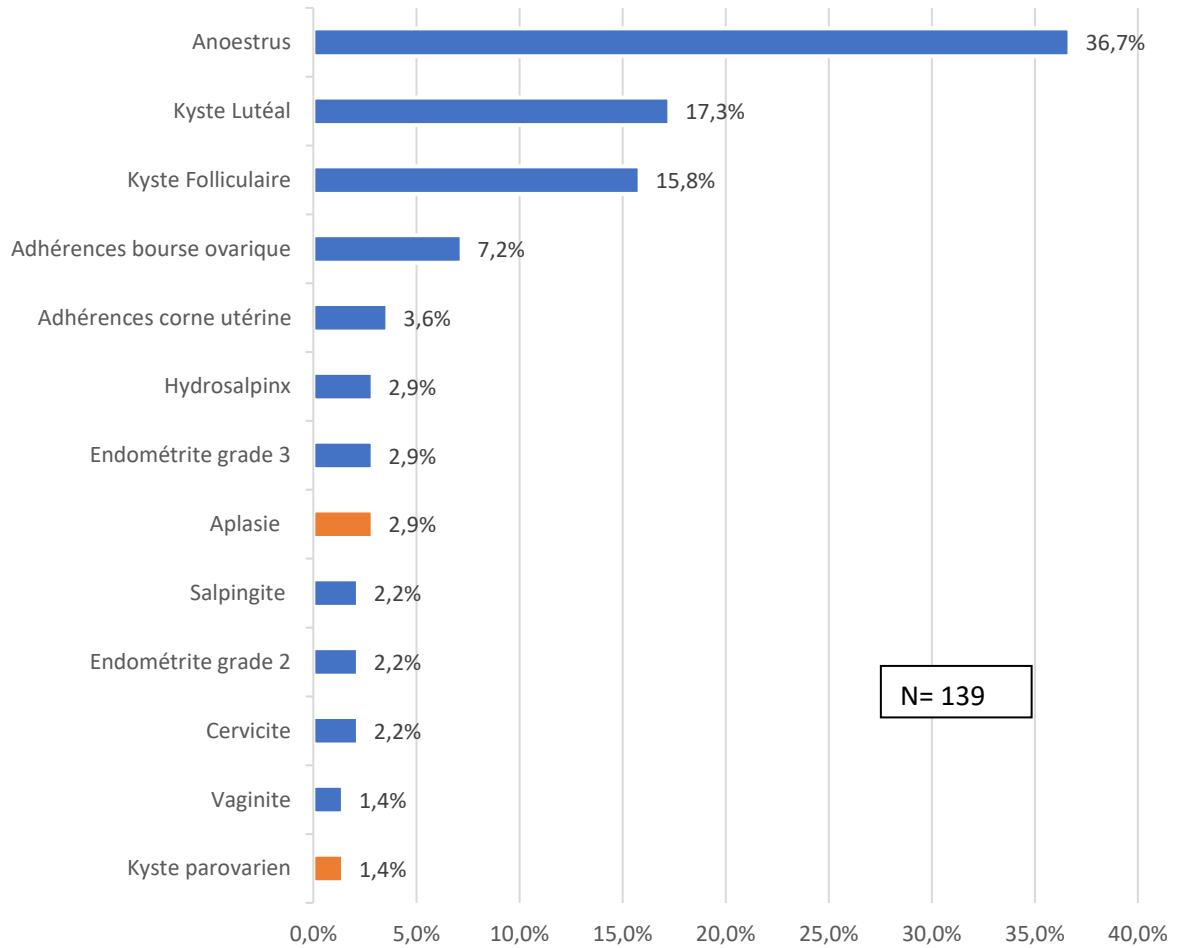


B. Estimation de la prévalence des anomalies du tractus génital

Parmi les 383 tractus génitaux examinés et identifiés, 90 présentent au moins une anomalie macroscopique soit une prévalence des anomalies dans l'échantillon étudié de 23%. Avec un intervalle de confiance à 95% (**cf. I.E.**), la prévalence des anomalies du tractus génital est comprise entre 19 et 27%. Ce résultat correspond à un nombre de bovins présentant au moins une anomalie macroscopique allant de 72 à 104 parmi un échantillon de 383 bovins. Au total, 139 anomalies ont été répertoriées sur ces 90 tractus.

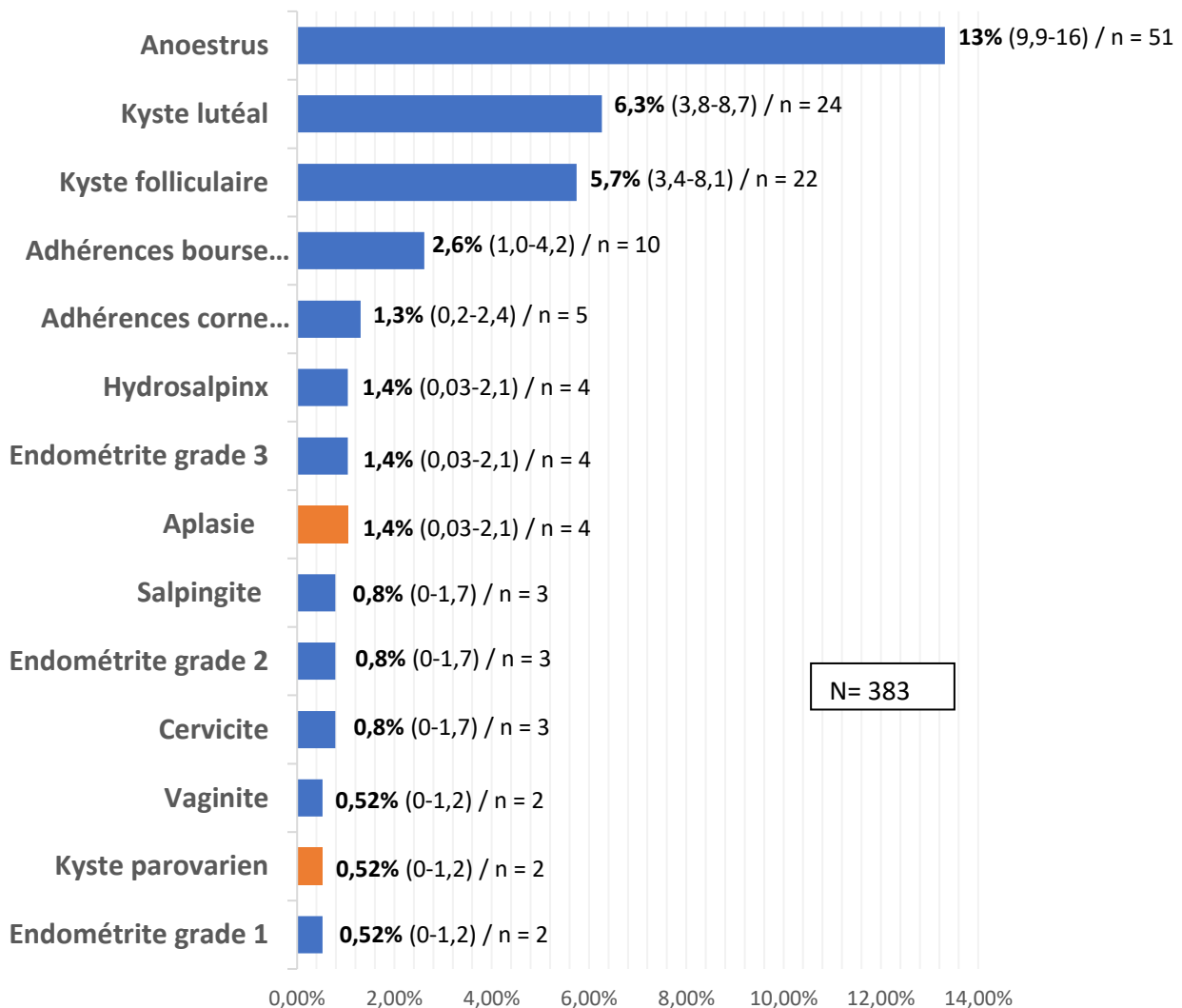
La répartition des anomalies et leur prévalence estimée sont présentées en **figure 7 et 8**. Avec uniquement 4 des 90 tractus présentant une anomalie congénitale (4,4%), les atteintes congénitales représentent une proportion mineure par rapport aux anomalies acquises. L'ancœstrus représente l'anomalie la plus fréquemment observée avec 51 tractus génitaux concernés soit 36,7% des anomalies et une prévalence dans la population estimée à 13% (9,9-16%). Suivent ensuite les kystes ovariens avec les kystes lutéaux qui représentent 17,3 % des anomalies (24 tractus, prévalence estimée à 6,3% (3,8-8,7)), et les kystes folliculaires (22 tractus soit 15,8% des anomalies et une prévalence estimée à 5,7% (3,4-8,1)).

Figure 7 : Répartition des anomalies observées au sein des tractus génitaux présentant aux moins une anomalie*



**En bleu sont représentées les anomalies acquises et en orange les anomalies congénitales.*

Figure 8 : Prévalence estimée des anomalies observées au sein de la population (IC 95)*



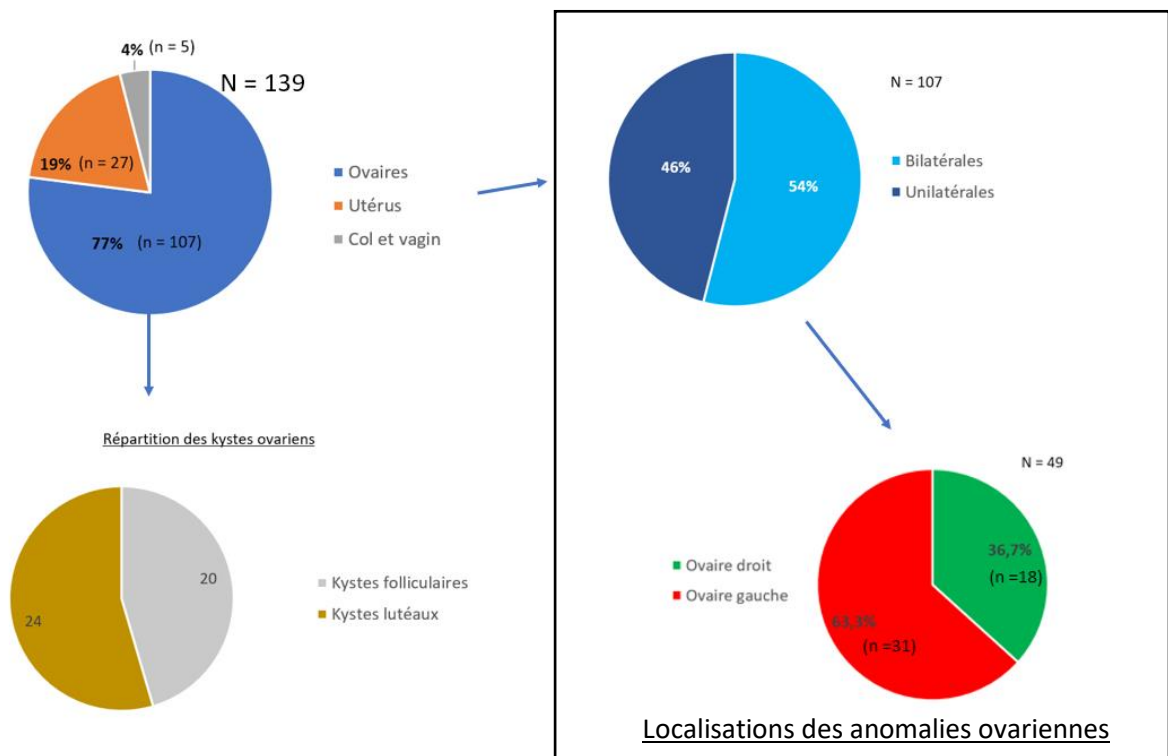
*En bleu sont représentées les anomalies acquises et en orange les anomalies congénitales.

