



## Open Archive TOULOUSE Archive Ouverte (OATAO)

OATAO is an open access repository that collects the work of Toulouse researchers and makes it freely available over the web where possible.

This is an author-deposited version published in : <http://oatao.univ-toulouse.fr/>  
Eprints ID : 13626

**To cite this version :**

Juste, Katia. *Intérêt de la réalisation d'un ECG dans l'évaluation pré-anesthésique du chien*. Thèse d'exercice, Médecine vétérinaire, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse - ENVT, 2014, 68 p.

Any correspondence concerning this service should be sent to the repository administrator: [staff-oatao@inp-toulouse.fr](mailto:staff-oatao@inp-toulouse.fr).

# INTERET DE LA REALISATION D'UN ECG DANS L'EVALUATION PRE-ANESTHESIQUE DU CHIEN

---

THESE  
pour obtenir le grade de  
DOCTEUR VETERINAIRE

DIPLOME D'ETAT

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

*par*

**JUSTE Katia**

Née, le 15 juin 1988 à Paris (75)

---

**Directeur de thèse : M. Patrick VERWAERDE**

---

## JURY

PRESIDENT :

**M. Christian VIRENQUE**

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEURS :

**M. Patrick VERWAERDE**

**Mme Armelle DIQUELOU**

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MEMBRE INVITE :

**M. Rémy JUSTE**

Docteur en Cardiologie

**Ministère de l'Agriculture de l'Agroalimentaire et de la Forêt**  
**ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE**

**Directeur** : M. Alain MILON

**PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE**

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
- Mme **CLAUW Martine**, *Pharmacie-Toxicologie*
- M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
- M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les Industries agro-alimentaires*
- M. **DELVERDIER Maxence**, *Anatomie Pathologique*
- M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
- M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
- M. **MARTINEAU Guy**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*
- M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
- M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
- M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
- M. **SCHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*

**PROFESSEURS 1° CLASSE**

- M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootechne*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*

**PROFESSEURS 2° CLASSE**

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des aliments*
- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*
- M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
- M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des aliments d'Origine animale*
- Mme **CHASTANT-MAILLARD Sylvie**, *Pathologie de la Reproduction*
- Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
- Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
- M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
- M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*
- M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
- Mme **TRUMEL Catherine**, *Biologie Médicale Animale et Comparée*

**PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE**

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*
- M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

#### **MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE**

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*  
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*  
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*  
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*  
M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de Basse-cour*  
Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*  
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*  
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

#### **MAITRES DE CONFERENCES (classe normale)**

- M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **BENNIS-BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*  
Mlle **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et Industrie des Denrées alimentaires d'Origine animale*  
Mme **BOUCLAINVILLE-CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*  
Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*  
M. **CONCHOU Fabrice**, *Imagerie médicale*  
M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*  
M. **CUEVAS RAMOS Gabriel**, *Chirurgie Equine*  
Mme **DANIELS Hélène**, *Microbiologie-Pathologie infectieuse*  
Mlle **DEVIERS Alexandra**, *Anatomie-Imagerie*  
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*  
Mlle **FERRAN Aude**, *Physiologie*  
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Elevage et Santé avicoles et cunicoles*  
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*  
Mlle **LACROUX Caroline**, *Anatomie Pathologique des animaux de rente*  
Mlle **LAVOUE Rachel**, *Médecine Interne*  
M. **LIENARD Emmanuel**, *Parasitologie et maladies parasitaires*  
M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des Ruminants*  
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie Chirurgicale*  
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*  
M. **NOUVEL Laurent**, *Pathologie de la reproduction (en disponibilité)*  
Mlle **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*  
Mlle **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles et porcins*  
Mme **PRADIER Sophie**, *Médecine interne des équidés*  
M. **RABOISSON Didier**, *Productions animales (ruminants)*  
Mme **TROEGELER-MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*  
M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et Infectiologie (disponibilité à cpt du 01/09/10)*  
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*  
Mme **WARET-SZKUTA Agnès**, *Production et pathologie porcine*

#### **MAITRES DE CONFERENCES et AGENTS CONTRACTUELS**

- M. **BOURRET Vincent**, *Microbiologie et infectiologie*  
M. **DAHAN Julien**, *Médecine Interne*  
Mme **FERNANDEZ Laura**, *Pathologie de la reproduction*

#### **ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS**

- M. **DOUET Jean-Yves**, *Ophtalmologie*

À notre jury de Thèse,

**À Monsieur le Professeur Christian VIRENQUE**

Professeur des Universités - Praticien hospitalier

*Anesthésiologie*

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

Nous vous prions d'accepter nos hommages respectueux

**À Monsieur le Docteur Vétérinaire Patrick VERWAERDE**

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

*Anesthésie, Réanimation, Urgences*

Qui nous a fait l'honneur de diriger cette thèse

Pour son enthousiasme, son implication et sa passion de l'enseignement

Veillez trouver l'expression de nos sincères remerciements

**À Madame le Docteur Vétérinaire Armelle DIQUÉLOU**

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse,

*Pathologie Médicale des Equidés et Carnivores*

Qui nous a fait l'honneur de faire partie de notre jury de thèse,

Nous vous adressons notre plus sincère reconnaissance

**À Monsieur le Docteur Rémy JUSTE**

Cardiologue

Qui nous a fait le plaisir d'accepter l'invitation à prendre part à notre jury,

Sincères remerciements

**A ma famille**, à qui je dois d'en être là aujourd'hui.

*A ma Maman*, la plus forte et la plus douce des mamans  
Pour tout l'amour que tu nous as toujours donné.  
Merci pour ton humour, tes grands éclats de rire et tes bons petits plats.  
Merci pour ton soutien sans failles, merci d'avoir cru en moi et de m'avoir toujours permis de faire le métier que je voulais.  
Merci aussi de m'avoir transmis les valeurs et l'éducation qui font de moi la femme que je suis aujourd'hui  
Merci de m'aimer si fort, d'être là quand j'en ai besoin  
Tout simplement, je t'aime et je serai toujours là pour toi

*A mon Papa*, tu n'es surement pas étranger à ma passion de la médecine même si j'en ai choisi une branche bien différente de la tienne.  
Merci de m'avoir toujours encouragée, merci pour tous ces moments partagés d'un bout à l'autre de la corde  
Merci pour tes nombreux « fais marcher ta tête » qui m'ont fait avancer chaque jour un peu plus  
Merci d'être celui que tu es, je serai à jamais ta Katchoun

*A ma grande sœur*, ma Lilie, merci d'être là. On est assez différentes et pourtant tellement proches. Petites on nous prenait même régulièrement pour des jumelles, nous avons grandi mais ce lien est resté. Merci pour ces fous rires sans raisons et ces moments au Time's Up où un regard suffit pour qu'on se comprenne, où on entend : « c'est facile pour elles, elles sont connectées ». Oui nous sommes connectées avec des hauts et des bas. Je ne retiens que les hauts. Merci aussi de m'avoir fait rencontrer l'homme de ma vie, tu as visé juste, une autre preuve que tu me connais par cœur.

Merci enfin de nous avoir donné la plus merveilleuse des nièces : Margaux et merci de bientôt nous faire revivre ce bonheur.

*A mon petit frère, mon Nico, mon Gros naze.* Tu dois ce surnom à ton côté plus qu'agaçant, distrait, têtu mais tu sais aussi te montrer sous ton meilleur jour : drôle, surprenant et surtout d'une extrême gentillesse. Merci pour tes coups de téléphone rares mais qui peuvent durer des heures à parler de tout et de rien.

*A mon second petit frère, mon Valentin, mon Tinou ou mon petit naze,* cela dépend des moments. Merci pour tes blagues dont toi seul as le secret, merci d'être resté au fond mon petit Valentin qui a besoin de me prendre dans ses bras quand il me voit. Et cela malgré les années qui passent et les centimètres que tu as pris.

*Merci aux pièces rapportées, Yann et Ama,* merci d'être venu agrandir notre famille. Merci de combler chaque jour ma sœur et mon frère.

Yann, merci de m'avoir donné ma petite Margaux, de l'élever chaque jour et d'agrandir bientôt votre famille. Merci pour nos discussions sur Hangout qui tombent souvent au moment où j'en ai besoin.

Ama, merci de rendre heureux et de supporter Nico. Je sais qu'il n'est pas facile tous les jours, mais vous vous êtes tellement bien trouvés. Merci d'être dans notre famille.

*Merci à toi Mamie* qui est partie trop tôt. Tu me manques terriblement, même si je sais que tu avais des doutes quant à ma réussite, je sais que tu aurais été fière de voir ta petite fille vétérinaire. J'aurais aimé que tu connaisses Kévin plus longtemps et dans de meilleures conditions, je suis certaine que tu l'aurais beaucoup apprécié.

Merci de m'avoir apporté tant de joies et d'avoir participé à rendre mon enfance si heureuse.

## **A mes amis,**

A ma bande à Picsou, présente depuis le lycée et cette année de seconde qui nous avait tous réunis.

Merci à vous d'avoir montré que le proverbe « loin des yeux loin du cœur » ne faisait que renforcer les réelles amitiés. Merci pour toutes ces soirées à discuter, à refaire et se partager le monde sur un plateau de Risk ou à jouer en mangeant des tagada.

*A ma Laurianne*, ma meilleure amie, ma confidente et plus récemment ma témoin. Merci d'être là, de toujours être présente, même au pays des caribous. Merci pour ta bonne humeur constante et tous ces moments passés toutes les deux.

*A ma Cachou*, ma Charlotte, le Sud pour moi, le Nord pour toi. On se retrouve toujours même si on se voit beaucoup moins souvent qu'on le voudrait, ce sont toujours des moments magiques.

*A Romain*, merci d'être celui que tu es avec ton caractère qui cache une grande gentillesse. Merci pour tous ces fous rires et ces repas d'inspiration asiatique concoctés par tes soins. Merci enfin pour ce petit combat de sumo dont je me souviendrai toute ma vie.

*A Jérôme*, merci d'être là avec ta petite famille. Merci pour nos franches rigolades, merci aussi pour notre petit combat mythique au sabre laser.

*A Chrystelle*, merci d'être ma Cricri. Merci pour ces road trip en Alsace et en Bretagne dans ta titine à naviguer d'Auberge de Jeunesse en Auberge de Jeunesse. Merci de me donner l'impression à chaque fois qu'on se voit qu'on s'est quittées la veille.

Merci à vous d'être là, ne changez rien.

Au GDB, les amis de l'ENVT, après cinq années passées tous ensemble, je peux dire que nous nous sommes bien trouvés. Nous sommes à la fois tous différents et tellement complémentaires. Merci aussi de ne pas avoir fait fuir Kévin, même si ce n'était pas gagné le premier soir en costard dans l'appart de Camille.

Merci à chacun de vous,

*Merci à Lucie L*, Lapoivrote, merci d'être là, merci de notre complicité. Merci pour tous ces exposés et ppt fait en binôme. Merci pour cette virée au Québec toutes les deux et la découverte de ce magnifique pays à l'occasion de notre stage où nous avons révolutionné l'échographie (ou pas) <3

*Merci à Véronique*, plus connue sous le nom de Bisounours, merci d'avoir fait partie de mon groupe de clinique pendant 2 ans. Merci de ta spontanéité, on ne t'appelle pas Bisounours pour rien <3

*Merci à Camille*, notre Mamie, celle qui pense à tout et s'occupe de nous comme une Mamie <3

*Merci à Damien*, notre Papy, le seul « garçon » du groupe. J'aurais quand même passé du temps avec toi dans une salle de consultation, et j'en suis ravie <3

*Merci à Lucie F*, notre Tataa, merci de nous avoir emmener au mythique week-end dans le Cantal <3

*Merci à Loreleï*, enfin Lorleleï, pour tous nos moments à cheval, que de bons souvenirs <3

Merci aux plus one du GDB : Amélie, Fred et Nirmal, on attend vos gros mariages !

**Merci à tous les étudiants** qui m'ont permis d'obtenir tous ces ECG, merci d'avoir pensé à moi quand vous aviez un chien, merci pour la simple contention néanmoins indispensable et les quelques minutes que vous m'avez à chaque fois accordées en ambu ou en salle de prépa.

**Merci à Séverine**, mon fournisseur officiel en papier ECG.

**Merci à Framboise et Amélie** pour leur aide, leur extrême gentillesse et tous ces moments passés à rigoler en ambu.

**A notre mini chat potté Biscotte**, un chat exceptionnel.

Et pour finir :

**Mon amour**, mon mari, merci d'être là tous les jours à mes côtés, merci de me supporter et de m'aimer. De m'écouter, de me faire rire, merci pour tes surprises toujours plus belles les unes que les autres.

Merci aussi d'avoir relu cette thèse plus de fois que n'importe qui et de t'intéresser à tout ce que je fais même si c'est très éloigné de tes chers PC.

Tout simplement je t'aime

Merci à tous d'égayer chaque jour ma vie à votre manière, ne changez rien.