Parmi les 90 tractus génitaux présentant aux moins une anomalie 53 présentaient 1 seule anomalie, 30 présentaient 2 anomalies, 4 présentaient 3 anomalies, 2 présentaient 4 anomalies et un seul présentait 1 seule anomalie. La moyenne est de 1,54 anomalies par tractus génital présentant aux moins une anomalie.

C. Localisation et sévérité des anomalies répertoriées

Parmi les 139 anomalies observées, elles sont essentiellement ovariennes (77%) et majoritairement bilatérales. Les anomalies ovariennes unilatérales se retrouvent en majeure partie sur l'ovaire gauche. La **figure 9** présente le détail de la localisation des anomalies observées. Parmi les 9 infections utérines répertoriées, il s'agit de 9 endométrites : 4 sont de grade 3 (44,4%), 3 de grade 2 (33,3%) et 2 de grade 1 (22,2%).

Figure 9 : Localisation des 139 anomalies observées

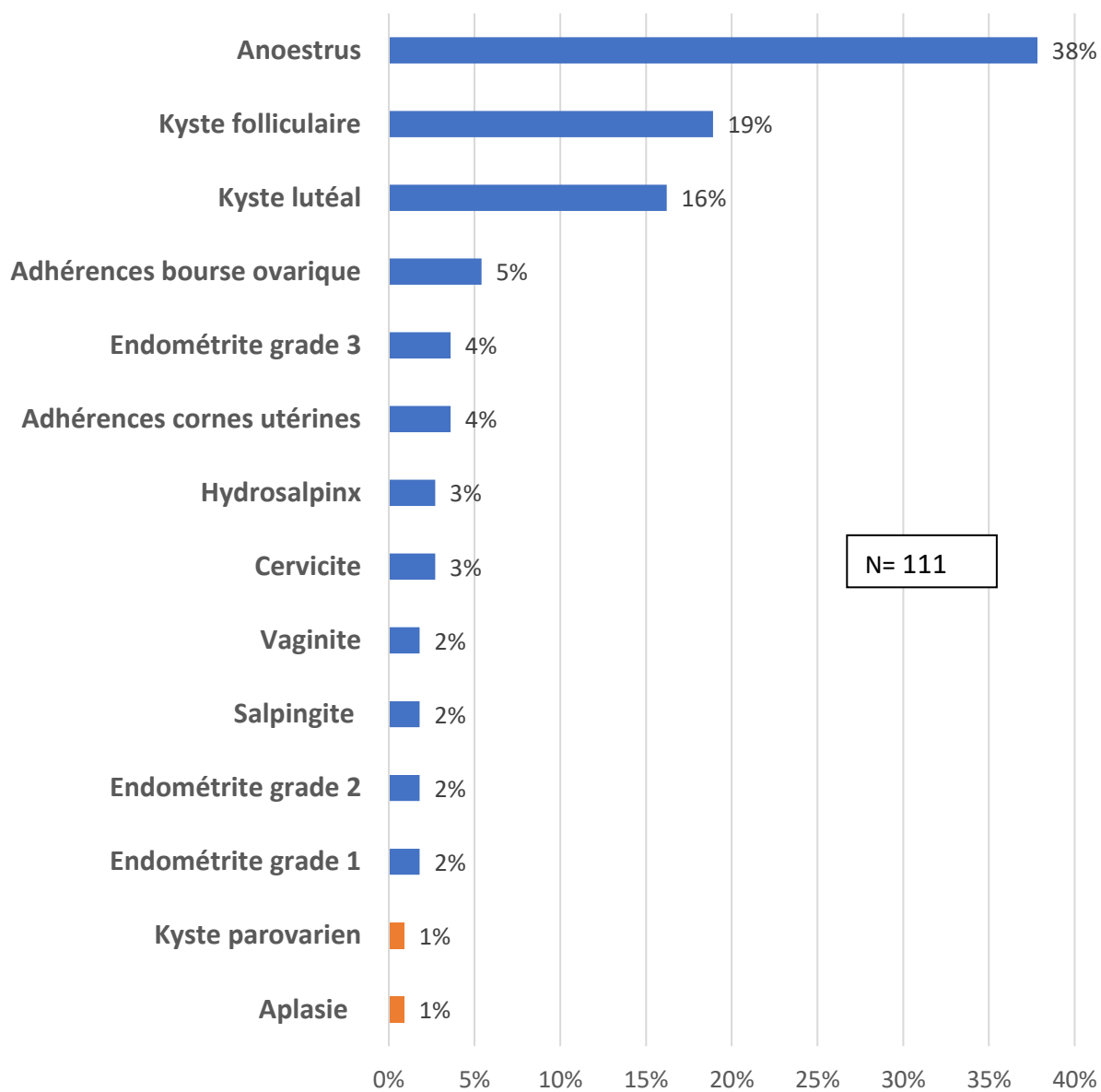


Les kystes ovariens sont en majorité retrouvés seuls. Les kystes lutéaux et folliculaires ont été observés dans des proportions similaires.

D. Prévalence des anomalies du tractus génital par type racial.

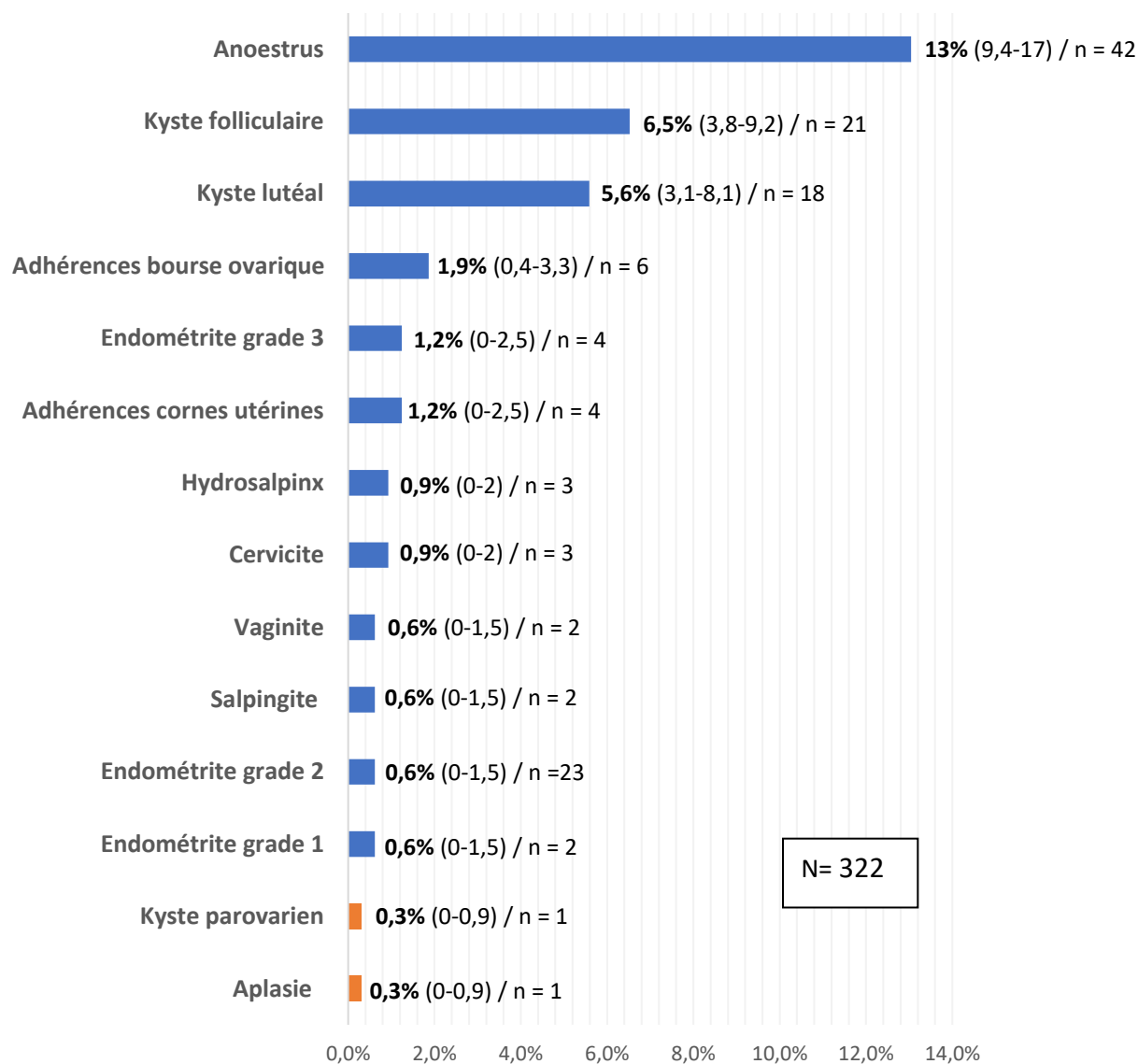
La prévalence des anomalies chez les allaitantes est estimée à 23% (18-28%). La répartition de ces anomalies et leur prévalence estimée sont présentées **figure 10 et 11**.

Figure 10 : Répartition des anomalies observées au sein des tractus génitaux présentant aux moins une anomalie chez les bovins allaitants*.



*En bleu sont représentées les anomalies acquises et en orange les anomalies congénitales.

Figure 11 : Prévalence estimée des anomalies au sein de la population des bovins allaitants (IC 95)*



*En bleu sont représentées les anomalies acquises et en orange les anomalies congénitales.

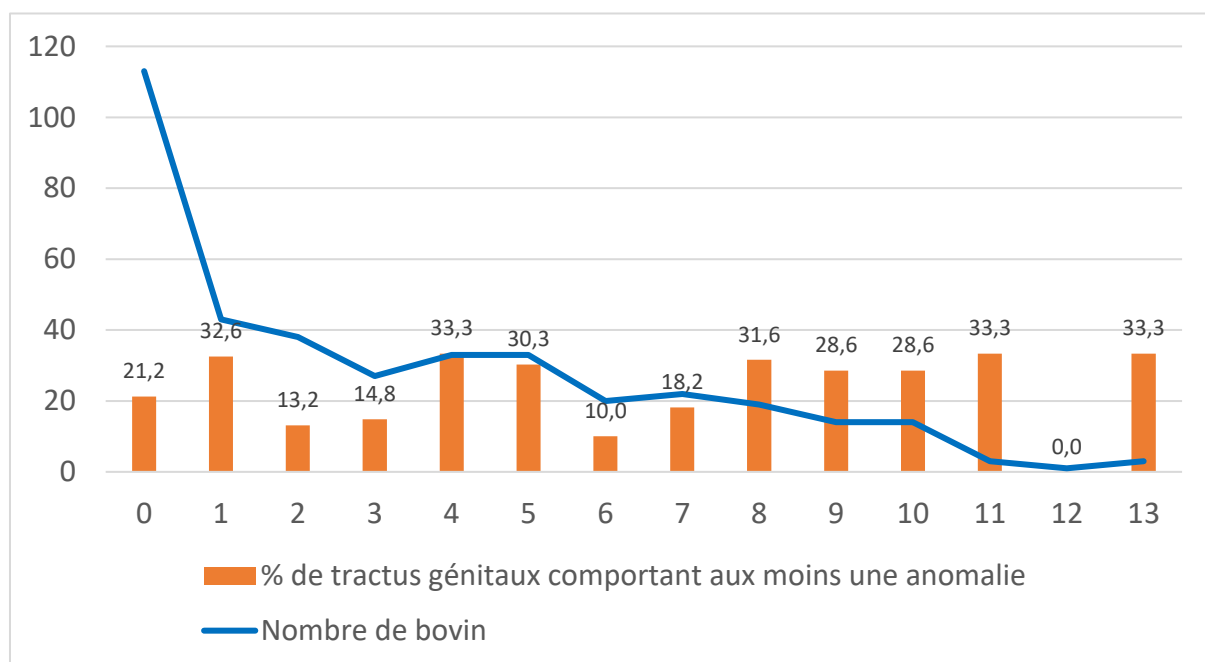
La répartition des anomalies observées est sensiblement la même pour les bovins allaitants que pour l'ensemble des bovins étudiés. Les anomalies congénitales représentent aussi une faible part des anomalies observées (2%). L'ancœstrus est l'anomalie la plus fréquente et représente 38% des anomalies observées (n = 42) soit une prévalence estimée à 13% (9,4-17%). Les kystes folliculaires et lutéaux représentent respectivement 19% (n= 21) et 16% (n= 18) des anomalies soit des prévalences respectives de 6,5% (3,8-9,2) et 5,6% (3,1-8,1). Compte tenu des faibles effectifs en races laitières (n= 11) et croisés (n=50), l'analyse de la répartition des anomalies dans ces deux types raciaux n'a pas été jugée pertinente.