## Sommaire

TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	13
INTRODUCTION.....	15
1. MATERIEL ET METHODES.....	18
1.1. RAPPEL SUR LE PRINCIPE DE L'ECG.....	18
1.2. DEROULEMENT DE L'EXAMEN.....	19
1.2.1. Réalisation d'un examen clinique complet.....	19
1.2.2. Mise en condition de l'animal.....	19
1.2.3. Mise en place des électrodes.....	20
1.2.4. Conditions d'enregistrement.....	20
1.3. ANALYSE DES TRACES ECG.....	21
2. DESCRIPTION DE LA POPULATION D'ETUDE.....	24
2.1. DESCRIPTION GENERALE.....	24
2.1.1. Répartition par âge.....	24
2.1.2. Répartition par sexe.....	24
2.1.3. Répartition par poids.....	25
2.1.4. Répartition par race.....	25
2.1.5. Répartition par motif de consultation.....	26
2.1.6. Répartition par statut ASA.....	27
3. RESULTATS.....	30
3.1. MODIFICATIONS METROLOGIQUES.....	30
3.1.1. Modifications métrologiques de P et du segment PQ.....	30
3.1.2. Modifications métrologiques du complexe QRS.....	33
3.1.3. Modifications métrologiques de l'onde T et des segments QT et ST....	36
3.1.4. Bilan des modifications métrologiques.....	38
3.2. MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES ET RYTHMOLOGIQUES.....	39
3.2.1. Dysrythmies supraventriculaires non morbides.....	39
3.2.2. Crochetage et épaulement : ralentissement de la conduction.....	41
3.2.3. Modifications de la fréquence cardiaque.....	42

3.2.4. Dysrythmies par hyperexcitabilité non sinusale .....	45
3.2.5. Dysrythmies par défaut d'initiation ou de conduction .....	47
3.3. SYNTHÈSE AUTOUR DES TROUBLES ECG ASSOCIÉS À UNE MORBIDITÉ POSSIBLE EN SITUATION ANESTHÉSIQUE .....	50
4. DISCUSSION .....	53
CONCLUSION.....	57
Bibliographie :.....	59
<u>Annexe 1</u> : Fiche de recueil anamnestique et commémoratif .....	63
<u>Annexe 2</u> : Fiche d'examen clinique d'admission .....	65
<u>Annexe 3</u> : Fiche d'analyse métrologique de l'ECG.....	67
<u>Annexe 4</u> : Fiche d'évaluation des critères rythmo-morphologiques de l'ECG .....	68

## TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : normes électrocardiographiques en D2 [Collet, 9]	22
Tableau 2 : répartition de la population d'étude par âge	24
Tableau 3 : répartition de la population d'étude par sexe	24
Tableau 4 : répartition de la population d'étude par poids	25
Tableau 5 : répartition de la population d'étude par race	26
Tableau 6 : répartition de la population par motif de consultation	27
Tableau 7 : définition du statut ASA	28
Tableau 8 : répartition de la population en effectif (pourcentage de la population totale) par statut ASA	29
Tableau 9 : répartition des modifications métrologiques significatives de P et PQ en effectif (pourcentage de l'effectif total)	31
Tableau 10 : répartition des modifications métrologiques sévères de P et PQ en effectif (pourcentage de l'effectif total)	32
Tableau 11 : bilan des modifications métrologiques de P et PQ selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)	33
Tableau 12 : répartition des modifications métrologiques significatives de QRS en effectif (pourcentage de l'effectif total)	35
Tableau 13 : répartition des modifications métrologiques sévères de QRS en effectif (pourcentage de l'effectif total)	35
Tableau 14 : bilan des modifications métrologiques de QRS selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)	36
Tableau 15 : répartition des modifications métrologiques significatives de T, ST et QT en effectif (pourcentage de l'effectif total)	37
Tableau 16 : répartition des modifications métrologiques sévères de T, ST et QT en effectif (pourcentage de l'effectif total)	37
Tableau 17 : bilan des modifications métrologiques de T, ST et QT selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)	38
Tableau 18 : bilan des altérations métrologiques en effectif (pourcentage de l'effectif total)	39
Tableau 19 : répartition des dysrythmies supraventriculaires non morbides en effectif (pourcentage de l'effectif total)	40
Tableau 20 : bilan des dysrythmies supraventriculaires non morbides selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)	40
Tableau 21 : répartition des crochetages et épaulements en effectif (pourcentage de l'effectif total)	42
Tableau 22 : bilan des modifications rythmologiques ralentissant la conduction selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)	42
Tableau 23 : répartition des modifications rythmologiques significatives de la fréquence cardiaque en effectif (pourcentage de l'effectif total)	44
Tableau 24 : répartition des modifications rythmologiques sévères de la fréquence cardiaque en effectif (pourcentage de l'effectif total)	44

<b>Tableau 25 : bilan des modifications rythmologiques de la fréquence cardiaque selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)</b>	<b>45</b>
<b>Tableau 26 : répartition des dysrythmies par hyperexcitabilité non sinusale en effectif (pourcentage de l'effectif total)</b>	<b>47</b>
<b>Tableau 27 : répartition des dysrythmies par défaut d'initiation ou de conduction en effectif (pourcentage de l'effectif total)</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 28 : bilan des dysrythmies par défaut d'initiation ou de conduction selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)</b>	<b>49</b>
<b>Tableau 29 : bilan des altérations à morbidité péri-anesthésique en effectif (pourcentage de l'effectif total)</b>	<b>50</b>
<b>Tableau 30 : bilan de la répartition des troubles ECG en fonction de l'âge, du statut ASA et des antécédents en effectif (pourcentage de l'effectif total)</b>	<b>52</b>
<b>Figure 1 : ECG normal</b>	<b>23</b>
<b>Figure 2 : ECG montrant une ASR et une altération sévère de l'amplitude du QRS (mesurée à 5 mV pour un Yorkshire Terrier)</b>	<b>34</b>
<b>Figure 3 : ECG avec extrasystole hissienne bénigne (flèche bleue)</b>	<b>46</b>

## INTRODUCTION

L'électrocardiogramme (ECG) est un examen complémentaire simple, rapide, non invasif encore trop peu utilisé en routine lors de l'évaluation pré-anesthésique des animaux. Les raisons de cette non-prescription sont sans doute multifactorielles, mais les difficultés et/ou la méconnaissance de son interprétation en constitue l'une des causes majeures. Néanmoins l'ECG reste un examen plus simple à réaliser que l'échocardiographie et apporte des informations notamment sur les modifications rythmologiques cardiaques. Diverses études vétérinaires tendent à montrer qu'en période péri-anesthésique les dysrythmies cardiaques comptent pour environ 20% des complications observées [Gaynor et al, 12].

Quelques études ont permis d'identifier l'existence de particularités électrocardiographiques dans certaines races canines (Labrador, Golden Retriever, Airedale Terrier, Danois) [Perego et al, 20], [Amberger et al, 1], [Stephenson et al, 26], [Sato et al, 23], ou lors de diverses situations cliniques (splénectomie, période post-anesthésique) [Duerr et al, 11], [Buhl et al, 8], [Marino et al, 16].

Le statut ASA a été mis au point en 1941 par la société américaine des anesthésistes ou American Society of Anesthesiologists (ASA) [American Society of Anesthesiologists, 2]. Il est depuis utilisé en médecine humaine et vétérinaire pour classer les patients selon le risque anesthésique sur une échelle de 1 à 6. Un patient classé ASA 1 est en bonne santé sans affection particulière connue. La morbidité et la mortalité associées à l'anesthésie sont donc moindres que pour un patient ASA 6 (en état de mort cérébrale). Cette classification est établie avant la réalisation de l'anesthésie sur la base du recueil anamnestique, commémoratif et de l'examen clinique. La classification ASA d'un patient peut néanmoins être modulée par les résultats acquis par divers examens complémentaires.

En médecine humaine, la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) s'est réunie en 2012 pour rédiger des *Recommandations formalisées d'experts sur les examens pré interventionnels systématiques* à réaliser lors du bilan pré anesthésique [SFAR, 25]. Il n'existe pas de normes réglementées sur les examens nécessaires avant une anesthésie. Il s'agissait d'une réévaluation des recommandations de l'Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (ANAES) de 1998 [ANAES, 3]. Cette recommandation d'experts porte uniquement

sur les examens à réaliser en routine sans prise en compte de la nature de l'intervention justifiant l'anesthésie.

Ainsi, en médecine humaine concernant l'ECG de repos, la réunion d'experts [SFAR, 25] recommande pour un patient ASA 1 à ASA 4 de ne pas réaliser systématiquement cet examen, si l'intervention chirurgicale est à faible risque. Cependant, l'ECG est recommandé dans le bilan pré-anesthésique de patient ASA 1 ou 2 si le risque opératoire est intermédiaire ou élevé. De même, les experts conseillent de réaliser un ECG pour les patients ASA 3 ou 4 présentant une affection connue pour être associée à une incidence accrue de dysrythmie surtout si le risque opératoire est intermédiaire ou élevé. Selon la SFAR, un ECG doit probablement être réalisé, même en l'absence de signes cardio-respiratoires, chez un patient de plus de 65 ans devant subir une intervention à risque opératoire intermédiaire ou élevé. La Mayo Clinic, fédération hospitalo-universitaire et de recherche américaine a montré également dans ce sens que 75% des patients de plus de 75 ans avaient un ECG anormal [Lohr et al, 15].

Conformément à ces recommandations de médecine humaine, la pertinence clinique d'un ECG pré-anesthésique apparaît dépendre du statut ASA et de l'âge du patient.

En médecine vétérinaire, l'American Animal Hospital Association (AAHA) a publiée en 2011 [Bednarski et al, 5] des conseils sur les considérations pré-anesthésiques à respecter lors de l'anesthésie du chien et du chat. Ainsi, dans les Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats, les auteurs recommandent de n'envisager des examens complémentaires que si les données cliniques acquises à l'examen les justifient. Néanmoins, il est à souligner que ces recommandations de bonnes pratiques Nord-américaines ne considèrent que les données de biochimie sanguine. Le recours à l'analyse pré-anesthésique de l'ECG d'un animal devant être anesthésié n'est nulle part évoqué dans ces recommandations, seules les analyses biochimiques sont incluses dans le bilan pré-anesthésique des chiens et des chats.

Cependant, dans une publication de 2007 la prévalence des arythmies cardiaques pendant la période per-opératoire a été estimée à 18% chez 50 chiens ASA 1 [Duerr et al, 11]. Dans cette étude, il s'agissait d'animaux de moins de 2 ans présentés pour une stérilisation et sans antécédents ou anomalies cardio-respiratoires identifiés lors de l'examen clinique. Les animaux ont été monitorés par la méthode Holter pendant une période d'environ 24h incluant une surveillance pré,

per et post anesthésique. Cette prévalence élevée légitime de reconsidérer la pertinence de la réalisation systématique d'un ECG dans la période pré-anesthésique.

Les données épidémiologiques vétérinaires permettant d'établir la prévalence des dysrythmies dans une large population canine, sans biais de recrutement, restent très parcellaires. Ainsi, au-delà de l'influence raciale [Perego et al, 20], [Amberger et al, 1], [Stephenson et al, 26], [Sato et al, 23] ou de certains contextes cliniques [Duerr et al, 11], [Buhl et al, 8], [Marino et al, 16], seules quelques données consacrées à des troubles électrocardiographiques morbides particuliers s'avèrent disponibles [Santilli et al, 22], [Branch et al, 7]. A ce jour, il n'existe donc pas d'étude permettant de connaître la prévalence des anomalies métrologiques et/ou rythmologiques sur une population de chiens de toutes races, de tous âges, de tous sexes et de tous statuts ASA. La réévaluation des recommandations pré-anesthésiques en matière d'ECG suppose donc d'établir sur une population suffisamment large la prévalence de ces anomalies cardiaques.

Cette thèse a pour objectif d'analyser les tracés ECG réalisés sur une population canine tout venant devant subir à terme une anesthésie générale, afin de tester la pertinence d'un tel examen complémentaire dans la prise en charge pré-anesthésique des animaux. Parallèlement, l'objectif de ce travail est également de pouvoir identifier des sous-populations canines plus susceptibles de présenter des anomalies métrologiques et/ou rythmologiques pré-anesthésiques, afin d'argumenter la systématisation d'un ECG pré-anesthésique ou plus largement une exploration de la fonction cardio-respiratoire avec d'autres examens comme une échocardiographie, ou une radiographie thoracique.

Dans cette optique, ce travail s'articulera en quatre parties. Après avoir décrit la méthode d'obtention des tracés ECG, la population d'étude sera détaillée dans la deuxième partie. Les résultats métrologiques et rythmologiques de cette étude seront présentés puis discutés respectivement dans les troisième et quatrième parties de ce travail.

# 1. MATERIEL ET METHODES

## 1.1. RAPPEL SUR LE PRINCIPE DE L'ECG

L'électrocardiographie est la technique de transcription graphique (tracé) de l'activité électrique et rythmique du cœur. Cet examen est non invasif, rapide et simple à mettre en œuvre.

Basé sur l'enregistrement des phénomènes électriques du cœur, l'ECG traduit au cours du temps la résultante de l'ensemble des phénomènes électriques survenant conjointement. En effet, le cœur est un ensemble de cellules subissant des dépolarisations et repolarisations qui induisent un champ électrique. Le potentiel de chaque point de ce champ est donc variable en fonction de l'activité électrique d'une partie du cœur.

En plaçant deux électrodes dans le champ électrique créé par une cellule activée, on obtient un tracé appelé électrogramme cellulaire. Il enregistre les déformations du champ électrique induit par la variabilité électrique de la cellule pendant son activation. La dépolarisation et la repolarisation rapide se traduiront donc par une déflexion tandis que la phase de plateau reflétera un tracé isoélectrique.