E. Répartition des anomalies du tractus génital par âge, rang de vêlage et jours post partum.

La prévalence des anomalies est de 24% pour les vaches de plus de deux ans et 18% pour les vaches de moins de deux ans. D'après le test Chi-deux réalisé, une vache de plus de deux ans n'a significativement pas plus de chance de présenter une anomalie qu'une vache de moins de deux ans (valeur du test : 0,91 ; valeur du point critique : 3,84).

La **figure 12** montre la répartition des anomalies observées selon le rang du vêlage.

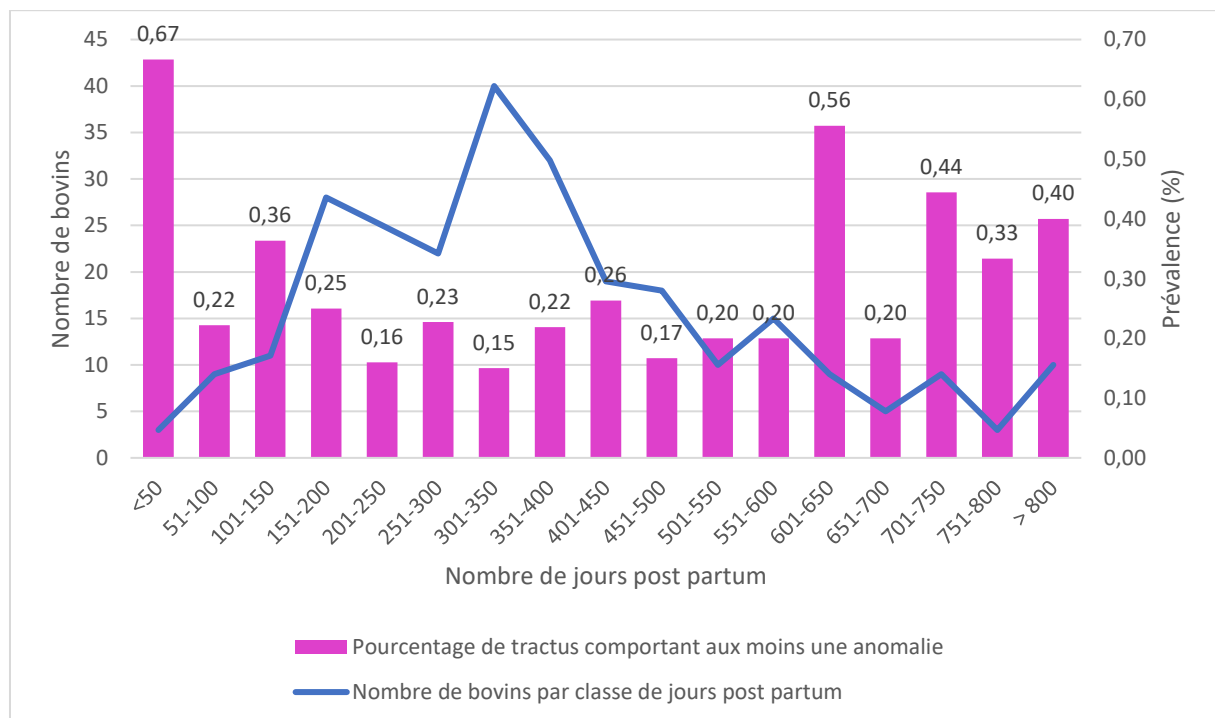
Figure 12 : Répartition des anomalies par rang de vêlage



Une tendance à l'augmentation du pourcentage d'anomalies semble se dessiner à partir du 6^{ème} vêlage. Cependant compte tenu du faible nombre d'anomalies répertoriées et du faible nombre de bovins concernés par un rang de vêlage supérieur à 6 (68), il est difficile de confirmer cette tendance. La prévalence des anomalies chez les génisses est de 21%, chez les primipares de 32% et chez les multipares de 23%. D'après le test khi deux réalisé, il n'y a pas de différence significative entre les prévalences des génisses, des primipares et des multipares : valeur du test : 2,32 ; valeur du point critique : 5,99.

La **figure 13**, montre l'évolution de la prévalence des anomalies observées en fonction de la durée post partum. Ces prévalences sont pour la majeure partie d'entre elles comprises entre 15 et 35%. La tendance semble relativement régulière à l'exception des bovins à moins de 50 jours post partum, entre 601 et 660 jours post partum et à plus de 700 jours post partum. Cependant, le nombre de bovins dans les diverses classes susmentionnées est relativement bas (entre 3 et 10), impliquant une représentativité plus faible.

Figure 13 : Evolution de la prévalence des anomalies observées en fonction de la durée post partum



F. Répartition des anomalies du tractus génital par abattoir

Le taux de prévalence moyen des tractus génitaux présentant aux moins une anomalie aux abattoirs de Pamiers et Puylaurens sont respectivement de 22% (14-30%) et 24% (19-27%). La répartition des anomalies observées par abattoir est disponible **figure 14 (a et b)**.

Figure 14 : Répartition des anomalies observées selon l'abattoir

Figure 14a : Répartition des anomalies observées à l'abattoir de Puylaurens

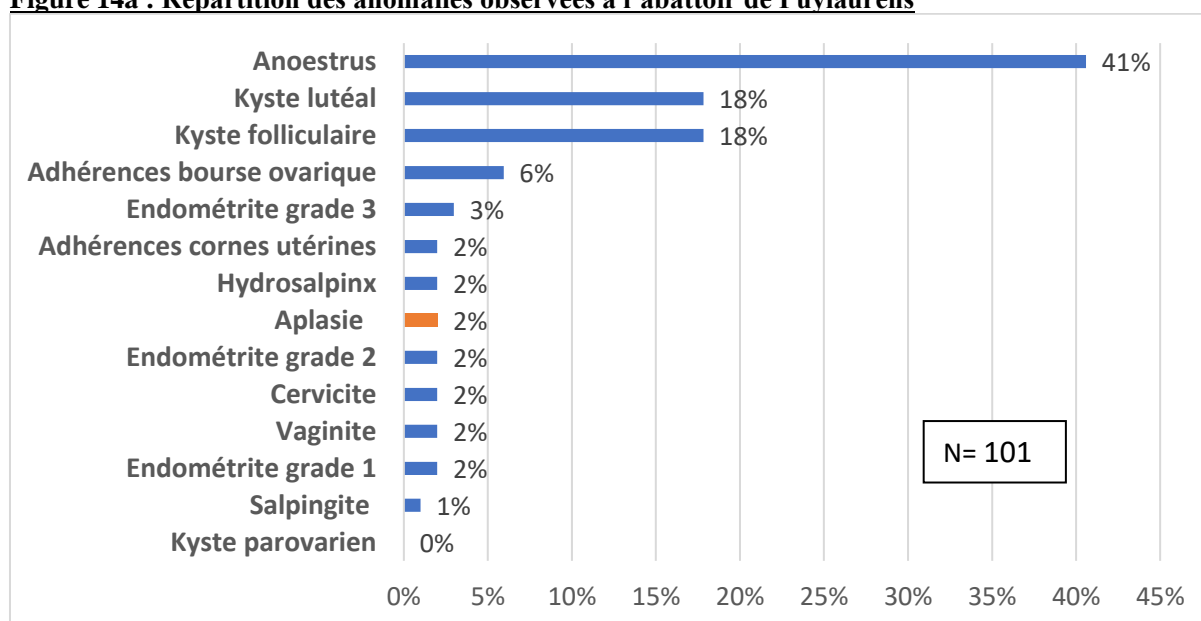
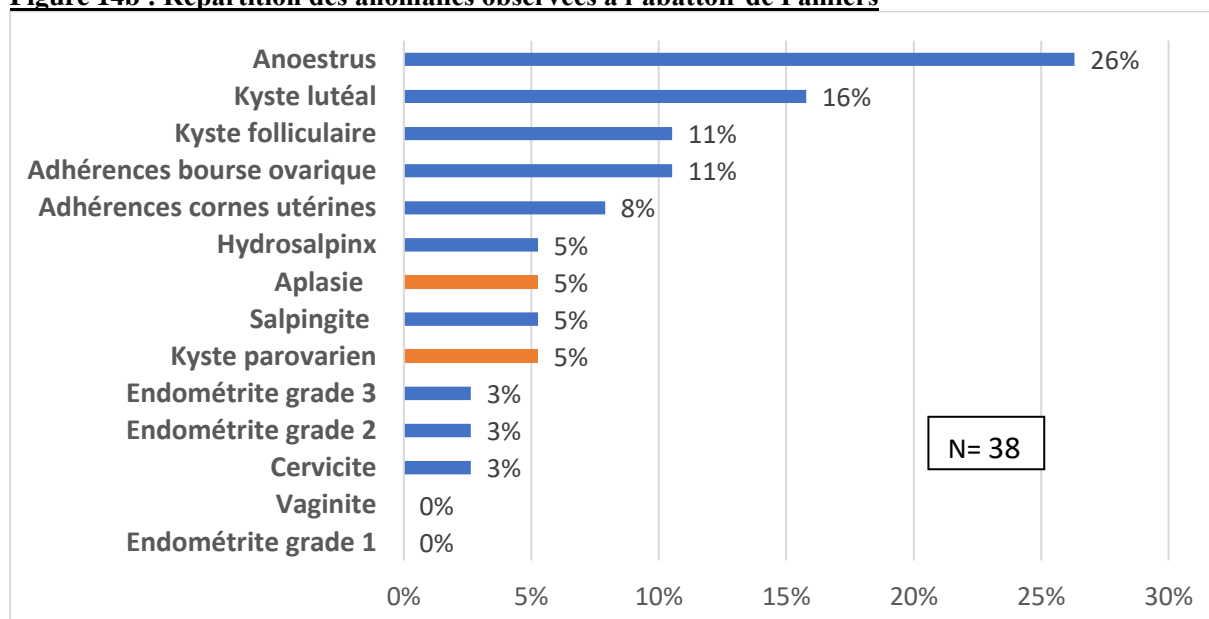


Figure 14b : Répartition des anomalies observées à l'abattoir de Pamiers



*En bleu sont représentées les anomalies acquises et en orange les anomalies congénitales.

G. Taux de gestation

Le taux de gestation moyen observé est de 15% (n=58) : 14% (n= 39) à l'abattoir de Puylaurens et 19% (n= 19) à l'abattoir de Pamiers. % D'après le test khi deux réalisé, il n'y a pas de différence significative entre les taux de gestation des deux abattoirs : valeur du test : 1,08 ; valeur du point critique : 3,84.

Le **tableau n°6** présente la répartition des différents stades de gestation observés.

Tableau n°6 : Répartition des stades de gestation observés

Stade de gestation	< 2 mois	2 – 8 mois	> 8 mois	Total
Pamiers	4	14	1	19
Puylaurens	2	32	5	39
Total	6	46	6	58

La majorité des gestations observées se situent entre 2 et 8 mois, soit une période de gestation durant laquelle il est possible de détecter la présence du fœtus mais aussi durant laquelle l'abattage est autorisé (Pergent, Nouvel, Picard-Hagen 2021).