De la même manière et à l'échelle de l'organe, quand on place deux électrodes dans le champ électrique induit par le générateur cardiaque on obtient un tracé appelé électrogramme cardiaque ou plus généralement électrocardiogramme.

L'ECG est donc une technique qui consiste à recueillir les potentiels électriques cardiaques au cours du temps grâce à des électrodes formant des dérivations électrocardiographiques et à les transcrire graphiquement grâce à un électrocardiographe.

## **1.2. DEROULEMENT DE L'EXAMEN**

### **1.2.1. Réalisation d'un examen clinique complet**

Les animaux inclus dans cette étude sont des chiens venus en consultation au service ambulatoire de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT) pour des motifs très variés : prise de sang, pose de cathéter, mesure de pression artérielle, retrait de fils post-opératoires. L'inclusion sera acquise après information et consentement éclairé du propriétaire par rapport aux modalités de l'étude et à la dimension non invasive de la réalisation de l'ECG.

Un dossier d'inclusion comprenant les informations relatives aux antécédents médicaux et chirurgicaux (Annexe 1), à l'examen clinique (Annexe 2) et, à l'analyse de l'ECG (Annexe 3 et 4) est constitué pour chaque chien inclus dans l'étude.

Parmi les informations collectées figurent l'âge, le sexe, la race, le poids, le statut ASA et le motif de consultation. Un examen clinique complet incluant une auscultation cardiaque et pulmonaire avec relevé des anomalies (souffle, dyspnée, anomalie rythmique du cœur), la mesure des fréquences respiratoire et cardiaque, l'évaluation de l'état d'hydratation, le relevé de la couleur des muqueuses et la détermination du temps de remplissage capillaire a été réalisé. L'analyse à posteriori de l'enregistrement ECG prend en considération à la fois les données métrologiques, rythmologiques et qualitatives de chacun des tracés collectés.

### **1.2.2. Mise en condition de l'animal**

La mise en condition de l'animal est primordiale. La qualité de l'enregistrement dépend de la quiétude du sujet et de son isolation électrique.

Aucun chien n'a été pharmacologiquement tranquilisé. Les animaux ont été placé dans la position la plus confortable afin d'éliminer toute cause d'anxiété (décubitus latéral droit ou sternal ou debout). Un aide est resté au niveau de la tête pour rassurer le chien et le garder le plus immobile possible durant toute la phase d'acquisition de l'ECG.

Pour limiter le stress des animaux, l'enregistrement ECG a été réalisé au sol et non sur une table d'examen.

L'intérêt d'un enregistrement réalisé au sol réside en outre dans la possibilité d'obtenir un meilleur isolement électrique [Collet, 9].

### **1.2.3. Mise en place des électrodes**

Des pinces atraumatiques ont été utilisées pour réaliser l'ECG. Pour un meilleur contact peau-électrode, les pinces ont été fixées à un pli de peau après imbibition locale des poils et de la peau avec de l'alcool à 70%.

Le système de dérivation est ainsi constitué par quatre électrodes fixées sur les quatre membres (au niveau du pli axillaire ou de l'aîne) selon le système d'Einthoven [Collet, 9]. Conventionnellement :

- Electrode rouge sur l'antérieur droit
- Electrode jaune sur l'antérieur gauche
- Electrode noire sur postérieur droit
- Electrode verte sur postérieur gauche

Ces quatre électrodes permettent d'enregistrer les trois dérivations bipolaires distales :

- D1 entre l'électrode rouge et la jaune
- D2 entre l'électrode rouge et la verte
- D3 entre l'électrode jaune et la verte

### **1.2.4. Conditions d'enregistrement**

L'enregistrement a été réalisé après avoir placé les électrodes comme décrit précédemment en utilisant un électrocardiographe de modèle Fukuda FX-7202. L'enregistrement a été initié après un étalonnage adapté du tracé selon une échelle de 1 cm par mV en ordonnée et de 50 mm/s en abscisse.

Les 3 dérivations D1, D2 et D3 ont été enregistrées conjointement pendant un temps suffisant pour obtenir un tracé de bonne qualité pendant au moins 20 secondes.

### **1.3. ANALYSE DES TRACES ECG**

L'analyse métrologique et rythmologique de chaque tracé a été réalisé après l'enregistrement.

L'analyse métrologique a été réalisée par un seul et unique lecteur (KJ) en aveugle par rapport aux données cliniques et épidémiologiques de l'animal. Les mesures ont été réalisées sur le tracé ECG en dérivation D2. Les mesures retenues pour chaque animal ont été établies comme étant la moyenne de 3 mesures réalisées sur 3 complexes PQRST distincts. Par la suite, ces valeurs ont été comparées aux valeurs usuelles établies [Collet, 9] en fonction de la race et/ou du format de l'animal :

- La fréquence cardiaque : 70 à 120 bpm chez les grandes races et 120 à 160 bpm chez les petites
- L'amplitude et la durée de l'onde P : respectivement inférieures à 0,4 mV et 0,04 s
- La durée de l'intervalle P-Q : comprise entre 0,06 et 0,13 s
- L'amplitude du complexe QRS : inférieure à 3 mV chez les grandes races et 2,5 mV chez les petites
- La durée du complexe QRS (fin ou large) : inférieure à 0,06 s chez les grandes races et 0,05 s chez les petites
- Le segment ST isoélectrique ou en sous-décalage inférieur à 0,2 mV ou en sus-décalage inférieur à 0,15 mV
- L'amplitude de l'onde T : inférieure à  $\frac{1}{4}$  de l'amplitude de l'onde R
- La durée de l'intervalle Q-T : comprise entre 0,19 et 0,23 s

Tous ces critères sont résumés dans le tableau 1 [Collet, 9].

	Norme	
	Petite Race	Grande Race
Fréquence cardiaque	120 à 160 bpm	70 à 120 bpm
Durée P	≤ 0.04 s	
Amplitude P	≤ 0.4 mV	
Durée PQ	0.06-0.13 s	
Durée QRS	≤ 0.05 s	≤ 0.06 s
Amplitude QRS	≤ 2.5 mV	≤ 3 mV
Durée QT	0.19-0.23 s	
Sous-décalage ST	≤ 0.2 mV	
Sus- décalage ST	≤ 0.15 mV	
Amplitude T	< 1/4 R	

Tableau 1 : normes électrocardiographiques en D2 [Collet, 9]

L'analyse rythmologique a été réalisée par 2 lecteurs différents (KJ et PV) en aveugle par rapport aux données cliniques et épidémiologiques de l'animal. Les grands axes de cette analyse reposent sur l'interprétation morphologique des différents types de QRS, leurs régularités et sur l'identification de la présence et de la forme des ondes P.

Un rythme sinusal a été défini par le respect de quatre critères : onde P antérograde, intervalle P-Q entre 0,06 et 0,013 seconde, aspect fin du complexe QRS (durée maximale de 0,06 ou 0,05 seconde selon le gabarit de l'animal) et pas d'onde P sans QRS associé et vice-versa.

Une Arythmie Sinusale Respiratoire (ASR) a été défini par un rythme sinusal irrégulier synchrone des mouvements respiratoires associant une augmentation de fréquence cardiaque à l'inspiration et une diminution à l'expiration.

Un wandering pacemaker correspondant à une initiation variable de la dépolarisation ariale au sein du nœud sinusal a été identifié par la coexistence d'un rythme sinusal associé à une succession des QRST et à une variation de la morphologie et de la durée de l'onde P.

Un tracé est qualifié de normal lorsqu'aucun écart de plus de 20% aux normes définies dans le tableau 1 n'est présent. Il peut donc ne présenter aucune altération, présenter des modifications des critères métrologiques et rythmo-morphologiques de

moins de 20% aux normes définies dans le tableau 1, ou montrer une ASR et/ou un wandering pacemaker (figure 1).

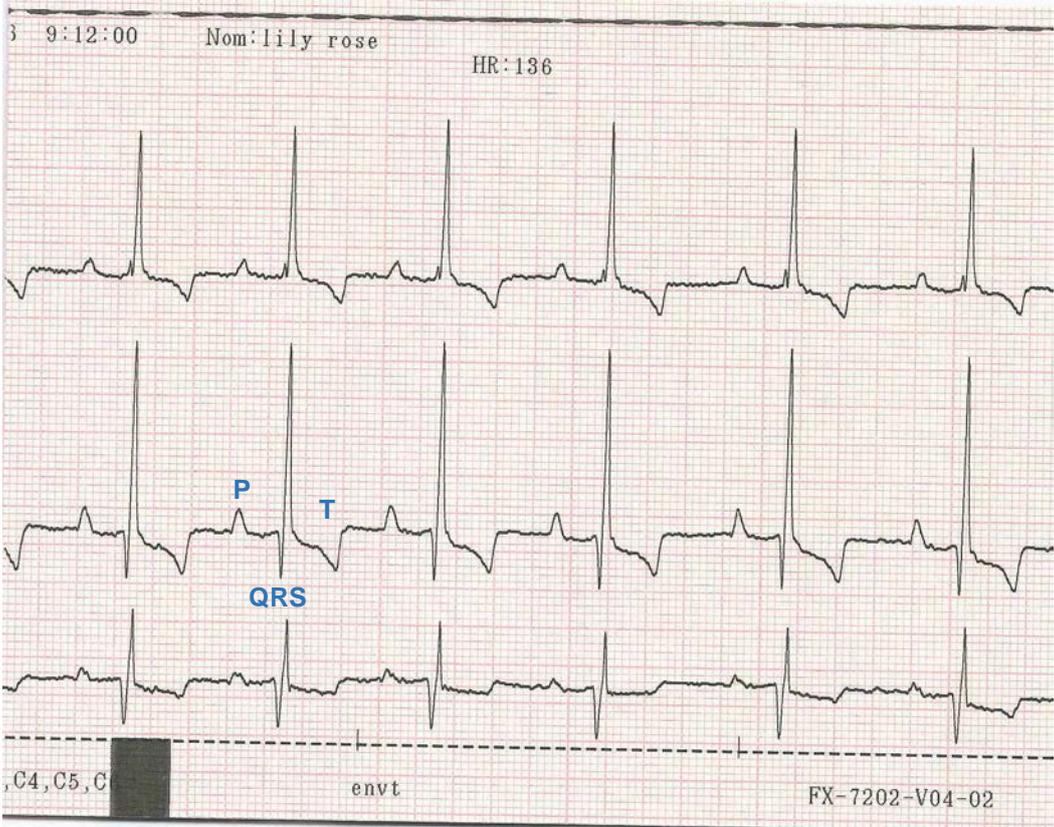


Figure 1: ECG normal

## 2. DESCRIPTION DE LA POPULATION D'ETUDE

Tous les animaux inclus dans l'étude ont été admis au service de médecine ambulatoire. Les animaux agressifs ou pour lesquels l'obtention d'un tracé ECG correct n'a pas été possible (tremblements, trop actifs ...) ont été exclus (15 chiens).

### 2.1. DESCRIPTION GENERALE

#### 2.1.1. Répartition par âge

La population d'étude est constituée de 165 chiens âgés de 5 mois à 17 ans. Ces chiens ont été présentés pour divers motifs (suivi d'une affection) à la clinique de l'ENVT et un ECG a été réalisé lors de leur admission au service de médecine ambulatoire. L'âge moyen de la population est de 8 ans et 2 mois (tableau 2). La moitié des animaux sont âgés de 5 à 11 ans.

Age (en années)	≤ 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	≥15
Effectif	23	13	6	12	9	2	11	10	15	15	17	9	13	6	4
%	13,9	7,9	3,6	7,3	5,5	1,2	6,6	6,1	9,1	9,1	10,3	5,5	7,9	3,6	2,4

Tableau 2 : répartition de la population d'étude par âge

#### 2.1.2. Répartition par sexe

Le sexe-ratio de la population est composé de 62 mâles et de 103 femelles (tableau 3).

Sexe	Mâle	Femelle
Effectif	62	103
%	37,6	62,4

Tableau 3 : répartition de la population d'étude par sexe

### 2.1.3. Répartition par poids

Les chiens de tous gabarits rentrent dans l'étude : de 1,3 à 60 kg avec une moyenne de 20 kg (tableau 4). Les poids ont été relevés chez 149 chiens sur les 165 de l'étude. Les données sont manquantes pour 16 animaux.

Poids (en kg)	0-5	5-10	10-15	15-20	20-25	25-30	30-35	35-40	40-45	45-50	50-60
Effectif	16	27	22	16	8	23	18	8	2	7	2
%	10,7	18,1	14,8	10,7	5,4	15,4	12,1	5,4	1,3	4,7	1,3

Tableau 4 : répartition de la population d'étude par poids

### 2.1.4. Répartition par race

L'étude regroupe 51 races répertoriées dans le tableau 5 qui récapitule les effectifs correspondants. On retrouve principalement : 34 croisés (20,6%), 18 Labrador Retriever (10,9%) et 12 Yorkshire Terrier (7,3%).

Race	Effectif	Race	Effectif
Basset artésien	1	Doberman	1
Basset hound	1	Dogue argentin	1
Beagle	4	Épagneul breton	6
Beauceron	3	Épagneul papillon	3
Berger allemand	3	Golden Retriever	2
Berger australien	2	Husky	3
Berger belge	1	Jack Russel terrier	5
Berger polonais	1	Labrador	18
Bichon	3	Labrit	1
Bichon havanais	1	Lévrier greyhound	1
Border collie	2	Lhasa apso	1
Bouledogue américain	1	Malinois	2
Bouledogue anglais	3	Matin de Naples	1
Bouledogue français	5	Montagne des Pyrénées	1
Bouvier Bernois	2	Ratier	1
Boxer	2	Rottweiler	4
Braque Ariégeois	1	Saint Bernard	1
Braque de Weimar	1	Setter anglais	1
Bull Terrier	1	Sharpei	1
Cairn terrier	1	Shih tzu	3
Cane Corso	2	Staffordshire bull terrier	1
Caniche	7	Teckel	3
Carlin	1	Welsh terrier	1
Cocker	2	Westie	3
Coton de Tuléar	3	Yorkshire terrier	12
Croisé	34		

Tableau 5 : répartition de la population d'étude par race

### 2.1.5. Répartition par motif de consultation

Les motifs de consultation ont été classés en 13 catégories (tableau 6). Les animaux ont été triés par sexe et par âge. Pour tout le reste de l'étude, les animaux sont considérés comme jeunes jusqu'à 6 ans. Les chiens de plus de 6 ans sont donc considérés comme vieux. Le motif de consultation des animaux de l'étude le plus fréquent est un bilan pré-anesthésique biochimique (avec 56 animaux), viennent ensuite les suivis avec 43 consultations. Seulement 8 animaux sont présentés pour une affection cardio-respiratoire en cours de diagnostic ou de prise en charge thérapeutique.

Motif	Mâles		Femelles		Total (%)
	Jeunes	Vieux	Jeunes	Vieux	
Atteinte cardio-respiratoire	0	4	1	3	8 (4,8)
Atteinte de l'état général	0	2	0	2	4 (2,4)
Atteinte gastro-intestinale	1	1	4	3	9 (5,5)
Atteinte urinaire	1	2	0	2	5 (3,0)
Comportement	1	0	0	1	2 (1,2)
Suivis	10	10	8	15	43 (26,1)
Crise convulsive	0	1	1	0	2 (1,2)
Dermatologie	2	2	3	3	10 (6,1)
Inflammation	2	1	0	1	4 (2,4)
Masse/tumeur	0	5	2	5	12 (7,3)
Atteinte locomotrice	1	1	4	2	8 (4,8)
Bilan pré anesthésique	5	10	17	24	56 (33,9)
Reproduction	0	0	2	0	2 (1,2)

Tableau 6 : répartition de la population par motif de consultation

### 2.1.6. Répartition par statut ASA

La description de la population décrite selon le statut ASA, le sexe et l'âge est détaillée tableau 8 (p.26). Le statut ASA a été défini selon les critères précisés par la Société Américaine des Anesthésistes tableau 7 [American Society of Anesthesiologists, 2].

Score	Etat de santé
1	Animal sain, en bonne santé : sans atteinte organique, physiologique, biochimique ou psychique
2	Affection à répercussions générales mineures Ex : obésité, gériatrie, fracture simple, dentisterie, infection localisée, début de gestation
3	Affection à répercussions générales modérées Ex : fièvre, fracture complexe, déshydratation <9%, anémie, anorexie, césarienne de convenance, hernie diaphragmatique stable, fin de gestation, métrite
4	Affection à répercussions générales majeures Ex : état de choc, SDTE, urémie, uropéritoine, déshydratation ≥9%, MRA, pyomètre à col fermé
5	Animal moribond Ex : traumatisme sévère, CIVD, état de choc décompensé, volvulus intestinal, choc septique
6	Animal en état de mort cérébrale

**Tableau 7 : définition du statut ASA**

Le statut ASA moyen de la population est de 2 (tableau 8, p.26). La moitié des animaux ont un statut ASA 2 ou 3. La population d'étude ne comprend ni d'ASA 5 ni d'ASA 6. Le statut ASA 4 n'est représenté que par un mâle Yorkshire Terrier de 10 ans présenté pour un épanchement péricardique et abdominal. Les effectifs respectifs ne nous permettront donc que de conclure autour des animaux ASA 1, 2 et 3.

La population est constituée de 22% d'animaux ASA 1, 52% d'ASA 2 et de 26% d'ASA 3. La population d'ASA 1 est majoritairement représentée par 50% de jeunes femelles dont 22% présentent une anomalie à l'examen clinique. Parmi les 164 chiens, 29% sont des ASA 2 présentant des anomalies à l'examen clinique. Les animaux avec des antécédents cardio-respiratoires sont plus représentés dans le statut ASA 3 : 11% des 165 chiens de l'étude.

ASA	Mâles		Femelles		Total
	Jeunes	Vieux	Jeunes	Vieux	
1	11 (7%)	1 (1%)	18 (11%)-	6 (4%)	36 (22%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	8 (5%)	3 (2%)	11 (7%)
<b>SIRS</b>	1 (1%)	0 (0%)	2 (1%)	1 (0%)	4 (2%)
2	9 (6%)	24 (15%)	18 (11%)	35 (21%)	86 (52%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	2 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	5 (3%)
<b>Avec anomalies</b>	4 (2%)	12 (7%)	12 (7%)	20 (12%)	48 (29%)
<b>SIRS</b>	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	4 (2%)	6 (4%)
3	3 (2%)	13 (8%)	6 (4%)	20 (12%)	42 (26%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	8 (5%)	2 (1%)	8 (5%)	18 (11%)
<b>Avec anomalies</b>	3 (2%)	13 (8%)	6 (4%)	20 (12%)	42 (26%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (0%)	2 (1%)

**Tableau 8 : répartition de la population en effectif (pourcentage de la population totale) par statut ASA**

Sur l'ensemble de la population d'étude, 24 animaux présentent des antécédents cardio-respiratoires, de syncopes ou de convulsions. 101 animaux (61,6%) ont présenté des anomalies cliniques détectés à l'examen clinique (avec au moins 12 animaux en SIRS) précédant la réalisation de l'ECG.

L'établissement d'un état de SIRS a été réalisé sur la base des strictes données cliniques : tachycardie (> 160bpm), tachypnée (> 30 mpm), hyperthermie (> 38.9°C). Un SIRS a été déterminé par la présence d'au moins 2 sur les 3 critères [Guillaumin, 14].

## **3. RESULTATS**

### **3.1. MODIFICATIONS METROLOGIQUES**

Les modifications métrologiques de l'ECG sont les variations de durée et d'amplitude des ondes et des segments par rapport aux valeurs usuelles établies en fonction du format de l'animal (tableau 1, p.19).

#### **3.1.1. Modifications métrologiques de P et du segment PQ**

L'analyse métrologique porte sur la durée et l'amplitude de l'onde P et sur la durée du segment PQ. L'onde P correspond à la dépolarisation et à la contraction des oreillettes [Morizot, 18].

Des écarts de 20 à 50% des normes établies dans le tableau 1 (p.19) sont considérés comme des troubles significatifs alors que des écarts de plus de 50% sont classés dans les troubles sévères, et ce dans toute la suite de l'étude.

Les modifications métrologiques significatives de l'onde P concernent uniquement les animaux ASA 2 et 3 avec (tableau 9, p.28) :

- 4 chiens présentant des ondes P mitrales suggérant une dilatation de l'atrium gauche dont un seul animal ASA 3 avait des antécédents cardio-respiratoires et était en SIRS lors de l'ECG.
- 7 chiens présentant des ondes P pulmonaires suggérant une dilatation de l'atrium droit dont 3 animaux connus pour une affection cardiaque.
- 2 chiens présentant des modifications de la durée PQ avec présence d'une onde P normale.

L'incidence des modifications métrologiques de l'onde P dans cette population de chien est de 10,3% avec une incidence de 3,6% pour des modifications considérées comme sévères.

ASA	Mâles					
	Jeunes			Vieux		
	P (mV)	P (s)	PQ (s)	P (mV)	P (s)	PQ (s)
1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec antécédents	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec anomalies	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)
Avec antécédents	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec anomalies	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	3 (2%)	1 (1%)
Avec antécédents	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)
Avec anomalies	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	3 (2%)	1 (1%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)
ASA	Femelles					
	Jeunes			Vieux		
	P (mV)	P (s)	PQ (s)	P (mV)	P (s)	PQ (s)
1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec antécédents	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec anomalies	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)
Avec antécédents	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec anomalies	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec antécédents	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec anomalies	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

**Tableau 9 : répartition des modifications métrologiques significatives de P et PQ en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

Les modifications métrologiques sévères de l'onde P et du segment PQ concernent exclusivement les animaux de plus de 6 ans. L'incidence des anomalies métrologiques sévères de l'onde P (3 ondes P pulmonaires, 3 ondes P mitrales) et du segment PQ (n=2) est de 8% chez les chiens de plus de 6 ans (n=100). Dans

cette sous-population, la proportion d'animaux présentant des antécédents cardio-respiratoires, de syncopes ou de convulsions est de 88% (tableau 10).

ASA	Mâles			Femelles		
	Vieux			Vieux		
	P (mV)	P (s)	PQ (s)	P (mV)	P (s)	PQ (s)
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	1 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	1 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	1 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

**Tableau 10 : répartition des modifications métrologiques sévères de P et PQ en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

La prévalence des altérations métrologiques des ondes P et des segments PQ augmente avec le risque anesthésique établi par le statut ASA (3% des chiens ASA1, 10% des animaux ASA2 et 24% des animaux ASA3). De même, la proportion de modifications sévères apparaît plus élevée chez les animaux ASA 3 que chez les chiens ASA 1 (tableau 11, p.30).

Un animal ASA 3 de plus de 6 ans apparaît donc plus susceptible de présenter des altérations métrologiques de l'onde P et/ou du segment PQ qu'un jeune chien en bonne santé. Ces anomalies sont d'autant plus fréquentes que conjointement le statut ASA augmente.

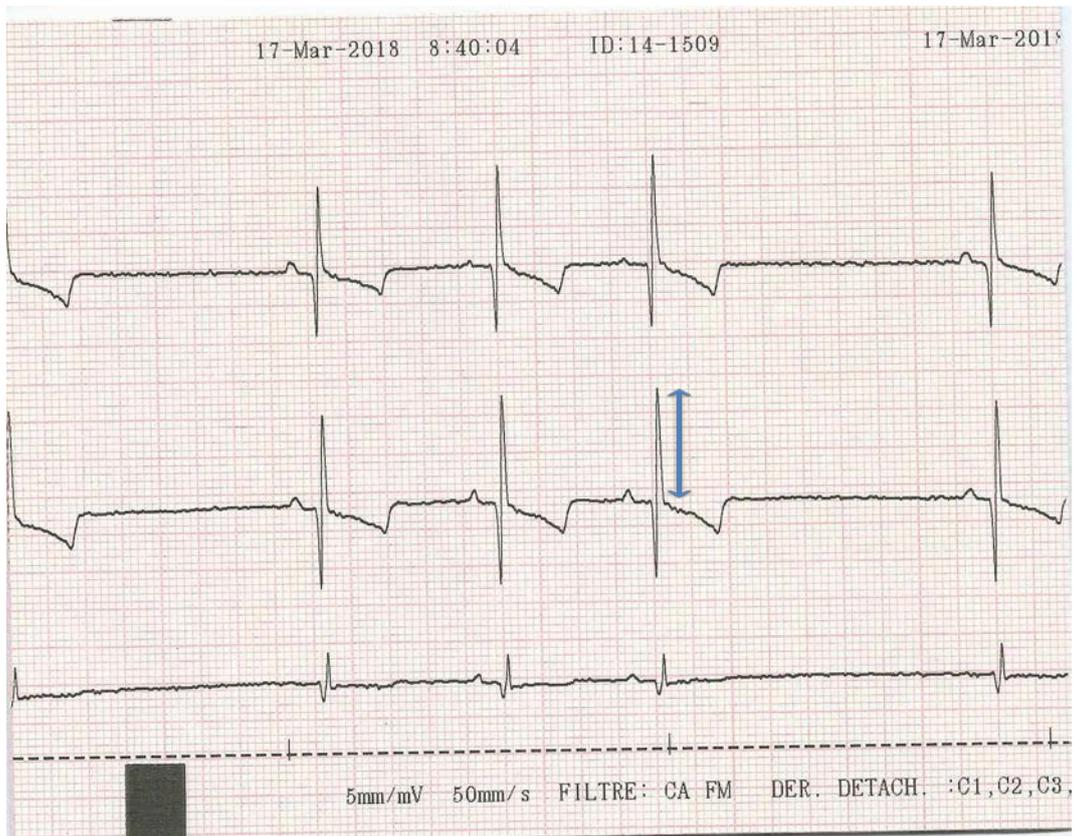
		ASA 1			ASA 2			ASA 3		
		P (s)	P (mV)	PQ (s)	P (s)	P (mV)	PQ (s)	P (s)	P (mV)	PQ (s)
<b>ECG normaux</b>		36 (100%)	35 (97%)	36 (100%)	82 (96%)	80 (93%)	82 (96%)	37 (88%)	38 (90%)	40 (95%)
<b>ECG anormaux</b>		0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	3 (4%)	6 (7%)	3 (4%)	5 (12%)	4 (10%)	2 (5%)
<b>dont</b>	<b>Aucun signe/antécédent évocateur de l'indication d'un ECG</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	3 (7%)	3 (7%)	1 (2%)
	<b>Significatifs</b>	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	1 (1%)	4 (5%)	1 (1%)	3 (7%)	2 (5%)	1 (2%)
	<b>Sévères</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	2 (5%)	2 (5%)	1 (2%)
	<b>Pas de données</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

**Tableau 11 : bilan des modifications métrologiques de P et PQ selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)  
Pas de données : onde P non identifiable sur le tracé**

### 3.1.2. Modifications métrologiques du complexe QRS

Le complexe QRS correspond à la dépolarisation des ventricules droit et gauche. La durée et l'amplitude des ondes QRS sont fréquemment augmentées lors d'hypertrophie myocardique ou lors de blocs de branche qui ralentissent la conduction du signal électrique transmis par le nœud atrio-ventriculaire [Morizot, 18].