III. Discussion

A. Conception et réalisation de l'étude

Comme présenté précédemment, 58% des tractus génitaux de bovin femelles abattues ont pu être examinés et identifiés et 89% ont donné lieu à des résultats complets incluant les métadonnées issues de la BDNI. Ces résultats pourraient induire un biais de sélection dans notre analyse. D'après les observations réalisées sur place, ce biais est dû principalement aux raisons évoquées ci-après. Le retrait d'une partie des veaux à l'abattoir de Pamiers pour des raisons pratiques pourrait influencer les anomalies observées sur cette classe d'âge. Cependant, l'histogramme de répartition des âges a approximativement la même allure en fonction des deux abattoirs. Il a été constaté que la présence de plusieurs employés à la triperie pouvait mener à des inversions d'ordre dans la numérotation des tractus, demandant une surveillance accrue de la découpe. Ces inversions ont mené à l'exclusion des tractus génitaux concernés. Plusieurs tractus ont aussi été exclus du fait du retrait, à la découpe, d'une

partie de l'appareil génital (ovaire, corne, ...). Cependant, le caractère aléatoire de ces erreurs mène à faire l'hypothèse que ce biais de sélection reste mineur et n'influence pas les résultats de l'étude. Un autre biais à prendre en compte est le taux de réforme dans les bovins abattus. En effet, il est très probable que le taux de vaches réformées notamment pour cause d'infertilité soit plus élevé et donne lieu à une prévalence supérieure au taux national.

B. Représentativité des bovins femelles concernées

Selon l'Institut de l'élevage français (*Chiffres clés Bovins 2021.pdf*), l'élevage allaitant représente environ 42% des élevages bovins français (% de détenteurs) et 21% des bovins français contre 20% pour les bovins laitiers et croisés de père laitier. Au regard de ces statistiques et de la répartition des types raciaux dans cette étude, les résultats obtenus ne semblent pas applicables au cheptel français dans son ensemble. La région Occitanie représente quant à elle 13% des bovins de type racial allaitant en France.

Selon la Chambre d'Agriculture d'Occitanie (*AGRISCOPIE-BovinViande-crao2021.pdf*), la race Limousine domine les productions allaitantes (28%) suivie par la race Blonde d'Aquitaine (19%) et la race Aubrac (18%). Compte tenu de ces statistiques et de la répartition des races dans l'étude, il semble pertinent d'appliquer les résultats de cette étude au cheptel allaitant de la région Occitanie.

C. Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache, comparaison avec l'étude réalisée en 2019 au Royaume-Uni (Millward et al. 2019).

La prévalence estimée dans notre étude est de 23 % (IC : 19-27%), cette prévalence est proche de celle répertoriée au Royaume-Uni (20%) (Millward et al. 2019). L'intervalle de confiance de l'étude menée au Royaume-Uni (17,9-23,9%) comprend la prévalence estimée dans cette étude et vice versa. L'hypothèse selon laquelle les prévalences seraient dans le même ordre de grandeur se vérifie.

Les anomalies acquises représentent, ici aussi, la majeure partie des anomalies observées. Malgré la similarité des prévalences globales, les fréquences relatives à chacune des anomalies observées sont différentes. Dans cette étude l'anœstrus est l'anomalie la plus observée suivie de la présence de kystes ovariens. Cette différence peut s'expliquer

notamment par des définitions différentes de l'anœstrus qui seront développées par la suite. En revanche, il est plus difficile d'expliquer pourquoi les adhérences de la bourse ovarique sont observées en premier lieu au Royaume-Uni et en quatrième position dans cette étude.

La localisation des anomalies est sensiblement identique entre les deux études. La majeure partie des anomalies se trouve sur les ovaires, les deux ovaires étant atteints le plus souvent. Cependant, dans cette étude l'ovaire préférentiellement atteint est l'ovaire gauche, alors qu'il s'agit de l'ovaire droit dans l'étude réalisée au Royaume-Uni.

Il n'a pas été possible de comparer les prévalences obtenues entre les différents types raciaux dans cette étude. Selon Millward et al, il y a 1,6 fois plus de chance de trouver une anomalie du tractus génital chez la femelle laitière que chez l'allaitante. Aucune différence significative n'a pu être mise en évidence entre les types laitiers et allaitants présentant une seule anomalie du tractus génital. Dans les deux études aucune différence statistiquement significative entre l'âge des bovins et la prévalence des anomalies n'a été démontrée.

D. Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache, comparaison avec l'étude réalisée en 1993 en France (Roy Lefebvre 1993)

La prévalence estimée dans notre étude est de 23 % (IC95 : 19-27%), cette prévalence est supérieure à celle observée en 1993. En effet, (Roy Lefebvre 1993) décrit une prévalence de 14%, et le calcul d'un intervalle de confiance à 95% à partir des données qu'il rapporte se situe de 12 à 16%. Les anomalies acquises semblent représenter la majeure partie des anomalies observées. En revanche, l'anœstrus n'était pas pris en compte dans cette étude de 1993. Dans notre étude, l'anœstrus représente 36,7% des anomalies répertoriées ce qui permet d'expliquer une part importante de l'écart entre ces deux prévalences. En effet, la prévalence générale des tractus génitaux comportant au minimum une anomalie tombe à 17,8% (IC95 : 14-22%) lorsque l'on écarte l'anœstrus.

En 1990, les kystes ovariens occupaient la première place des anomalies observées avec 4,9% (IC95 : 1,2-6,1%) de prévalence (par rapport au nombre de tractus examinés) et n'étaient pas catégorisés plus précisément en kyste lutéal ou kyste folliculaire. Dans notre étude, les kystes ovariens représentent 12% (IC95 : 9-15%) de prévalence par rapport au nombre de tractus examinés et ce alors que la définition que nous avons utilisée est plus stricte (25 mm de diamètre minimum) que celle utilisée par Roy Lefebvre (20 mm). En seconde

position dans l'étude française réalisée en 1990, on trouve les métrites et endométrites avec une prévalence de 3,2% (IC95 : 1-6%), puis les périmétrites avec 2,3% (IC95 : 0,8-3,1%) et les adhérences avec 1,2% (IC95 : 0,6-1,6%). Dans notre étude, les métrites et endométrites ont une prévalence cumulée de 2,7% (IC95 : 1-4%), des résultats qui se recourent. Les périmétrites sont définies comme l'inflammation de la séreuse utérine chez Roy Lefebvre 1990, se manifestant par des bandes fibreuses ou un tissu dense autour des organes génitaux fixant ces derniers aux viscères adjacents. Cela correspond, pour nous, à des adhérences de la corne utérine. Les adhérences sont définies comme l'extension de l'inflammation susmentionnée au péritoine et à l'ovaire. Dans notre étude, les adhérences de la corne utérine ont une prévalence de 1,3% (IC95 : 0,2-2,4%) et les adhérences de la bourse ovarique de 2,6% (IC95 : 1-4,2%). A nouveau, les résultats se recourent. Il semble donc, que depuis les 30 dernières années, la prévalence des anomalies dans son ensemble ait peu varié, et que les principales anomalies répertoriées soient identiques et dans des proportions similaires.

La localisation des anomalies est peu détaillée dans l'étude de Roy Lefebvre 1993, seule la localisation des kystes ovariens est mentionnée : 41% des kystes ovariens sont localisés à droite, 28% sont localisés à gauche et 31% sont situés sur les deux ovaires. Dans notre étude, 17% des kystes ovariens sont localisés à droite, 29% à gauche et 54% sont bilatéraux. Il semble que moins de kystes sur l'ovaire droit et plus de kystes bilatéraux aient été observés dans notre étude.

La comparaison entre les deux études reste néanmoins difficile puisqu'aucune donnée de race, d'âge ou de parité n'a été collectée en 1993.

E. Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache, comparaison avec plusieurs autres études

Il est possible de comparer les résultats avec ceux d'autres études menées dans d'autres parties du monde. Selon Perkins, Olds, Seath 1954, en Amérique du Nord (Kentucky) en 1954, sur 1000 tractus examinés, 54% présentés aux moins une anomalie macroscopique. Des anomalies dont la majeure partie est située au niveau du vagin et du col. Dans cette étude la prévalence de la vaginite granuleuse ou pustuleuse est de 28%. Cette anomalie n'a pas été observée dans notre étude.

Une étude a été menée à partir de 101 troupeaux différents et sur 6 741 bovins en Australie du Nord en 1973 (Summers 1974). Dans cette étude, 2,75% des tractus génitaux

examinés présentait aux moins une anomalie. Les anomalies acquises représentaient là aussi la majeure partie des anomalies répertoriées. Les kystes folliculaires et les hydrosalpinx étaient les deux lésions majoritaires. Outre la localisation et la date de cette étude, plusieurs divergences dans les méthodes d'autopsie peuvent expliquer en partie la différence entre la prévalence observée dans notre étude et la fréquence obtenue en Australie du Nord. En effet, dans l'étude menée en Australie l'ouverture des cornes utérines, l'incision des ovaires et l'inspection du vagin n'étaient pas systématique.

En Jordanie sur 200 vaches entre 1993 et 1994 (Fathalla et al. 2000) la prévalence observée est de 13,5% avec comme anomalies principales : des ovaires inactifs (10,5%), des adhérences de la bourse ovarique (8%) et des kystes ovariens (7%). Bien que l'écart de prévalence avec notre étude soit conséquent (environ 10%), les anomalies majoritaires sont les mêmes que dans notre étude et se situent dans les mêmes ordres de grandeur.

Enfin, on trouve en 2016, une étude menée en Algérie sur 2025 tractus génitaux, répertoriant une prévalence estimée à 53,28% (Mimoune et al. 2016). Les anomalies les plus fréquemment rencontrées étant les kystes ovariens, les infections utérines et la salpingite.

En Turquie, une étude présente une prévalence des anomalies ovariennes et des oviductes de 6% (Hatipoglu et al. 2002), les kystes ovariens et parovariens sont les anomalies les plus fréquemment retrouvées dans cette étude.

Bien que les prévalences trouvées dans ces différentes études varient énormément, les anomalies acquises représentent toujours la majeure partie des anomalies. Dans la plupart des études, les anomalies ovariennes sont prédominantes. La difficulté majeure dans la comparaison de ces études entre elles est le manque d'informations quant au protocole utilisé et aux définitions des anomalies choisies. L'étude dont les critères de descriptions des anomalies sont les plus détaillés est l'étude de Millward et al. 2019.

F. Anœstrus

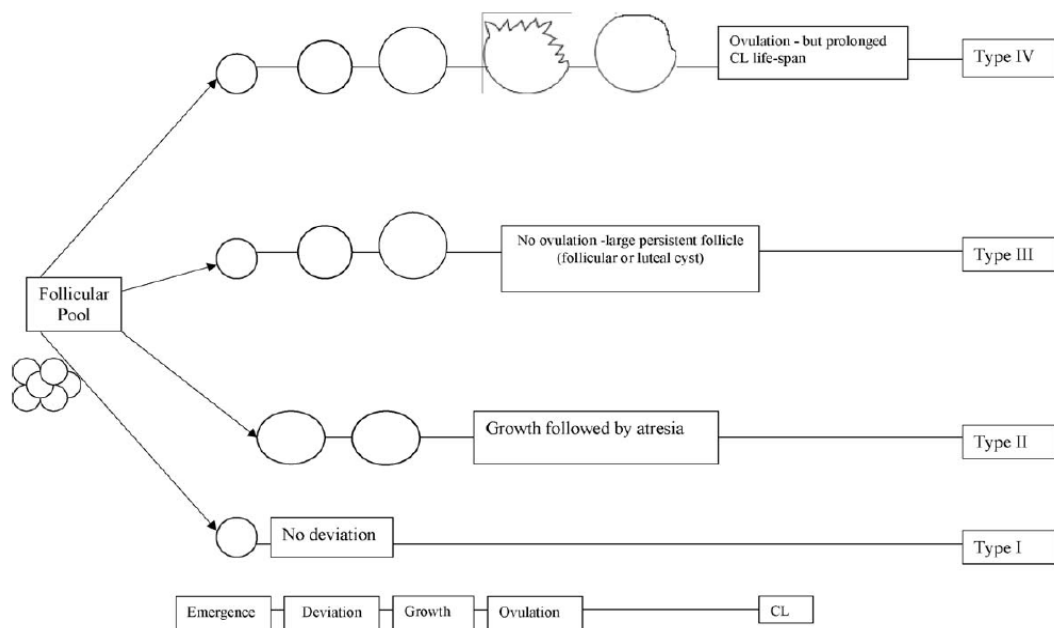
Il est très difficile d'établir le diagnostic de l'anœstrus à l'autopsie. En effet, le cycle ovarien est un processus évolutif dans le temps.