Des modifications de durée et d'amplitude du complexe QRS ont été constatées chez 38 chiens inclus dans l'étude (tableaux 12 et 13 p.32, figure 2 p.31). L'incidence globale des troubles métrologiques du complexe QRS est donc de 23.2%. Ces modifications ont été associées à la présence d'une hypertrophie ventriculaire (hormis les 2 cas d'hypovoltage). 7 de ces 52 chiens présentent des anomalies considérées comme sévères. Ainsi, l'incidence des troubles métrologiques sévères des QRS est de 4,2%. Ces anomalies sévères concernent essentiellement l'amplitude de QRS (71% des modifications sévères de QRS) et touchent toutes les catégories d'âge, de sexe et de statut ASA (tableau 13, p.32).



**Figure 2 : ECG montrant une ASR et une altération sévère de l'amplitude du QRS (mesurée à 5 mV pour un Yorkshire Terrier)**

Un peu moins de la moitié des modifications significatives du complexe QRS concerne des animaux ASA 2, 35% des chiens ASA 3 et 19% des chiens ASA 1. Parmi les modifications du complexe QRS, la moitié concerne l'amplitude du QRS et l'autre moitié sa durée.

Des antécédents cardiaques, de fatigabilité, de syncopes ou de convulsions ont été rapportés chez 58% des animaux présentant des troubles significatifs du complexe QRS. Ainsi, il apparaît que la réalisation d'un ECG a permis d'identifier 16 chiens sur les 165 avec des anomalies métrologiques du QRS alors que l'interrogatoire du propriétaire ne permettait pas d'en suspecter l'existence.

ASA	Mâles				Femelles			
	Jeunes		Vieux		Jeunes		Vieux	
	QRS (mV)	QRS (s)						
<b>1</b>	2 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	2 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	1 (1%)	3 (2%)	2 (1%)	1 (1%)	5 (3%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	2 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)
<b>3</b>	1 (1%)	0 (0%)	2 (1%)	4 (2%)	0 (0%)	1 (1%)	2 (1%)	1 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	4 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	1 (1%)	0 (0%)	2 (1%)	4 (2%)	0 (0%)	1 (1%)	2 (1%)	1 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)

**Tableau 12 : répartition des modifications métrologiques significatives de QRS en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

ASA	Mâles				Femelles			
	Jeunes		Vieux		Jeunes		Vieux	
	QRS (mV)	QRS (s)						
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)

**Tableau 13 : répartition des modifications métrologiques sévères de QRS en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

		ASA 1		ASA 2		ASA 3	
		QRS (s)	QRS (mV)	QRS (s)	QRS (mV)	QRS (s)	QRS (mV)
<b>ECG normaux</b>		33 (92%)	32 (89%)	77 (90%)	79 (92%)	36 (86%)	33 (79%)
<b>ECG anormaux</b>		3 (8%)	4 (11%)	9 (10%)	7 (8%)	6 (14%)	9 (21%)
<b>dont</b>	<b>Aucun signe/antécédent évocateur de l'indication d'un ECG</b>	2 (6%)	4 (11%)	0 (0%)	4 (5%)	5 (12%)	0 (0%)
	<b>Significatifs</b>	2 (6%)	4 (11%)	8 (9%)	6 (7%)	6 (14%)	5 (12%)
	<b>Sévères</b>	1 (3%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	4 (10%)

**Tableau 14 : bilan des modifications métrologiques de QRS selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)**

Concernant le statut ASA, il apparait que les altérations métrologiques des complexes QRS sont retrouvées dans les sous-groupes ASA 1 et 2 respectivement à hauteur de 19 et 18% contre 35% des ASA 3 (tableau 14).

### **3.1.3. Modifications métrologiques de l'onde T et des segments QT et ST**

L'onde T correspond à la repolarisation des ventricules avant une nouvelle repolarisation des oreillettes (onde P du cycle cardiaque suivant) [Morizot, 18].

Comme décrit dans les tableaux 15 et 16 (p.34), une modification métrologique de l'onde T et/ou des segments QT et ST a été observé chez 55 chiens de la population d'étude. L'incidence des modifications métrologiques de l'onde T et/ou des segments QT et ST est donc de 33%. 34 chiens de l'étude ont présenté des altérations considérées comme sévères. Ainsi l'incidence de ces modifications sévères est de 21%.

Aucune modification significative ou sévère de la ligne isoélectrique ST n'a été mise en évidence dans cette population. Ce paramètre ne figurera donc pas dans les tableaux 15 et 16.

Les anomalies constatées concernent essentiellement l'onde T et son amplitude. Ces modifications métrologiques sont associées à des antécédents cardio-respiratoires dans 71% des cas. Parmi les animaux ayant une anomalie de l'onde T, la prévalence d'un SIRS apparait plus élevée que dans le reste de la population (11% contre 7% dans la population globale).

ASA	Mâles				Femelles			
	Jeunes		Vieux		Jeunes		Vieux	
	QT (s)	T (mV)	QT (s)	T (mV)	QT (s)	T (mV)	QT (s)	T (mV)
<b>1</b>	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	3 (2%)	3 (2%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	2 (1%)	1 (1%)	2 (1%)	0 (0%)	3 (2%)	1 (1%)	8 (5%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	2 (1%)	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	6 (4%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	4 (2%)	0 (0%)	3 (2%)	1 (1%)	2 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (2%)	0 (0%)	3 (2%)	1 (1%)	2 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

**Tableau 15 : répartition des modifications métrologiques significatives de T, ST et QT en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

ASA	Mâles				Femelles			
	Jeunes		Vieux		Jeunes		Vieux	
	QT (s)	T (mV)	QT (s)	T (mV)	QT (s)	T (mV)	QT (s)	T (mV)
<b>1</b>	0 (0%)	4 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	2 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>2</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (2%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (2%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)

**Tableau 16 : répartition des modifications métrologiques sévères de T, ST et QT en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

Sur certains tracés ECG de moindre qualité (tremblements, interférences électriques), il n'a pas été possible de réaliser des mesures reproductibles de l'onde

T et/ou des segments QT et ST (ce qui correspond à la ligne « pas de données » dans le tableau 17).

		ASA 1			ASA 2			ASA 3		
		QT (s)	T (mV)	ST (mV)	QT (s)	T (mV)	ST (mV)	QT (s)	T (mV)	ST (mV)
<b>ECG normaux</b>		33 (92%)	30 (84%)	35 (98%)	75 (87%)	58 (67%)	77 (90%)	38 (90%)	24 (57%)	39 (93%)
<b>ECG anormaux</b>		3 (8%)	6 (16%)	1 (2%)	11 (13%)	28 (33%)	9 (10%)	4 (10%)	18 (43%)	3 (7%)
<b>dont</b>	<b>Aucun signe/antécédent évocateur de l'indication d'un ECG</b>	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	9 (21%)	0 (0%)
	<b>Significatifs</b>	3 (8%)	3 (8%)	0 (0%)	2 (2%)	15 (18%)	0 (0%)	1 (2%)	10 (25%)	0 (0%)
	<b>Sévères</b>	0 (0%)	3 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (8%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (17%)	0 (0%)
	<b>Pas de données</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)	9 (11%)	6 (7%)	9 (10%)	3 (8%)	1 (1%)	3 (7%)

**Tableau 17 : bilan des modifications métrologiques de T, ST et QT selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)  
Pas de données : onde T non identifiable sur le tracé**

L'étiogénie des anomalies métrologiques de l'onde T et des segments ST et QT est complexe. Elle inclue des troubles ioniques, des intoxications, l'insuffisance cardiaque et diverses causes de souffrance du myocarde. Ces modifications concernent indistinctement les différents sous-groupes ASA (tableau 17).

### 3.1.4. Bilan des modifications métrologiques

Comme décrit dans le tableau 18, un nombre important d'altérations métrologiques correspondent à des animaux qui ne présentaient ni antécédents, ni anomalies cliniques, ni SIRS.

Sur les 38 chiens présentant un hypervoltage du complexe QRS, 16 ne montraient aucune anomalie clinique ni antécédent cardio-respiratoire.

Au total, l'ECG a permis de révéler une altération métrologique morbide chez 32 animaux (soit sur 18% de l'effectif total) pour lesquels l'ECG n'était à priori pas indiqué.

		P (s)	P (mV)	PQ (s)	QRS (s)	QRS (mV)	T (mV)	QT (s)	ST (mV)	
<b>ECG anormaux</b>		8 (5%)	11 (7%)	5 (3%)	20 (12%)	20(12%)	52 (31%)	18 (10%)	15 (9%)	
<b>Dont</b>	<b>Significatifs</b>	3 (2%)	7 (4%)	2 (1%)	17 (10%)	15 (9%)	28 (17%)	7 (4%)	0 (0%)	
	<b>dont</b>	<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)	4 (2%)	3 (2%)	5 (3%)	0 (0%)	0 (0%)
		<b>Avec anomalies</b>	1 (1%)	7 (4%)	1 (1%)	10 (6%)	7 (4%)	21 (13%)	3 (2%)	0 (0%)
		<b>SIRS</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	5 (3%)	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
	<b>Sévères</b>	3 (2%)	3 (2%)	2 (1%)	3 (2%)	5 (3%)	17 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	
	<b>dont</b>	<b>Avec antécédents</b>	2 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	2 (1%)	3 (2%)	0 (0%)	0 (0%)
		<b>Avec anomalies</b>	3 (2%)	3 (2%)	2 (1%)	0 (0%)	4 (2%)	12 (7%)	0 (0%)	0 (0%)
		<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	3 (2%)	0 (0%)	0 (0%)
	<b>Pas de données</b>	2 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	7 (4%)	11 (6%)	15 (9%)	

Tableau 18 : bilan des altérations métrologiques en effectif (pourcentage de l'effectif total)

## 3.2. MODIFICATIONS MORPHOLOGIQUES ET RYTHMOLOGIQUES

Les modifications rythmologiques de l'ECG peuvent concerner les différents étages de la conduction électrique. Il est conventionnel d'identifier les dysrythmies par hyperexcitabilité ou par défaut d'initiation/de conduction du signal électrique ainsi que par l'étage atteint (étage supraventriculaire et/ou ventriculaire).

### 3.2.1. Dysrythmies supraventriculaires non morbides

Comme décrit dans le tableau 19 (p.37), les dysrythmies supraventriculaires non morbides présentent une incidence élevée. 35% des animaux présentent une ASR et 28% un wandering pacemaker. Certains tracés ECG peuvent présenter à la fois une ASR et un wandering pacemaker (20 animaux concernés). Ces modifications du tracé ECG ne traduisent aucune anomalie morphologique ou fonctionnelle cardiaque.

ASA	Mâles				Femelles			
	Jeunes		Vieux		Jeunes		Vieux	
	ASR	WP	ASR	WP	ASR	WP	ASR	WP
<b>1</b>	8 (5%)	3 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (3%)	4 (2%)	1 (2%)	1 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	2 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	2 (1%)	2 (1%)	10 (6%)	6 (4%)	8 (5%)	8 (5%)	10 (6%)	12 (7%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	2 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	2 (1%)	2 (1%)	10 (6%)	6 (4%)	8 (5%)	7 (4%)	10 (6%)	12 (7%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>3</b>	1 (1%)	1 (1%)	3 (2%)	3 (2%)	1 (1%)	2 (1%)	8 (5%)	4 (2%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	3 (2%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>Avec anomalies</b>	1 (1%)	1 (1%)	3 (2%)	3 (2%)	1 (1%)	2 (1%)	8 (5%)	4 (2%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	2 (1%)

**Tableau 19 : répartition des dysrythmies supraventriculaires non morbides en effectif (pourcentage de l'effectif total)  
WP=Wandering pacemaker**

Les dysrythmies supraventriculaires non morbides sont indépendantes du statut ASA (tableau 20). L'ASR semble être plus fréquente chez les animaux ASA 1, alors qu'un wandering pacemaker s'observe préférentiellement chez des animaux ASA 2.

	ASA 1		ASA 2		ASA 3	
	ASR	WP	ASR	WP	ASR	WP
<b>ECG normaux</b>	21 (58%)	28 (78%)	56 (65%)	58 (67%)	29 (69%)	32 (76%)
<b>ECG anormaux</b>	15 (42%)	8 (22%)	30 (35%)	28 (33%)	13 (31%)	10 (24%)
<b>Dont aucun signe/antécédent évocateur de l'indication d'un ECG</b>	1 (3%)	3 (8%)	5 (6%)	3 (3%)	2 (5%)	5 (12%)

**Tableau 20 : bilan des dysrythmies supraventriculaires non morbides selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)  
WP=wandering pacemaker**

Il convient néanmoins de souligner que des animaux ASA 3 sont susceptibles de présenter une ASR et/ou un wandering pacemaker. Ainsi, bien que non morbides

ces dysrythmies ne doivent pas inciter le clinicien à penser que l'animal est en bonne santé. Fréquemment associée à un tonus vagal élevé, ces dysrythmies peuvent donc être retrouvées dans l'ensemble des affections à l'origine d'un renfort parasympathique (dyspnée avec hyperpnée, ...).

### **3.2.2. Crochetage et épaulement : ralentissement de la conduction**

Parmi les modifications morphologiques des tracés ECG traduisant une anomalie morbide ou non de la conduction ou de la repolarisation, il est possible en dérivation D2 d'identifier des crochetages et/ou des épaulements sur les différentes ondes.

Comme décrit dans le tableau 21 (p.39), 35 chiens de l'étude présentent un crochetage ou un épaulement sur leur tracé ECG. L'incidence de ces anomalies morphologiques est donc de 21%. Des épaulements ont été constatés chez 23 chiens alors que des crochetages ont été constatés chez 12 d'entre eux. Ces signes de ralentissement de la conduction ne sont observables que sur un tracé de bonne qualité.

Le statut ASA ne semble pas influencer l'incidence de ces altérations morphologiques (tableau 22, p.39). En effet, 25% des chiens ASA 1, 20% des chiens ASA 2, et 22% des chiens ASA 3 présentent de telles altérations. 23% des chiens présentant ce type d'altération morphologique de leur tracé ECG sont connus pour avoir des antécédents cardio-respiratoires.

ASA	Mâles				Femelles			
	Jeunes		Vieux		Jeunes		Vieux	
	Crochetage	Epaulement	Crochetage	Epaulement	Crochetage	Epaulement	Crochetage	Epaulement
<b>1</b>	1 (1%)	2 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	1 (1%)	2 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)-	3 (2%)	1 (1%)	4 (2%)	2(1%)	4 (2%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	3 (2%)	1 (1%)	4 (2%)	2 (1%)	3 (2%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	3 (2%)	2 (1%)	1 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	2 (1%)	1 (1%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	1 (1%)	0 (0%)	3 (2%)	2 (1%)	1 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Tableau 21 : répartition des crochetages et epaulements en effectif (pourcentage de l'effectif total)

	ASA 1		ASA 2		ASA 3	
	Crochetage	Epaulement	Crochetage	Epaulement	Crochetage	Epaulement
<b>ECG normaux</b>	10 (92%)	9 (83%)	81 (94%)	74 (86%)	38 (90%)	37 (88%)
<b>ECG anormaux</b>	1 (8%)	2 (17%)	5 (6%)	12 (14%)	4 (10%)	5 (12%)
<b>Dont aucun signe/antécédent évocateur de l'indication d'un ECG</b>	0 (0%)	1 (3%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (7%)	3 (7%)

Tableau 22 : bilan des modifications rythmologiques ralentissant la conduction selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)

### 3.2.3. Modifications de la fréquence cardiaque

Les modifications de fréquence cardiaque décrites dans les tableaux 23, 24 et 25 (p.41-42) concernent les bradycardies ou les tachycardies sinusales traduisant une modulation physiologique ou pathologique de l'activité du nœud sinusal par le système nerveux autonome.

Comme précédemment, les valeurs usuelles utilisées pour définir la fréquence cardiaque sont résumées dans le tableau 1 (p.19). Des écarts de 20 à 50% sont

considérés comme des troubles significatifs alors que des écarts de plus de 50% sont classés dans les troubles sévères.

L'ensemble des animaux dont l'ECG a montré une anomalie de leur fréquence cardiaque ont présenté une modification de leur fréquence cardiaque clinique. L'ECG confirme la nature sinusale de la fréquence cardiaque anormale constatée à l'examen clinique.

Aucun des animaux atteints de bradycardie ne présentaient de blocs et aucun n'avait d'antécédents médicaux connus.

Une bradycardie sinusale traduit chez un animal en bonne santé une prédominance circonstancielle du parasymphatique sur le sympathique, ou une prédominance raciale (vagotonisme des brachycéphales), ou encore une prédominance constitutionnelle (bradycardie de l'athlète). Dans le contexte d'une affection intercurrente une bradycardie peut être observée lors de l'augmentation de la pression intracrânienne (œdèmes cérébraux, tumeurs cérébrales, hémorragies méningées), de glaucome (réflexe oculo-cardiaque) ou lors de certaines intoxications.

Une tachycardie sinusale peut être la traduction non morbide d'un état de stress (conditions de l'examen, présence d'autres animaux et de plusieurs personnes dans la pièce) ou d'un effort physique important (peu probable dans notre étude). Néanmoins, une tachycardie même sinusale peut aussi inciter le clinicien à chercher une affection sous-jacente (syndrome fébrile, hyperthyroïdie, anémie aigüe ou chronique, état de choc, ou plus largement une cardiopathie) [Sessa et al, 24].

Dans notre étude, 28 des 165 chiens soit 17% ont présenté une modification significative de la fréquence cardiaque (9 bradycardies et 19 tachycardies).

Ces modifications reflètent l'état de stress ou de calme des animaux pendant la réalisation de l'ECG. Elles concernent les différents statuts ASA et quasiment un tiers des ASA 1. Presque 30% des chiens présentant ces modifications de fréquence cardiaque sont considérés en état de SIRS.

ASA	Mâles				Femelles			
	Jeunes		Vieux		Jeunes		Vieux	
	Bradycardie	Tachycardie	Bradycardie	Tachycardie	Bradycardie	Tachycardie	Bradycardie	Tachycardie
<b>1</b>	4 (2%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1)	0 (0%)	2 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	4 (2%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	2 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>2</b>	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)	4 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (3%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)	4 (2%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (3%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (2%)
<b>3</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)

**Tableau 23 : répartition des modifications rythmologiques significatives de la fréquence cardiaque en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

ASA	Mâles				Femelles			
	Jeunes		Vieux		Jeunes		Vieux	
	Bradycardie	Tachycardie	Bradycardie	Tachycardie	Bradycardie	Tachycardie	Bradycardie	Tachycardie
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

**Tableau 24 : répartition des modifications rythmologiques sévères de la fréquence cardiaque en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

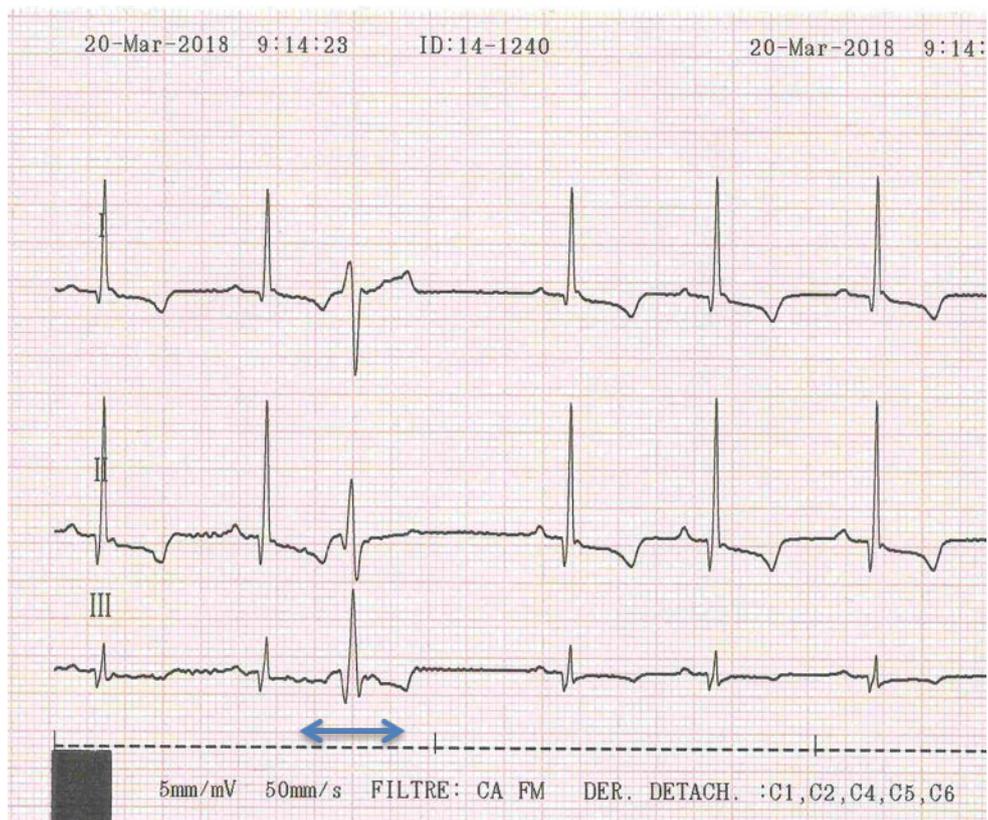
		ASA 1		ASA 2		ASA 3	
		Bradycardie	Tachycardie	Bradycardie	Tachycardie	Bradycardie	Tachycardie
<b>ECG normaux</b>		31 (86%)	30 (83%)	84 (98%)	75 (87%)	40 (95%)	39 (93%)
<b>ECG anormaux</b>		5 (14%)	6 (17%)	2 (2%)	11 (13%)	2 (5%)	3 (7%)
<b>Dont</b>	<b>Aucun signe/antécédent évocateur de l'indication d'un ECG</b>	0 (0%)	2 (6%)	0 (0%)	5 (6%)	1 (2%)	2 (5%)
	<b>Significatifs</b>	5 (14%)	6 (17%)	2 (2%)	11 (13%)	2 (5%)	2 (5%)
	<b>Sévères</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (2%)

**Tableau 25 : bilan des modifications rythmologiques de la fréquence cardiaque selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)**

### 3.2.4. Dysrythmies par hyperexcitabilité non sinusale

Dans la population étudiée, 3 chiens ont présenté des extrasystoles diagnostiquées par un enregistrement ECG de 20 secondes (tableau 26, p.44). L'incidence est donc de 1,8%. Ainsi les enregistrements ECG réalisés ont permis de mettre en évidence des :

- Extrasystoles hissiennes bénignes chez une jeune femelle cocker ASA 1 sans anomalie clinique et admise pour une ovariectomie (figure 3, p.43).
- Extrasystoles auriculaires bigéminées chez un vieux mâle épagneul breton ASA 3 de 17 ans admis pour une visite de contrôle de son endocardiose mitrale associée à une hypertension pulmonaire et une flaccidité trachéale.
- Extrasystoles ventriculaires monomorphes chez une jeune femelle Jack Russel Terrier ASA 3 admise pour une chirurgie du bassin sur des lésions d'origine traumatique.



**Figure 3 : ECG avec extrasystole hissienne bénigne (flèche bleue)**

Aucun des animaux inclus dans l'étude ne présentait de tachycardie ou de fibrillation ventriculaire ou supraventriculaire.

Pour deux de ces trois chiens, l'ECG diagnostique n'était à priori pas indiqué sur la base des antécédents médicaux.

ASA	Mâles		Femelles	
	Jeunes	Vieux	Jeunes	Vieux
<b>1</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>2</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>3</b>	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>Avec antécédents</b>	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
<b>Avec anomalies</b>	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	0 (0%)
<b>SIRS</b>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Tableau 26 : répartition des dysrythmies par hyperexcitabilité non sinusale en effectif (pourcentage de l'effectif total)

### 3.2.5. Dysrythmies par défaut d'initiation ou de conduction

Les anomalies d'initiation et/ou de conduction cardiaque peuvent affecter les différents étages du système de conduction intracardiaque :

➤ Bloc AtrioVentriculaire (BAV) : blocage de la conduction entre l'atrium droit et les ventricules au niveau du nœud atrioventriculaire.

On distingue les BAV de degré 1 (simple retard constant de la conduction à l'origine d'un allongement du segment PR), de degré 2 (blocage complet intermittent de la conduction) et de degré 3 (blocage complet permanent de la conduction atrio-ventriculaire).

L'origine d'un BAV 1 est le plus souvent à rechercher dans un hypervagotonisme, une hyperkaliémie, une dégénérescence du myocarde, ou une cause iatrogène (antiarythmique). Le BAV 1 est généralement asymptomatique et sa morbidité reste à établir en médecine vétérinaire en particulier dans le contexte péri-anesthésique.

Les causes de BAV 2 sont communes avec celles des BAV 1, mais des BAV 2 peuvent aussi être associés à une intoxication (lors de pyomètre), à des granulomes parasitaires, à une dirofilariose, à une fibrose myocardique du vieux chien, à un

épanchement péricardique ou à une dégénérescence du faisceau de His. Souvent asymptomatiques, les BAV 2 peuvent néanmoins et notamment en situation anesthésique être associés à une morbidité cardio-circulatoire et peuvent engendrer une intolérance à l'effort allant jusqu'à la syncope.

Les BAV 3 peuvent être d'origine congénitale (isolation du nœud atrio-ventriculaire dans les tissus fibreux, atrophie du faisceau de His) ou secondaire à une dégénérescence des voies hissiennes, à une infiltration néoplasique, à une infection, à une parasitose, à une hypokaliémie, à un traumatisme ou à une cardiomyopathie.

➤ Bloc de Branche Hissienne : blocage en aval de la bifurcation du faisceau de His sur la branche droite (bloc de branche droit) ou gauche (bloc de branche gauche). Ces blocs entraînent un asynchronisme mécanique des ventricules et peut donc être à l'origine d'une réduction du débit cardiaque.