L'anœstrus est un terme vaste signifiant l'absence de manifestation d'oestrus chez la vache. Il est couramment caractérisé par un déficit en progestérone ovarienne. En élevage, il peut y avoir ovulation silencieuse c'est-à-dire une ovulation sans signes d'oestrus distinctifs et

une absence de détection des chaleurs par l'éleveur, c'est-à-dire une diminution d'efficacité dans la détection des signes d'oestrus par l'éleveur (Peter, Vos, Ambrose 2009). Ces deux facteurs influençant et étant principalement liés à la conduite d'élevage ne sont pas détectables lors d'une évaluation post mortem du tractus génital. Historiquement, l'anœstrus est divisé en anœstrus physiologique ou pathologique. Il peut aussi être classé selon les dynamiques folliculaires et lutéales basées sur l'échographie transrectale associée à la mesure des concentrations hormonales. On obtient ainsi 4 types d'anœstrus différents illustrés **figure 15** (Peter, Vos, Ambrose 2009) :

- Type I : Croissance folliculaire jusqu'à l'émergence sans déviation ou établissement d'un follicule dominant. Caractérisable macroscopiquement par l'absence de follicules supérieurs à 4 mm et d'un corps jaune.
- Type II : Déviation et croissance folliculaire suivies d'une atresie ou régression folliculaire parfois uniquement après l'atteinte du statut de follicule dominant soit macroscopiquement un follicule de taille pouvant être comprise entre 10 et 20 mm.
- Type III : Déviation, croissance folliculaire et établissement d'un follicule dominant qui n'ovule pas. On observe ainsi un follicule dominant ou un kyste lors de deux examens espacés de 7 jours.
- Type IV : Formation d'un corps jaune persistant.

Figure 15 : Représentation schématique des différents types d'anœstrus selon Peter, Vos, Ambrose 2009



Compte tenu des modalités d'examen post mortem, seule l'absence de corps lutéal associé à la présence d'un kyste ou à l'absence d'un follicule de type ovulatoire (> 10 mm) permet de conclure au diagnostic d'anœstrus. Par conséquent, seuls les anœstrus de type I, une partie des anœstrus de type II, III et IV était détectables via la méthode de dénombrement utilisée.

L'anœstrus de type I est supposé dû à un déficit énergétique extrême. Une diminution de la fréquence pulsative de LH (McDougall et al. 1995) et un manque de sensibilité de l'hypothalamus au rétrocontrôle de l'œstradiol (Beam, Butler 1999) sont respectivement supposés responsables des anœstrus de type II et III. L'anœstrus de type IV peut-être dû à l'absence de production oestrogénique d'un follicule dominant lors de la phase de régression lutéale (M. C. Wiltbank, Gümen, Sartori 2002).

L'anœstrus post partum, outre les caractéristiques macroscopiques susmentionnées, est défini par une durée entre le vêlage et l'examen du tractus génital. Cette durée peut être définie d'un point de vue technique (durée idéale entre le vêlage et la mise à la reproduction) ou physiologique (durée entre le vêlage et la reprise de cyclicité). Chez la vache laitière et la vache allaitante, plusieurs études mentionnent des durées entre le part et la reprise de cyclicité différentes. Ainsi, l'anœstrus post partum peut-être défini : à partir de 15 jours post partum chez la vache laitière et 35 jours chez la vache allaitante en l'absence de stress nutritionnel (Crowe, Diskin, Williams 2014), à partir de 6 semaines et jusqu'à 9 semaines pour les vaches laitières (Peter, Bosu 1986) (Ambrose, Colazo 2007), à partir de 50 jours post partum chez la vache laitière (Lamming, Wathes, Peters 1981). Au regard des difficultés à définir une durée normale post partum à partir de laquelle une vache peut être considérée en anœstrus pathologique et, puisque l'objectif reste d'obtenir un diagnostic de gestation positif entre 75 et 85 jours de sorte à maintenir un intervalle vêlage-vêlage de 365 jours (Crowe, Diskin, Williams 2014), l'utilisation des intervalles vêlage – première insémination médians issus de l'Observatoire de la reproduction des bovins en France apparaît pertinente (cf. **Tableau n°2**). De plus, parmi les vaches dont le tractus génital a été examiné, seules 5 vaches allaitantes sont concernées (< 76 jours post partum) et une seule est considérée en anœstrus au regard des critères de descriptions établis.

G. Kystes lutéaux et folliculaires

Dans la plupart des études récentes mentionnées précédemment, l'utilisation d'un diamètre supérieur à 25 mm pour définir un kyste est courante (Hatipoglu et al. 2002; Mimoune et al. 2016; Millward et al. 2019; Fathalla et al. 2000). Dans ces études par exemple, la prévalence des anomalies de type kystiques est de 4,39 % en Turquie (Hatipoglu et al. 2002), 5.2 % au Royaume-Uni (Millward et al. 2019), 7% en Jordanie (Fathalla et al. 2000) et 14,25% en Algérie (Mimoune et al. 2016). Dans notre étude, la prévalence cumulée des kystes folliculaires et ovariens s'élève à 12% (9%-15%). Les **figures 16 et 17** représentent la répartition des structures ovariennes selon leur diamètre, il apparaît que l'utilisation du diamètre seul pour caractériser un kyste ovarien aurait pu introduire un biais. Un diamètre de 20 mm comme celui utilisé par Roy Lefebvre 1993, induirait une hausse de la prévalence.

Figure 16 : Répartition des structures folliculaires observées selon leur diamètre

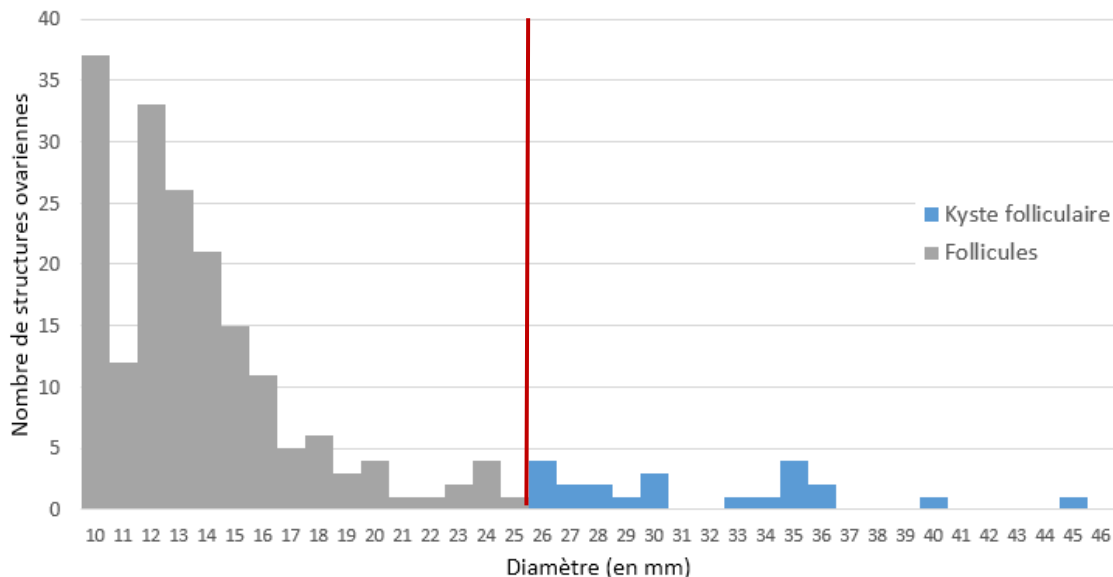
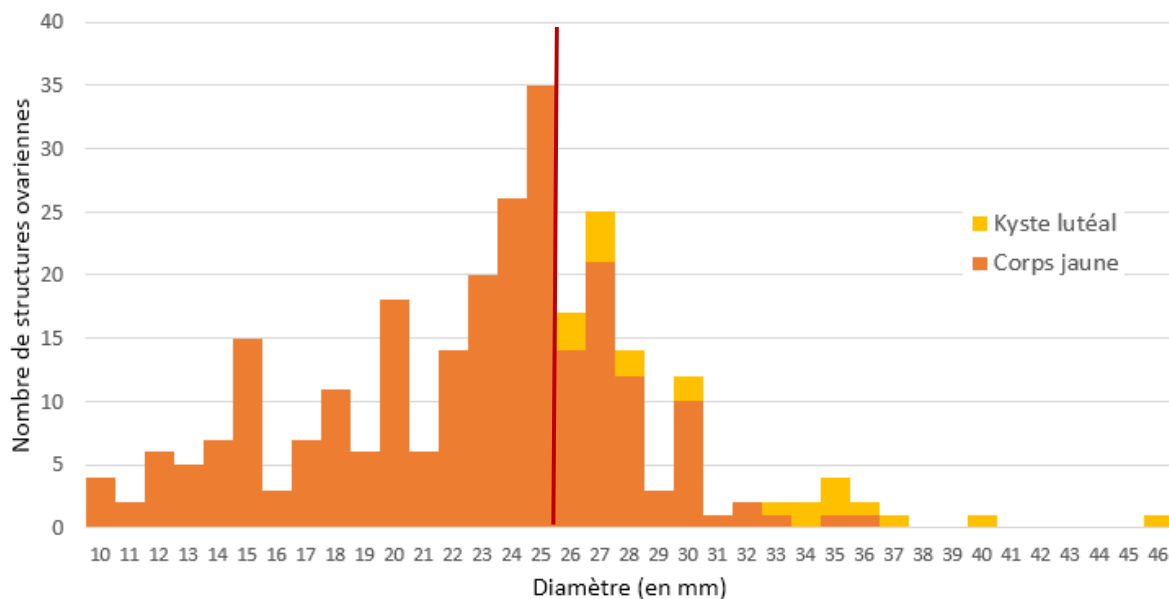


Figure 17 : Répartition des structures lutéales observées selon leur diamètre



Cependant, la cyclicité ovarienne étant un processus évolutif dans le temps, les kystes ovariens sont aussi définis par une composante temporelle (structure persistant pendant au moins 7 jours (Peter, Vos, Ambrose 2009)). Cliniquement, les kystes ovariens sont associés à l'anœstrus ou à la nymphomanie. La concentration en progestérone dans le plasma des vaches ayant un kyste folliculaire est généralement basse (< 1.0 ng/ml) mais plus élevée chez les vaches ayant un kyste lutéal. La nymphomanie apparaît lors de la présence de plusieurs follicules ou en absence de lutéinisation. Un panel important de solutions thérapeutiques existe (Mwaanga, Janowski 2000). La croissance prolongée des follicules vers le kyste ovarien est supposée due à un dysfonctionnement de l'axe hypothalamo-pituitaire (Mimoune et al. 2019), à un déficit de rétrocontrôle positif de l'œstradiol et à un problème dans l'induction pré-ovulatoire par le couple hormonal LH/FSH malgré l'augmentation de la fréquence pulsatile de la LH (Crowe, Diskin, Williams 2014). Les phases lutéales prolongées sont le plus souvent associées à un environnement utérin anormal perturbant la production endométriale des prostaglandines F2 α (Opsomer et al. 1998). La production laitière est un facteur prédisposant aux kystes ovariens notamment à cause du déficit énergétique engendré pouvant perturber la croissance folliculaire et le fonctionnement usuel de l'axe hypothalamo-pituitaire-gonadique. (Vanholder, Opsomer, de Kruif 2006). D'autres facteurs favorisants sont les pathologies du péripartum, la gémellité et les carences nutritionnelles (Mimoune et al. 2019).

H. Adhérences de la bourse ovarique

Les adhérences de la bourse ovarique sont la quatrième anomalie la plus importante relevée dans cette étude (1,9%). La prévalence au Royaume-Uni en 2019 est de 5.3% (Millward et al. 2019) et varie beaucoup dans les diverses études évoquées précédemment. Dans cette étude, 10 tractus génitaux comportaient cette anomalie. Parmi ces 10 tractus génitaux : 1 cas était bilatéral avec une salpingite et un corps jaune, 2 présentaient un corps jaune associé (1 sur l'ovaire opposé et 1 sur l'ovaire concerné), 2 présentaient aussi une salpingite associée et des adhérences sur les cornes utérines, 1 présentait un hydrosalpinx et des adhérences des cornes utérines, 1 présentait une salpingite, une vaginite, une endométrite de grade 2 et un kyste, et 3 ne présentaient que des adhérences de la bourse ovarique sans marqueur de cyclicité. Comme pour Millward et al. 2019, des marqueurs de cyclicité ont pu être mis en évidence malgré la présence d'adhérences de la bourse ovarique. Cependant, l'effet de cette anomalie sur la fertilité ne se résume pas à la diminution de cyclicité ovarienne induite.

Dans les cas les plus sévères d'adhérences de la bourse ovarique, celles-ci sont supposées provoquer l'obstruction de l'infundibulum tubulaire, bridant ainsi le transport de l'ovocyte, provoquant une baisse de la fertilité (Kessy, Noakes 1985). Dès lors, il est probable que les vaches présentant des adhérences bilatérales ou associées à des adhérences de la corne utérine voire à des anomalies de type infectieuses (salpingite, endométrite, ...) soient infertiles.

Les adhérences de la bourse ovarique proviennent de lésions inflammatoires d'origine infectieuse ou traumatique. Elles peuvent être la conséquence d'hémorragies excessives au cours de l'ovulation et sont, dans la plupart de ces cas, limitées à de fines brides considérées comme des « aléas physiologiques » (Noakes, Arthur 2001). Les adhérences de la bourse ovarique les plus sévères sont le plus souvent bilatérales et sont la conséquence de péritonites d'évolution lente (traumatiques ou post-opératoires) elles-mêmes conséquences de césariennes, d'énucléations manuelles de corps jaunes ou de rupture manuelle de kystes ovariens par exemple (Noakes, Arthur 2001).

IV. Perspectives

Les perspectives de ce genre d'étude sont nombreuses. Aucune autre étude de ce type n'ayant pu être trouvées en France, il semble légitime de considérer que leur importance est sous-estimée. Augmenter le nombre de sondages en France pourrait permettre de préciser les résultats obtenus précédemment et de les élargir. La spécificité et la variabilité des types d'élevage en France, implique la réalisation de plusieurs sondages dans divers abattoirs répartis dans de multiples localisations géographiques presque régions par régions afin d'obtenir des prévalences et des répartitions d'anomalies propres aux différents modèles d'élevage et une prévalence globale plus précise et représentative. La répartition dans le temps de ces études pourrait permettre de suivre l'évolution des anomalies du tractus génital chez les bovins femelles et éventuellement, une quantification de l'efficacité des méthodes mises en place pour diminuer la prévalence des anomalies. Enfin, il est possible qu'une plus importante diversité de sondages de ce type, procure une meilleure connaissance de la répartition des anomalies du tractus génital au sein des diverses races. Cette connaissance pourrait participer à l'amélioration de la sélection génétique.

D'un point de vue plus global, cette étude montre aussi la multitude d'informations pouvant être recueillies *via* l'autopsie et notamment dans le cadre de l'abattage. Le retour de ces informations vers le vétérinaire traitant et l'éleveur en dehors des maladies dont la surveillance sanitaire est déjà en place, serait susceptible d'étendre le panel diagnostique dont dispose le vétérinaire et d'améliorer la prise en charge sanitaire et technique des élevages. Les principaux freins à une analyse systématique de l'entièreté des carcasses et des anomalies pouvant y être répertoriées sont évidemment le manque de moyens financiers, matériels, et de personnels. Néanmoins cette systématisation offrirait sûrement des pistes pour la mise en place de stratégies et l'estimation des coûts notamment de la reproduction en élevage. Disposer de ces statistiques, élevage par élevage, apporterait une aide à la comparaison des différents types de conduite d'élevage et notamment, pour le vétérinaire, à l'évaluation de l'efficacité lors de la mise en place de suivis de troupeau par exemple.

Dans le but de recueillir les données obtenues dans divers abattoirs sur les anomalies du tractus génital, la création d'une base de données pourrait s'avérer intéressante surtout si elle est accessible aux différents partenaires de l'élevage tels que les vétérinaires, les GDS, les organismes de sélection et aux éleveurs eux-mêmes. Cette base de données pourrait être

reliée à d'autres (contrôle laitier, Idele, ...) ainsi qu'aux logiciels de suivi de troupeau offrant ainsi la possibilité d'accès à l'historique de reproduction.

Enfin, l'extension de ce type d'études à d'autres espèces semble intéressante ainsi que l'utilisation de l'histologie afin de caractériser les lésions et celle de la génétique pour approfondir le diagnostic des lésions congénitales.

Conclusion

Parmi les 383 tractus génitaux de bovins femelles autopsiés, 90 comportaient au moins une anomalie soit une prévalence générale de 23%. Un résultat comparable à l'étude de Millward et al. 2019 menée au Royaume-Uni (20,7%). Ce résultat est aussi proche des résultats obtenus par Roy Lefebvre en 1993. Au total 139 anomalies macroscopiques ont été observées. L'anœstrus est l'anomalie la plus représentée (13%) suivie par les kystes ovariens (kystes folliculaires (6,3%) et kystes lutéaux (5,7%)) et les adhérences de la bourse ovarique (1,9%). La comparaison de la répartition des anomalies avec les autres études est rendue difficile en majeure partie par l'absence d'un protocole standardisé. Mais les résultats des études proches géographiquement, en termes de prévalence et d'anomalies majoritaires, sont similaires. Les anomalies macroscopiques relevées se situent à 77% sur les ovaires, 19% sur l'utérus et 4% au niveau du vagin. Cette étude semble représentative pour la région Occitanie mais d'autres études dans d'autres régions sont nécessaires pour affiner les prévalences plus particulièrement chez les laitières et races par races. D'un point de vue temporel, il semble que la répartition des anomalies ait varié malgré une prévalence générale plutôt stable par rapport aux années 1990. Plusieurs études réalisées dans les années futures permettraient un suivi évolutif de la prévalence des anomalies macroscopiques chez la vache en France, suivi qui pourrait être aidé par la création d'une base de données nationale.

Bibliographie

- AGRISCOPIE-BovinViande-crao2021.pdf*, [2021]. [en ligne]. [Consulté le 5 août 2023]. Disponible à l'adresse : https://occitanie.chambre-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/Occitanie/076_Inst-Occitanie/Documents/Agriscopie/Agriscopie_2021/AGRISCOPIE-BovinViande-crao2021.pdf
- AMBROSE, Divakar et COLAZO, Marcos, 2007. Reproductive Status of Dairy Herds in Alberta: A Closer Look. . 1 janvier 2007. Vol. 19.
- BEAM, S. W. et BUTLER, W. R., 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *Journal of Reproduction and Fertility. Supplement*. 1999. Vol. 54, pp. 411-424.
- [Bovin viande] Comparez les données d'abattage des principales races allaitantes, [2021]. *Web-agri.fr* [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.web-agri.fr/vaches-allaitantes-pmtva/article/222635/controle-de-performance-2021-rendement-carcasse-des-races-a-viande>
- BROWN, Lawrence D., CAI, T. Tony et DASGUPTA, Anirban, 2001. Interval Estimation for a Binomial Proportion. *Statistical Science* [en ligne]. 1 mai 2001. Vol. 16, n° 2. [Consulté le 25 juillet 2023]. DOI 10.1214/ss/1009213286. Disponible à l'adresse : <https://projecteuclid.org/journals/statistical-science/volume-16/issue-2/Interval-Estimation-for-a-Binomial-Proportion/10.1214/ss/1009213286.full>
- Chiffres clés Bovins 2021.pdf*, [2021]. [Consulté le 5 août 2023]. Disponible à l'adresse : <https://idele.fr/detail-article/les-chiffres-cles-du-geb-bovins-2021>
- CROWE, M.A., DISKIN, M.G. et WILLIAMS, E.J., 2014. Parturition to resumption of ovarian cyclicity: comparative aspects of beef and dairy cows. *Animal*. 2014. Vol. 8, pp. 40-53. DOI 10.1017/S1751731114000251.
- DYCE K, SACK W, WENSING CJ, 2002. *Textbook of Veterinary Anatomy*. 3. Philadelphia, PA : Saunders.
- FATHALLA, M., HAILAT, N., LAFI, S. Q., BASHA, E. A. et AL-SAHLI, A., 2000. An abattoir survey of gross reproductive abnormalities in the bovine genital tract in Northern Jordan. *Israel Journal of Veterinary Medicine*. 2000. Vol. 55, n° 3, pp. 83-87.

FOURICHON, C., SEEGER, H., BEAUDEAU, F., VERFAILLE, L. et BAREILLE, N., 2001. Health-control costs in dairy farming systems in western France. *Livestock Production Science*. 1 mars 2001. Vol. 68, n° 2, pp. 141-156. DOI 10.1016/S0301-6226(00)00248-7.

FOURICHON, Christine, 2001. *Evaluation de l'impact zootechnique et économique des troubles de santé en élevage bovin laitier* [en ligne]. These de doctorat. École nationale supérieure agronomique de Rennes (1961-2004). [Consulté le 23 août 2021]. Disponible à l'adresse : <https://www.theses.fr/2001NSARB127>

France génétique Elevage - Montbéliarde, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 23 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <http://fr.france-genetique-elevage.org/Montbeliarde.html>

HATIPOGLU, F, KIRAN, M M, ORTATATLI, M, ERER, H et ÇİFTÇİ, M K, 2002. An abattoir study of genital pathology in cows : I. Ovary and oviduct. *Revue Méd. Vét.* 2002.

HOPPER R, 2005. *Bovine reproduction*. Chichester : Wiley Blackwell.

HUMPHRY, Roger W., CAMERON, Angus et GUNN, George J., 2004. A practical approach to calculate sample size for herd prevalence surveys. *Preventive Veterinary Medicine*. 14 octobre 2004. Vol. 65, n° 3, pp. 173-188. DOI 10.1016/j.prevetmed.2004.07.003.

INTERBEV, Idele, 2008. *Races bovine v03* [en ligne]. 14 mai 2008. Disponible à l'adresse : <https://www.franceagrimer.fr/content/download/8682/55092/file/races-bovines-v03.pdf>

JUBB HK, KENNEDY P, PALMER N, 2007. Female genital system. In : *Pathology of Domestic Animals*. Saunders/Elsevier. pp. 426-564.

KESSY, B. et NOAKES, D., 1985. Uterine tube abnormalities as a cause of bovine infertility. *Veterinary Record*. 10 août 1985. Vol. 117, n° 6, pp. 122-124. DOI 10.1136/vr.117.6.122.

LAMMING, G. E., WATHES, D. C. et PETERS, A. R., 1981. Endocrine patterns of the post-partum cow. *Journal of Reproduction and Fertility Supplement*. 1981. Vol. 30, pp. 155-170.

LEBLANC, S.J., DUFFIELD, T.F., LESLIE, K.E., BATEMAN, K.G., KEEFE, G.P., WALTON, J.S. et JOHNSON, W.H., 2002. Defining and Diagnosing Postpartum Clinical Endometritis and its Impact on Reproductive Performance in Dairy Cows. *Journal of Dairy Science*. septembre 2002. Vol. 85, n° 9, pp. 2223-2236. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(02)74302-6.