Dans la population étudiée, 10 chiens ont présenté une altération ECG compatible avec l'existence d'un bloc. L'incidence de cette altération est donc de 6,1%. L'incidence des blocs est accrue chez les vieux chiens de statut ASA 2 et 3 (tableau 27 et 28, p.46). Seule la moitié de ces animaux présentait des antécédents cardio-respiratoires connus.

Parmi les animaux diagnostiqués avec une anomalie de conduction, 5 présentaient un BAV 1 et 5 un bloc de branche (2 blocs de branche gauche et 3 blocs de branche droite).

Parmi les 5 chiens présentant un bloc de branche, 3 étaient cliniquement classés ASA 2. Ils ne présentaient aucun antécédent cardio-respiratoire ni aucune anomalie clinique.

ASA	Mâles		Femelles	
	Jeunes	Vieux	Jeunes	Vieux
1	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
Avec antécédents	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec anomalies	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (1%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
2	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	2 (1%)
Avec antécédents	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)	0 (0%)
Avec anomalies	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)	2 (1%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
3	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)	2 (1%)
Avec antécédents	0 (0%)	2 (1%)	0 (0%)	2 (1%)
Avec anomalies	0 (0%)	3 (2%)	0 (0%)	2 (1%)
SIRS	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Tableau 27 : répartition des dysrythmies par défaut d'initiation ou de conduction en effectif (pourcentage de l'effectif total)

Dans notre population, il semble que la prévalence des blocs de conduction augmente avec le statut ASA du chien (tableau 28, p.46).

	ASA 1		ASA 2		ASA 3	
	Extrasystoles	Blocs	Extrasystoles	Blocs	Extrasystoles	Blocs
ECG normaux	35 (97%)	35 (97%)	86 (100%)	82 (95%)	41 (98%)	37 (88%)
ECG anormaux	1 (3%)	1 (3%)	0 (0%)	4 (5%)	2 (4%)	5 (12%)
Dont aucun signe/antécédent évocateur de l'indication d'un ECG	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	4 (10%)

Tableau 28 : bilan des dysrythmies par défaut d'initiation ou de conduction selon le statut ASA en effectif (pourcentage par rapport à l'effectif du statut ASA)

### 3.3. SYNTHÈSE AUTOUR DES TROUBLES ECG ASSOCIÉS À UNE MORBIDITÉ POSSIBLE EN SITUATION ANESTHÉSIQUE

Le tableau 29 décrit l'incidence des altérations susceptibles d'avoir une morbidité péri-anesthésique en fonction de la présence d'antécédents cardio-respiratoires et de signes cliniques. Les altérations considérées comme potentiellement responsables d'une morbidité péri-anesthésique sont :

- Tous les troubles métrologiques sévères (écart de plus de 50% aux normes établies dans le tableau 1).
- Une modification de la fréquence cardiaque sévère.
- La présence d'extrasystoles ou de blocs.

Si l'analyse de l'ECG montre au moins une de ces anomalies alors l'animal est comptabilisé dans le tableau 29.

La population d'étude compte 39 chiens présentant au moins une anomalie métrologique et/ou rythmologique sévère sur l'ECG. Ainsi l'incidence des altérations associées à une morbidité possible en situation anesthésique est de 24%. Parmi les chiens avec de telles anomalies 9 (soit 23%) ne présentaient ni antécédents ni signes cliniques associés. De même, l'incidence des chiens ne présentant pas d'antécédents cardio-respiratoires mais une anomalie à l'examen clinique est de 51% (20 animaux).

ASA		Mâles		Femelles	
		Jeunes	Vieux	Jeunes	Vieux
1		4 (2%)	1 (1%)	2 (1%)	3 (2%)
dont	Sans antécédent	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	1 (1%)
	Sans anomalie clinique	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Sans antécédent ni anomalie	3 (2%)	1 (1%)	1 (1%)	2 (1%)
2		2 (1%)	4 (2%)	1 (1%)	6 (4%)
dont	Sans antécédent	1 (1%)	4 (2%)	0 (0%)	6 (4%)
	Sans anomalie clinique	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Sans antécédent ni anomalie	1 (1%)	0 (0%)	1 (1%)	0 (0%)
3		2 (1%)	7 (4%)	0 (0%)	7 (4%)
dont	Sans antécédent	2 (1%)	2 (1%)	0 (0%)	2 (1%)
	Sans anomalie clinique	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
	Sans antécédent ni anomalie	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)

Tableau 29 : bilan des altérations à morbidité péri-anesthésique en effectif (pourcentage de l'effectif total)

Le tableau 30 (p.49) décrit les incidences des différentes altérations selon leur niveau de morbidité.

Seront classées dans les troubles à morbidité élevée :

- Les altérations métrologiques sévères (d'un écart de plus de 50% aux normes du tableau 1, p.19).
- Les modifications sévères de la fréquence cardiaque.
- Les extrasystoles et les blocs.

Il suffit qu'un ECG compte une de ces anomalies pour qu'il soit comptabilisé dans les ECG anormaux à morbidité élevée.

Les ECG à morbidité faible sont au contraire ceux présentant au moins un des critères suivant :

- Trouble métrologique significatif (écart de 20 à 50% aux normes).
- crochets ou épaulements.
- modification significative de la fréquence cardiaque.

Un ECG n'étant compté qu'une fois, la présence d'une altération à morbidité élevée prévaut sur une altération à morbidité faible.

Ce tableau nous permet de comparer les incidences dans les sous-populations définies par l'âge, le statut ASA ou les antécédents cardio-respiratoires.

L'incidence des altérations à morbidité élevée chez les animaux âgés est de 29% contre 17% chez les jeunes. De même, parmi les animaux avec un statut ASA égal à 3, 76% présentent des anomalies à l'ECG. Enfin, une dernière sous-population apparaît légitime : les animaux avec des antécédents cardio-respiratoires connus. En effet, la proportion d'altération à morbidité élevée est plus importante chez ces animaux : 40% contre 24% dans la population globale.

		Vieux	Jeunes	ASA 3	ASA < 3	Antécédents cardio-respiratoires	Pas d'antécédents cardio-respiratoires
<b>ECG normaux</b>		35 (21%)	20 (12%)	10 (6%)	45 (27%)	10 (6%)	45 (27%)
<b>ECG anormaux</b>		64 (39%)	45 (27%)	32 (19%)	77 (47%)	15 (9%)	94 (57%)
<b>Morbidité faible</b>		35 (21%)	34 (48%)	15 (9%)	54 (33%)	5 (3%)	64 (39%)
dont	<b>Sans antécédent ni anomalie</b>	7 (4%)	18 (11%)	2 (1%)	23 (14%)	0 (0%)	25 (15%)
<b>Morbidité élevée</b>		29 (18%)	11 (7%)	17 (10%)	23 (14%)	10 (6%)	30 (18%)
dont	<b>Sans antécédent ni anomalie</b>	3 (2%)	6 (4%)	0 (0%)	9 (5%)	0 (0%)	9 (5%)

**Tableau 30 : bilan de la répartition des troubles ECG en fonction de l'âge, du statut ASA et des antécédents en effectif (pourcentage de l'effectif total)**

## 4. DISCUSSION

L'objectif principal de cette étude est d'établir l'incidence des modifications métrologiques et/ou rythmologiques dans un échantillon canin représentatif de la fréquentation d'une clientèle vétérinaire canine non spécialisée. Dans notre population d'étude, seuls 55 chiens se sont révélés sans aucune anomalie électrocardiographique signifiante (autre que la présence d'une ASR ou d'un wandering pacemaker) ou avérées (avec des écarts de moins de 20% par rapport aux valeurs usuelles). Ainsi, l'incidence des altérations électrocardiographiques identifiées par un ECG chez des chiens susceptibles d'être anesthésiés est de 66% tout statut ASA confondus.

Bien que supérieurs, nos résultats sont en accord avec l'observation d'une incidence de plus de 20% dans un échantillon de jeune chien mâle ASA 1 [Duerr et al, 11].

Néanmoins, parmi les anomalies retenues toutes ne présentent pas une morbidité avérée susceptible d'influencer les décisions anesthésiques [Collet, Le Bobinnec, 10], [Association of Veterinary Anaesthetists, 4], [Pedro et al, 19], [Duerr et al, 11], [Buhl et al, 8]. Ainsi, en ne tenant compte que des altérations à morbidité possible en situation anesthésique, l'incidence des altérations ECG diagnostiquées par cet examen complémentaire simple est de 24% (40 animaux) tout statut ASA confondus. Parallèlement, nos résultats montrent que plus de 23% de ces animaux ne présentent ni antécédents ni anomalies cliniques susceptibles de constituer un argument pour indiquer à postériori la réalisation d'un ECG pré-anesthésique.

Dans notre étude l'identification des anomalies morphologiques et rythmologiques a été réalisée en s'appuyant sur la réalisation d'un tracé ECG de 20 secondes. Ce qui peut légitimer une possible sous-évaluation du nombre d'animaux présentant réellement des atteintes cardiaques. En effet il est clairement établie que la sensibilité d'un ECG de courte durée par opposition à un enregistrement holter est moindre [Marino et al, 16], [Goodwin, 13], [Petrie, 21], [Miller et al, 17].

Conformément aux recommandations nord-américaines en matière de bilan pré-anesthésique [Association of Veterinary Anaesthetists, 4], [Lohr, 15], un examen complémentaire pré-anesthésique n'est généralement indiqué que lorsque le contexte clinique et/ou les antécédents médicaux et/ou les données cliniques

l'indiquent. Nos résultats viennent compléter cette approche. En effet, le contexte anesthésique peut à lui seul constituer l'indication d'un ECG pré-anesthésique pour identifier les 23% de chiens présentant des altérations électrocardiographiques « occultes », mais à morbidité possible en situation anesthésique.

Si diverses études vétérinaires se sont intéressées à l'incidence des troubles ECG post-anesthésiques [Gaynor et al, 12], [Vaisanem et al, 27], [Buhl et al, 8], les données sur la période pré-anesthésiques restent clairessemées [Duerr et al, 11] et acquises sur de faibles effectifs (< 100 animaux). Bien qu'encore restreinte, notre population d'étude en incluant plus de 160 animaux est la première étude assez large, visant à argumenter la réalisation systématique d'un ECG en période pré-anesthésique. Sans doute soumise à un biais d'inclusion limitant notre population d'étude à des animaux en état non critique dont le statut ASA est inférieur ou égale à 3, nos données suggèrent néanmoins la pertinence d'un tel examen complémentaire chez des chiens dont le risque anesthésique intrinsèque est faible à modéré.

Par ailleurs, l'analyse des sous-groupes de notre population d'étude légitime la réalisation systématique de cet examen complémentaire dans certaines catégories particulières de patients (tableau 30). Ainsi, nous montrons que les anomalies à morbidité élevée sont plus présentes dans les sous-populations suivantes :

- Les chiens de plus de 6 ans : cette sous-population compte 99 chiens parmi lesquels 64 ont un ECG anormal. L'incidence des altérations à morbidité élevée est de 29%. Parmi les chiens présentant de telles anomalies, 10% ne présentaient ni antécédents ni signes cliniques.
- Les chiens avec un statut ASA supérieur ou égal à 3 : on dénombre 42 animaux dont 32 présentent des anomalies à l'ECG soit 76% de la sous population. Alors que l'incidence des ECG anormaux parmi les animaux de statut ASA inférieur à 3 est de 63%. De plus, la proportion d'animaux ASA 3 atteint de troubles à morbidité élevée est plus importante que celle chez les chiens de statut inférieur à 3 (40% contre 19%).
- Les animaux avec des antécédents cardio-respiratoires connus. 60% des animaux avec des antécédents ont un ECG anormal dont 40% présentent des altérations à morbidité élevée. 68% des animaux sans antécédent ont des anomalies mais on ne retrouve que 22% d'altérations à morbidité élevée.

Ces trois populations ont donc un risque plus important de présenter des altérations à morbidité élevée et donc susceptibles d'influer sur la période péri-anesthésique. Il est également important de noter que parmi la population globale, 34 animaux ont un ECG anormal alors qu'aucune anomalie clinique n'a été détectée et qu'aucun antécédent n'est rapporté qui nous auraient indiqué la pertinence d'un ECG pré-anesthésique.

Il se dégage de nos résultats que certaines catégories légitiment de recourir systématiquement à un ECG en raison de l'incidence des altérations notamment les plus morbides. Mais un ECG systématique permettrait également d'identifier des troubles sévères qu'un seul examen clinique n'aurait pas laissé supposer.

La mortalité anesthésique chez des chiens ASA 1- ASA 2 est voisine de 1 pour 2000 [Bille et al, 6]. D'autres études [Gaynor et al, 12] soulignent la part importante que peuvent prendre les altérations notamment électrocardiographiques dans la morbi-mortalité anesthésique. La juste identification des patients à risque cardio-circulatoire et/ou électrocardiographique pourrait à terme permettre d'envisager de la réduire sensiblement. Ce travail préliminaire suggère que la systématisation d'un ECG pré-anesthésique puisse participer à l'anticipation/réduction de ces risques péri-anesthésiques. Au-delà de la poursuite de cette enquête sur une population canine plus large incluant notamment un plus grand nombre de chiens ASA supérieurs ou égale à 4, il conviendrait à l'avenir d'évaluer la pertinence de cette recommandation pré-anesthésique sur la mortalité globale observée en période péri-anesthésique.