MCDUGALL, S, BURKE, C.R, MACMILLAN, K.L et WILLIAMSON, N.B, 1995. Patterns of follicular development during periods of anovulation in pasture-fed dairy cows after calving. *Research in Veterinary Science*. mai 1995. Vol. 58, n° 3, pp. 212-216. DOI 10.1016/0034-5288(95)90104-3.

MEDEIROS, Ivo, FERNANDEZ-NOVO, Aitor, ASTIZ, Susana et SIMÕES, João, 2022. Historical Evolution of Cattle Management and Herd Health of Dairy Farms in OECD Countries. *Veterinary Sciences*. 9 mars 2022. Vol. 9, n° 3, pp. 125. DOI 10.3390/vetsci9030125.

MILLWARD, Sam, MUELLER, Karin, SMITH, Robert et HIGGINS, Helen M., 2019. A Post-mortem Survey of Bovine Female Reproductive Tracts in the UK. *Frontiers in veterinary science*. 2019. Vol. 6, pp. 451-451. DOI 10.3389/fvets.2019.00451.

MIMOUNE, Nora, BAAZIZI, Ratiba, AZZOUZ, Mohamed Yassine, HOCINE, Mohamed et KAIDI, Rachid, 2019. Basic and new concepts of ovarian cyst pathogenesis in cattle. . 2019. Vol. 68.

MIMOUNE, Nora, KAIDI, Rachid, AZZOUZ, Mohamed Yassine, KEDDOUR, Rachid, BELARBI, Ayed et DERDOUR, Salima Yamina, 2016. Cezayir'de El-Harrach Kesimevinde Kesilen İneklerdeki Genital Kanal Patolojileri. *Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi* [en ligne]. 2016. [Consulté le 18 juillet 2023]. DOI 10.9775/kvfd.2015.14737. Disponible à l'adresse : http://vetdergi.kafkas.edu.tr/extdocs/2016_5_1/639-646.pdf

MWAANGA, Es et JANOWSKI, T, 2000. Anoestrus in Dairy Cows: Causes, Prevalence and Clinical Forms. *Reproduction in Domestic Animals*. octobre 2000. Vol. 35, n° 5, pp. 193-200. DOI 10.1046/j.1439-0531.2000.00211.x.

Noakes D, Parkinson T, England G. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8th ed. London:, 2001. *Saunders*. Vol. 184, n° 1, pp. 118-118. DOI 10.1016/j.tvjl.2010.01.006.

NOAKES, David E. et ARTHUR, Geoffrey H. (éd.), 2001. *Arthur's veterinary reproduction and obstetrics*. 8. Aufl. London : Saunders. ISBN 978-0-7020-2556-3.

NOAKES, David E., PARKINSON, Timothy J. et ENGLAND, Gary C. W., 2001. *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. 8th. Saunders.

OPSOMER, G, CORYN, M, DELUYKER, H et KRUIF, A, 1998. An Analysis of Ovarian Dysfunction in High Yielding Dairy Cows After Calving Based on Progesterone Profiles. *Reproduction in Domestic Animals*. juin 1998. Vol. 33, n° 3-4, pp. 193-204. DOI 10.1111/j.1439-0531.1998.tb01342.x.

OPSOMER, G., MIJTEN, P., CORYN, M. et KRUIF, A. de, 1996. Post-partum anoestrus in dairy cows: A review. *Veterinary Quarterly*. 1996. Vol. 18, n° 2, pp. 68-75.

PERGENT, P, NOUVEL, X et PICARD-HAGEN, N, 2021. Vaches en fin de gestation conduites à l'abattoir. Comment promouvoir les diagnostics de gestation ? . 2021. Vol. 13, n° 50, pp. 48-53.

PERKINS, J.R., OLDS, Durward et SEATH, D.M., 1954. A Study of 1,000 Bovine Genitalia. *Journal of Dairy Science*. octobre 1954. Vol. 37, n° 10, pp. 1158-1163. DOI 10.3168/jds.S0022-0302(54)91384-3.

PETER, A.T. et BOSU, W.T.K., 1986. Postpartum ovarian activity in dairy cows: Correlation between behavioral estrus, pedometer measurements and ovulations. *Theriogenology*. juillet 1986. Vol. 26, n° 1, pp. 111-115. DOI 10.1016/0093-691X(86)90117-2.

PETER, A.T., VOS, P.L.A.M. et AMBROSE, D.J., 2009. Postpartum anestrus in dairy cattle. *Theriogenology*. juin 2009. Vol. 71, n° 9, pp. 1333-1342. DOI 10.1016/j.theriogenology.2008.11.012.

Rendement carcasse des races bovines : Charolais, Blond, Salers, Limousin, [sans date]. [en ligne]. [Consulté le 14 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.web-agri.fr/vaches-allaitantes-pmtva/article/164740/du-boeuf-au-bifteck-quel-rendement-carcasse-race-par-race->

Reproscope. [en ligne]. [Consulté le 21 juillet 2023]. Disponible à l'adresse : <https://www.reproscope.fr>

ROY LEFEBVRE, Brigitte, 1993. *MALFORMATIONS ET LESIONS MACROSCOPIQUES DE L'APPAREIL GENITAL DE LA VACHE: OBSERVATION DE 1260 APPAREILS GENITAUX A L'ABATTOIR DE CORBAS*. S.l. : sn. 6609-1993-026

SHELDON, I Martin, CRONIN, J et BORGES, A, 2011. The postpartum period and modern dairy cow fertility Part 1: Uterine function. *Livestock*. juillet 2011. Vol. 16, n° 4, pp. 14-18. DOI 10.1111/j.2044-3870.2011.00031.x.

SUMMERS, P.M., 1974. AN ABATTOIR STUDY OF THE GENITAL PATHOLOGY OF COWS IN NORTHERN AUSTRALIA. *Australian Veterinary Journal*. septembre 1974. Vol. 50, n° 9, pp. 403-406. DOI 10.1111/j.1751-0813.1974.tb05346.x.

TIBARY, Ahmed, 2021. Female Genital Abnormalities of Animals. *MSD Manual* [en ligne]. 2021. Disponible à l'adresse : <https://www.msdevetmanual.com/reproductive-system/congenital-and-inherited-anomalies-of-the-reproductive-system/female-genital-abnormalities-of-animals>

TROCCON, J L, 1996. Elevage des génisses laitières et performances ultérieures. . 1996.

VANHOLDER, Tom, OPSOMER, Geert et DE KRUIF, Aart, 2006. Aetiology and pathogenesis of cystic ovarian follicles in dairy cattle: a review. *Reproduction Nutrition Development*. mars 2006. Vol. 46, n° 2, pp. 105-119. DOI 10.1051/rnd:2006003.

WILTBANK, M. C., GÜMEN, A. et SARTORI, R., 2002. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology*. 1 janvier 2002. Vol. 57, n° 1, pp. 21-52. DOI 10.1016/S0093-691X(01)00656-2.

WILTBANK, M.C., GÜMEN, A. et SARTORI, R., 2002. Physiological classification of anovulatory conditions in cattle. *Theriogenology*. janvier 2002. Vol. 57, n° 1, pp. 21-52. DOI 10.1016/S0093-691X(01)00656-2.

Annexe n°1 : Feuille d'examen du tractus génital

N°

Vagin

Palpation / description :

Col

Palpation / description :

Cornes utérines

Palpation / diamètre des cornes à leur base (si > 4,5)

- Corne droite :

- Corne gauche :

Ovaires

A. Matériel et Méthode

A.1. Choix de l'instrument de mesure du diamètre des structures ovariennes

Pour la mesure des diamètres des structures ovariennes après section, deux méthodes sont possibles : l'utilisation du pied à coulisse ou du mètre gradué. Afin de comparer ces deux méthodes de mesures, une étude de concordance a été réalisée. Cette étude a nécessité la mesure du diamètre de 20 organites ovariens, une fois à l'aide du mètre et une fois à l'aide du pied à coulisse. On obtient ainsi deux séries de données. Ces données ont été saisies sur Microsoft® Excel (Pro Plus 2019) puis analysées et interprétées au moyen d'un graphique de Bland Altmann lui aussi obtenu via Microsoft® Excel (Pro Plus 2019). Cette méthode statistique permet la détermination du biais de mesure, de son intervalle de confiance et permet d'évaluer si l'une ou l'autre des méthodes surestime ou sous-estime la réalité. L'acceptabilité du biais de mesure est fixée arbitrairement à plus ou moins 1mm pour cette étude, ce qui correspond à l'unité de mesure des instruments.

A.2. Mesure du diamètre des structures ovariennes : étude de reproductibilité et répétabilité

La mesure au mètre ayant été choisie suite à la conclusion de l'étude précédente (*cf. B. Résultats*), une étude de répétabilité a ensuite été réalisée. Pour cette étude, 3 séries de 9 mesures ont été effectuées sur trois follicules différents. Ces données ont été saisies dans Microsoft® Excel (Pro Plus 2019) et analysées au moyen d'une étude ANOVA à un facteur sur le même logiciel. Un coefficient de variation a ainsi pu être obtenu. On considérera le coefficient de variation acceptable s'il est sous les 20%.

A.3. Mesure du diamètre des structures ovariennes : corrélation mesures après coupe transversale des ovaires et mesures externes

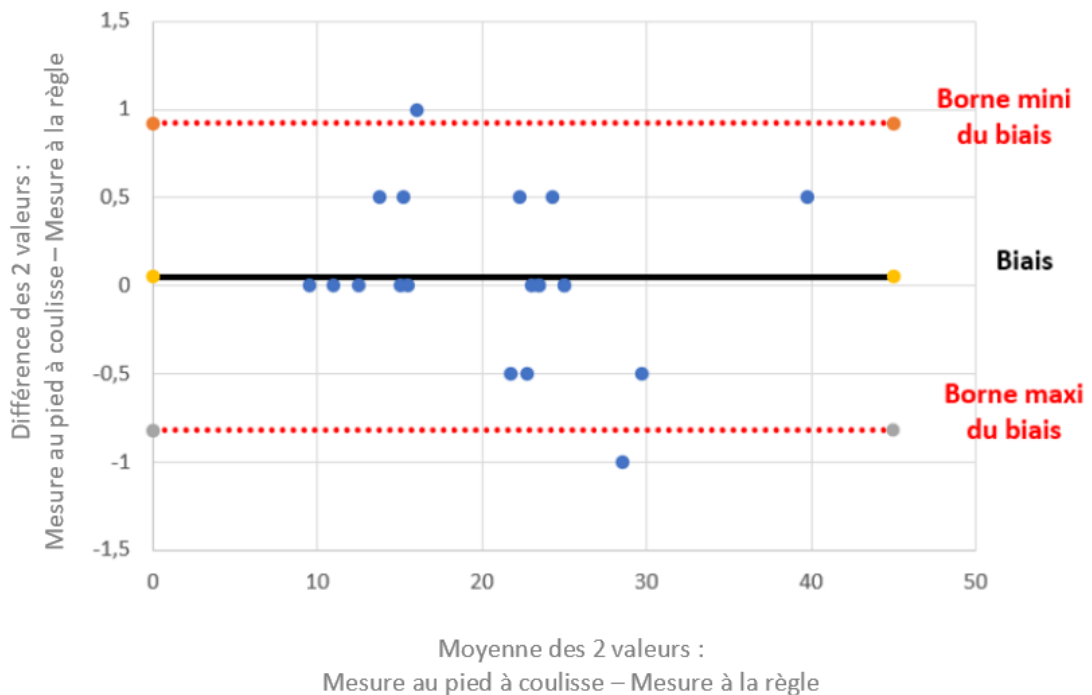
Dans le but d'accélérer la vitesse d'examen des matrices, il a été envisagé que la mesure externe du diamètre des organites et la mesure après coupe soient corrélées. Cette corrélation pouvant éventuellement éviter la section longitudinale des ovaires pour la mesure du diamètre des organites (si ceux-ci sont considérés comme de taille normale) et permettre ainsi le gain du temps de section des ovaires. Pour évaluer cette corrélation, la mesure du diamètre externe des

structures ovariennes a été réalisée avant coupe longitudinal de l’ovaire sur toutes les matrices examinées à l’abattoir. Ces données ont été saisies sur Microsoft® Excel (Pro Plus 2019) puis une représentation graphique de ces données et un calcul du coefficient de corrélation ont été réalisés sur ce même logiciel.

B. Résultats

B.1. Choix de l’instrument de mesure du diamètre des structures ovariennes

Figure A : Représentation graphique de Bland-Altman : concordance entre la mesure au pied à coulisse et la mesure à la règle des structures ovariennes



Le graphique de Bland Altman issue des données recueillies (*cf. figure A*) donne un biais moyen de mesure de 0,05 mm, c’est-à-dire que le pied à coulisse tend à produire des valeurs plus élevées de 0,05 mm par rapport à la règle. L’intervalle de confiance du biais (droites rouges) est compris entre - 0,8 et + 0,9 mm. La limite tolérée pour le biais ayant été fixée à 1mm, on peut donc considérer l’objectif atteint. Sur ce graphique, on peut observer que les points sont aléatoirement répartis autour de la droite du biais (en noir sur le graphique) et

sont presque tous compris entre les deux bornes limites du biais, ce qui tend à démontrer que les méthodes concordent. D'après ces résultats, on peut donc considérer que le pied à coulisse et la règle, dans le cas de la mesure du diamètre des structures ovariennes, sont interchangeables au mm.

Dans l'objectif de permettre une mesure plus rapide, pour la mesure des structures ovariennes on choisira la règle graduée.

B.2. Mesure du diamètre des structures ovariennes : étude de reproductibilité et répétabilité

Les valeurs obtenues lors de l'ANOVA à un facteur (*cf. figure B*) donnent une moyenne des carrés entre groupes (ou BMS) de 10,78 et intragroupes (ou WMS) de 0,796. A partir de ces valeurs, on obtient un coefficient de variation de 14,96%. Coefficient inférieur à 20%, considéré comme acceptable pour le reste de l'étude.

Figure B : Tableau des valeurs obtenues lors de l'ANOVA à 1 facteur

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	21,56	2	10,78	13,53	0,0001	3,403
A L'intérieur des groupes	19,11	24	0,796			
Total	40,67	26				

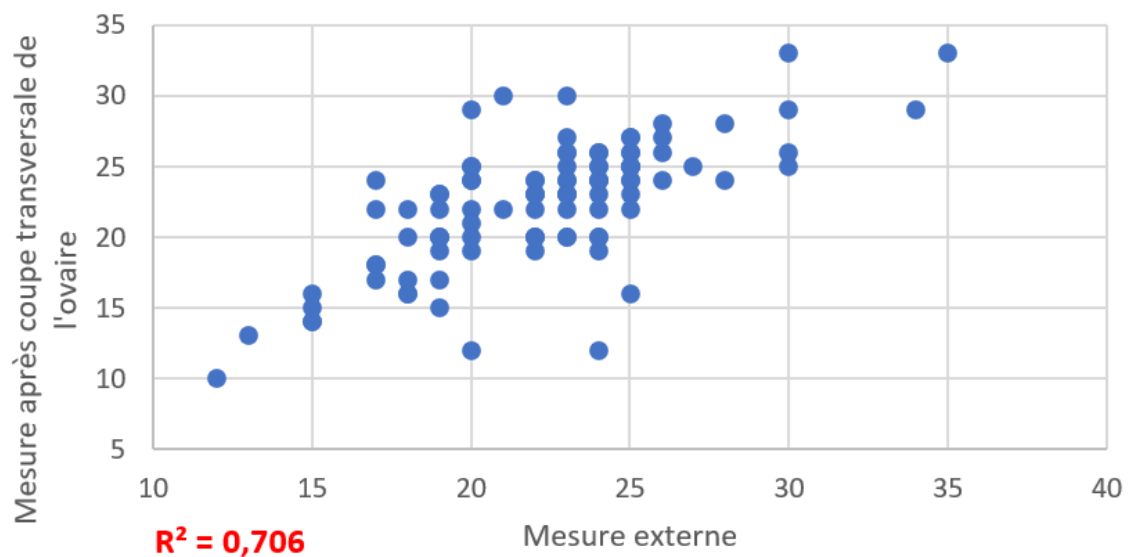
B.3. Mesure du diamètre des structures ovariennes : corrélation mesures après coupe transversale des ovaires et mesures externes.

Sur le graphique obtenu de la mesure après coupe transversale des structures ovariennes en fonction de la mesure externe (*cf. figure C*), les points sont répartis de manière linéaire ce qui permet le calcul d'un coefficient de corrélation. Le coefficient de corrélation ainsi obtenu est égal à 0,706. Les deux mesures sont donc corrélées. Cependant, il a pu être constaté lors de l'examen des matrices que la mesure externe est parfois irréalisable car les contours de

l'organite ovarien peuvent être difficiles à délimiter sans section. Pour cette raison, La mesure interne servira systématiquement de base à la détermination du diamètre des structures.

Dans le cadre de l'étude à l'abattoir de Puylaurens, la méthode d'examen telle que décrite précédemment a permis la numérotation et l'examen de la majeure partie des matrices durant la chaîne d'abattage.

Figure C : Représentation graphique de la mesure des structures ovariennes après coupe transversale de l'ovaire, en fonction de la mesure externe



Annexe n°3 : Classification des races selon Interbev/Institut de l'élevage 2008

Liste des types raciaux¹

Type Laitier	Code	Type à viande	Code
Ayshire	18	Angus	17
Bretonne pie noire	29	Armoricaïne	43
Dairy Shorthorn	42	Aubrac	14
Guernesey	74	Aurochs reconstitué	30
Jersiaise	15	Bazadaise	24
Prim'Holstein	66	Béarnaise	61
Autres races traites étrangères	44	Bison ²	10
Tous croisés 39 entre types raciaux laitiers et entre type racial laitier et type racial croisé	39	Blanc Bleu	25
		Bleue du Nord	52
		Blonde d'Aquitaine	79
		Brahman (Zébu) ³	81
		Casta (Aure et St Girons)	97
		Charolaise	38
		Chiamina	32
		Corse	36
		Créole	55
		De Combat (Espagnole brava)	51
		Ferrandaise	65
		Galloway	73
		Gasconne	72
		Hereford	85
		Highland cattle	86
		Hérens	82
Type mixte⁴	Code	Inra 95	95
Abondance	12	Limousine	34
Bordelaise	26	Lourdaise	33
Brune	21	Maraichine	58
Buffle ⁵	20	Marchigiana	49
Canadienne	92	Mirandaise (Gasconne aréolée)	77
Froment du Léon	69	Nantaise	76
Gelbvieh	78	Parthenaise	71
Montbéliarde	46	Piémontaise	75
N'Dama	54	Raço di Biou	37
Normande	56	Rouge des Prés	41
Pie Rouge des Plaines	19	Salers	23
Rouge Flamande	63	Saosnoise	88
Simmental française	35	South Devon	45
Tarentaise	31	Villard de Lans	53
Vosgienne	57	Autres races allaitantes étrangères	48
Tous croisés 39 entre types raciaux mixtes et entre type racial mixte et type racial laitier ou croisé	39	Tous croisés 39 entre types raciaux viande et entre type racial viande et autre type racial (laitier, mixte et croisé)	39

Mise à jour : 14 mai 2008

¹ La liste des races a été révisée par l'Institut de l'Élevage – le type racial peut être mentionné comme race dans l'étiquetage selon les critères retenus dans le cahier des charges national n° 2002-01 relatif à l'indication de la catégorie et du type racial des bovins.

² Dans ce cas, la mention « bison » doit être indiquée dans l'étiquetage et non la mention « type viande »

³ Dans ce cas, la mention « zébu » doit être indiquée dans l'étiquetage et non la mention « type viande »

⁴ Le type mixte peut également être mentionné comme type laitier

⁵ Dans ce cas, la mention « buffle » doit être indiquée dans l'étiquetage et non la mention « type laitier » ou « type mixte »

Toulouse, 2023

NOM : Blin

PRENOM : Antoine

TITRE : Prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez la vache : analyse de relevés en abattoir

RESUME : Cette étude a pour objectif l'estimation de la prévalence des anomalies macroscopiques du tractus génital chez les bovins femelles par l'examen en abattoir. L'importance de la reproduction en tant que facteur technico-économique en élevage bovin justifie la mise en place d'une telle étude. Entre les mois de juillet 2021 et avril 2023, 383 tractus génitaux de bovins femelles (*Bos taurus*) ont été examinés dans deux abattoirs de la région Occitanie : 84,1% des tractus examinés étaient ceux de bovins allaitants en majorité de race Limousine (32%) ou Blonde d'Aquitaine (29%). Au moins une anomalie macroscopique a été relevée sur 90 tractus génitaux sur les 383 examinés. La prévalence estimée des anomalies du tractus génital est de 23% avec un intervalle de confiance de 95% soit une prévalence comprise entre 19 et 27%. Les anomalies des ovaires représentent 77% des anomalies macroscopiques observées. L'anomalie la plus fréquente est l'anœstrus avec 13% (9,9-16%). Elle est suivie par les kystes ovariens avec 6,3% (3,8-8,7%) pour les kystes folliculaires et 5,7% (3,4-8,1%) pour les kystes lutéaux. La troisième anomalie la plus couramment détectée est la présence d'adhérences de la bourse ovarique avec 2,6% (1-4,2%). Nos résultats donnent une image de la situation en Occitanie. Le manque de diversité dans les types raciaux ne permet pas une extrapolation à l'échelle nationale, d'autres études dans différentes régions seraient nécessaires pour affiner les prévalences, plus particulièrement chez les vaches laitières et races par races. Plusieurs études réalisées dans les années futures permettraient un suivi évolutif de la prévalence des anomalies macroscopiques chez les bovins femelle en France.

MOTS-CLEFS : Anomalies, tractus génital, abattoir, vache, reproduction, gynécologie bovine, anœstrus, kystes, France.

TITLE : Prevalence of macroscopic abnormalities of the genital tract of female cattle : an analysis of abattoir surveys

SUMMARY : The aim of this study was to estimate the prevalence of macroscopic abnormalities of the genital tract in female cattle by post mortem examination in abattoir. The importance of reproduction management as a technical and economical factor in cattle is a good reason to perform this kind of study. Between July 2021 and April 2023, 383 genital tract of female cattle (*Bos taurus*) were examined at two in the Occitanie region : 84.1 per cent of cattle were of beef breed type, the majority of which were of Limousine breed (32 per cent) or Blonde d'Aquitaine breed (29 per cent). 90 of the 383 genital tracts had at least one macroscopic abnormality. Estimated prevalence of genital tract abnormalities is 23 per cent with a 95 per cent confidence interval, namely a prevalence of between 19 and 27 per cent. 77 per cent of the abnormalities were found on the ovaries. The most frequently encountered abnormality is anestrus with 13 per cent (9.9-16 per cent). Ovarian cysts represent the second most frequent abnormality with 6.3 per cent (3.8-8.7 per cent) for follicular cysts and 5.7 per cent (3.4-8.1 per cent) for luteal cysts. The third most commonly detected abnormality are ovaro-bursal adhesions with 2.6 per cent (1-4.2 per cent). Our results give an idea of the situation in Occitanie The lack of variety in breed types does not allow us to provide any general conclusions at the national level. More studies in different regions of France are needed to precise the prevalence of macroscopic abnormalities, more particularly in dairy cows and in different breeds. Future studies could enable the monitoring of the evolving nature of macroscopic abnormalities prevalence in female cattle in France.

KEYWORDS : Abnormalities, genital tract, abattoirs, bovine, reproduction, anestrus, cysts, France