## CONCLUSION

Si la réalisation d'un ECG n'est actuellement pas rentrée dans les pratiques de routine de la médecine vétérinaire, il apporte cependant des informations clés sur l'état fonctionnel du cœur. Il s'agit pourtant d'un examen simple, rapide et non invasif. L'interprétation d'un tel tracé électrocardiographique doit être méthodique mais reste simple tant dans sa dimension métrologique que rythmologique.

Il apparaît donc légitime de s'interroger sur sa pertinence dans le cadre de la prise en charge pré-anesthésique des chiens malades ou en bonne santé. Néanmoins, il n'existe à ce jour aucune recommandation précise quant à la systématisation d'un ECG dans un bilan pré-anesthésique.

Dans le cadre de notre étude qui inclue plus de 160 chiens susceptibles d'être anesthésiés, nous montrons qu'il serait raisonnable de systématiser la réalisation d'un électrocardiogramme dans au moins trois catégories d'animaux :

- Les patients âgés (à partir de 6 ans) avec ou sans signes cliniques évocateurs.
- Les animaux ayant des antécédents cardio-respiratoires, une fatigabilité à l'effort, des syncopes ou des convulsions.
- Les animaux ayant un risque ASA supérieur ou égal à 3 et cela indépendamment de leur âge.

L'identification d'une anomalie électrocardiographique au-delà de l'aménagement de la prise en charge anesthésique, peut également amener le praticien à réaliser d'autres investigations comme une échocardiographie ou une radiographie thoracique visant à établir un diagnostic cardiologique précis.

L'inclusion d'un ECG pré-anesthésique dans la prise en charge des chiens devant subir une anesthésie générale pourrait à terme permettre une meilleure maîtrise de la morbi-mortalité péri-anesthésique chez le chien.

AGREMENT SCIENTIFIQUE

En vue de l'obtention du permis d'imprimer de la thèse de doctorat vétérinaire

Je soussigné, *Patrick VERWAERDE*, Enseignant-chercheur, de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse, directeur de thèse, certifie avoir examiné la thèse de *JUSTE Katia* intitulée « *Intérêts de la réalisation d'un ECG dans l'évaluation pré-anesthésique du chien.* » et que cette dernière peut être imprimée en vue de sa soutenance.

  
P. VERWAERDE

Fait à Toulouse, le 17 novembre 2014  
Docteur Patrick VERWAERDE  
Enseignant chercheur  
de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse

  
Vu :  
Le Directeur de l'École Nationale  
Vétérinaire de Toulouse  
Professeur Alain MILON



Vu :  
Le Président du jury :  
Professeur Christian VIRENQUE

Vu et autorisation de l'impression :  
Le Président de l'Université  
Paul Sabatier  
Professeur Bertrand MONTHUBERT  
Par délégation, la Vice-Présidente du CEVU  
Madame Régine ANDRÉ OBRECHT

Mlle JUSTE Katia  
a été admis(e) sur concours en : 2009  
a obtenu son diplôme d'études fondamentales vétérinaires le : 25/06/2013  
a validé son année d'approfondissement le : 23/10/2014  
n'a plus aucun stage, ni enseignement optionnel à valider.

## Bibliographie :

- [1] AMBERGER C, HAGEN A, HAUSER K, GLARDON O, SCHROTER L, LOMBARD C (1996), ECG abnormalities in Airedale terriers, *Tierarztl Prax*, **24**, 278-283.
- [2] American Society of Anesthesiologists (1995), *ASA Physical Status Classification System* [en ligne], <https://www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm> (consulté le 03/04/2013).
- [3] Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé (1998), *Les examens préopératoires systématiques*. 78p. ISBN 2-910653
- [4] Association of Veterinary Anaesthetists (2008). *Prérequis recommandés par l'AVA pour l'anesthésie générale*. [en ligne], <http://www.ava.eu.com/recommendations/AVAfrench.pdf> (consulté le 15/05/2013).
- [5] BEDNARSKI R, GRIMM K, HARVEY R, LUKASIK V, PENN W, SARGENT B, SPELTS K (2011), Anesthesia Guidelines for Dogs and Cats. *Journal of the American Animal Hospital Association*, **47**, 377-385.
- [6] BILLE C, AUVIGNE V, LIBERMANN S, BOMASSI E, DURIEUX P, RATTEZ E (2012), Risk of anaesthetic mortality in dogs and cats : an observational cohort study of 3546 cases, *Veterinary Anaesthesia and Analgesia Journal*, **39**, 59-68.
- [7] BRANCH CE, ROBERTSON BT, WILLIAMS JC (1975), Frequency of second-degree atrioventricular heart blocks in dogs, *American Journal of Veterinary Research*, **36**, 925-939.
- [8] BUHL K, KERSTEN U, KRAMER S, MISCHKE R, FEDROWITZ M, NOLTE I (2005), Incidence of post-anaesthetic arrhythmias in dogs, *Journal of Small Animal Practice*, **46**, 131-138.
- [9] COLLET M (2001). *Les indispensables de l'animal de compagnie cardiologie*. PMCAC Editions 234p. ISBN 2-95088885-8-5.

- [10] COLLET M, LE BOBINNEC G (2001). *Electrocardiographie et rythmologie*, Editions du point vétérinaire. 243p. ISBN 978-2863261613.
- [11] DUERR F, CARR A, DUKE T, SHMON C, MONNET E (2007), Prevalence of perioperative arrhythmias in 50 young, healthy dogs, *Canadian Veterinary Journal*, **48**, 169-177.
- [12] GAYNOR JS, DUNLOP CI, WAGNER AE, WERTZ EM, GOLDEN AE, DEMME WC (1999), Complications and mortality associated with anesthesia in dogs and cats, *Journal of the American Animal Hospital Association*, **35**, 13-7.
- [13] GOODWIN JK (1998), Holter monitoring and cardiac event recording, *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, **28**, 1391-1407.
- [14] GUILLAUMIN J (2010), SIRS, Sepsis, Mods and Co, *Cincinnati Veterinary Medicine Association*.
- [15] LOHR R (2013), Pre-operative testing: What is really needed? In : *South Dakota ACP Meeting*, 12 septembre 2013, Deadwood (USA).
- [16] MARINO D, MATTHIESEN D, FOX P, LESSER M, STAMOULIS M (1994), Ventricular arrhythmias in dogs undergoing splenectomy: a prospective study, *Veterinary Surgery*, **23**, 101-106.
- [17] MILLER RH, LEHMKUHL LB, BONAGURA JD, BEALL MJ (1999), Retrospective analysis of the clinical utility of ambulatory electrocardiographic (Holter) recordings in syncopal dogs: 44 cases (1991-1995), *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **13**, 111-122.
- [18] MORIZOT F (2007), *Aide à la lecture d'un électrocardiogramme chez le chien*, Thèse de doctorat vétérinaire, ENVL, 69 p.
- [19] PEDRO BM, ALVES JV, CRIPPS PJ, STAFFORD JOHNSON MJ, MARTIN MW (2011), Association of QRS duration and survival in dogs with dilated cardiomyopathy: a retrospective study of 266 clinical cases, *Journal of Veterinary Cardiology*, **13**, 243-249.

- [20] PEREGO M, RAMERA L, SANTILLI RA (2012), Isorhythmic atrioventricular dissociation in Labrador Retrievers, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **26**, 320-325.
- [21] PETRIE JP (2005), Practical application of holter monitoring in dogs and cats, *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, **20**, 173-181.
- [22] SANTILLI RA, PEREGO M, CROSARA S, GARDINI F, BELLINO C, MORETTI P, SPADACINI G (2008), Utility of 12-lead electrocardiogram for differentiating paroxysmal supraventricular tachycardias in dogs, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **22**, 915-923.
- [23] SATO H, FUJII Y, WAKAO Y (2000), Standard Electrocardiographic Values in Normal Retrievers, *Japanese Society of Veterinary Cardiology*, **33**, 11-15.
- [24] SESSA A (2011), *Réalisation d'un module pédagogique informatique en électrocardiographie canine : lecture et interprétation illustrées de tracés*, Thèse de doctorat vétérinaire, ENVL, 37 p.
- [25] SFAR (2012), *Recommandations formalisées d'experts SFAR 2012: Examens pré interventionnels systématiques*, 36p.
- [26] STEPHENSON HM, FONFARA S, LOPEZ-ALVAREZ J, CRIPPS P, DUKES-MCEWAN J (2012), Screening for dilated cardiomyopathy in Great Danes in the United Kingdom, *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **26**, 1140-1147.
- [27] VAISANEN M, VAINIO O, RAEKALLIO M, HIETANEN H, HUIKURI H (2005), Results of 24-hour ambulatory electrocardiography in dogs undergoing ovariohystérectomie following premedication with medetomidine or acepromazine, *Journal of the American Veterinary Medical Association*, **226**, 738-745.



## Annexes

### Annexe 1 : Fiche de recueil anamnestique et commémoratif

Coller l'étiquette ici

### Recueil anamnestique et commémoratif

Motif : ..... Date : .....

Poids : .....kg

Maladies et chirurgies antérieures : .....

.....

Antécédents cardiaques : oui - non si oui préciser : .....

.....

Antécédents respiratoires : oui - non si oui préciser : .....

.....

Traitements antérieurs : oui - non si oui préciser : .....

Traitements actuels : .....

Fatigabilité à l'effort : oui - non Syncopes : oui - non

Troubles digestifs : vomissement - diarrhée - aucun

Analyses biochimiques réalisées : date : .....

Calcium ionisé = ..... mmol/L	cn : 1,2-1,5
Calcium total=..... mmol/L	cn : 2,4-3,0
Potassium=..... mmol/L	cn : 3,2-5,0
Sodium=..... mmol/L	cn : 138-148
Chlore = .....mmol/L	cn : 105-122
Urée=..... mmol/L	cn : 1,6-10,9
Créatinine=..... µmol/L	cn : 44-133
Protéine totale=..... g/L	cn : 48-66
Albumine = ..... g/L	cn : 23-39
PAL = ..... U/L	cn : 20-155
ALAT = ..... U/L	cn : 0-50
Hématocrite = .....%	cn : 35-52
pH = .....	cn : 7,35-7,45
Pco2 = .....mm Hg	cn : 39-47

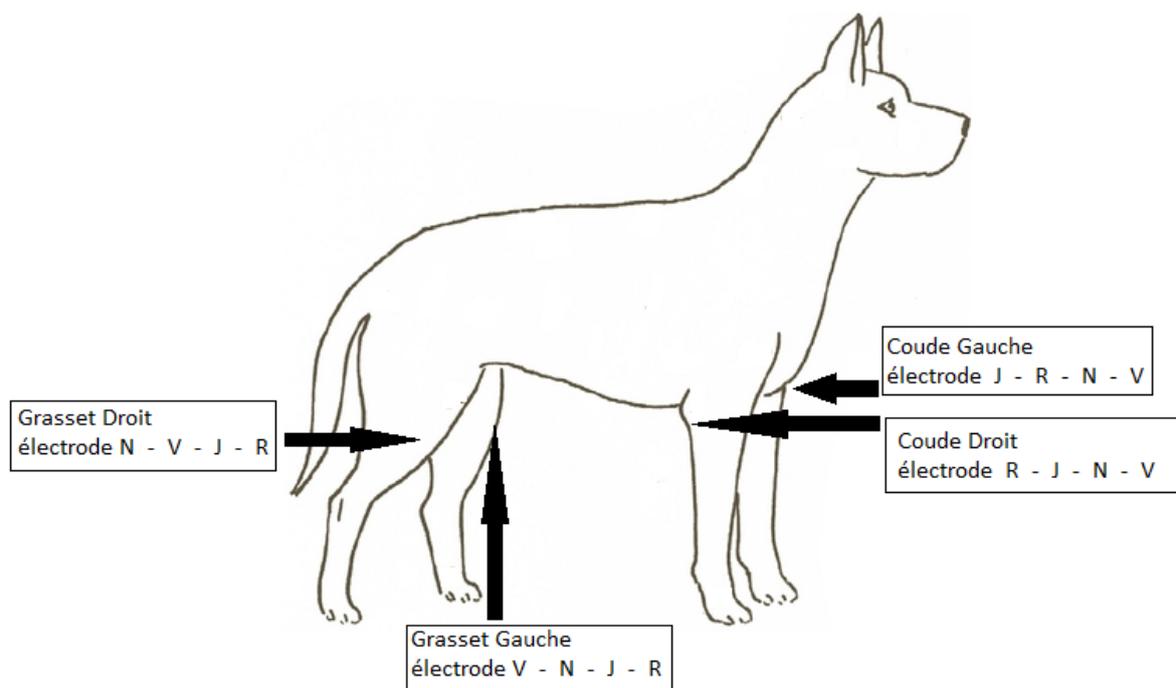
## Conditions de réalisation de l'ECG :

Position de l'animal : assis - décubitus latéral droit - debout - décubitus latéral gauche

Contact aide-animal : oui - non

Mise en place des électrodes : entourer la couleur des électrodes

Conventionnellement : jaune (coude G), rouge (coude D), noir (grasset D), vert (grasset G)

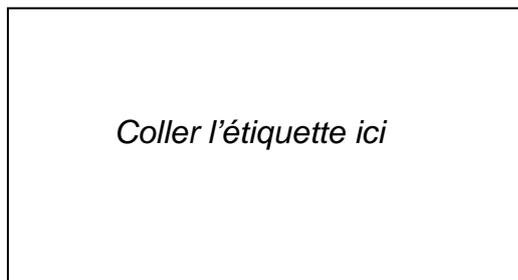


## Mode d'enregistrement :

- étalonnage : 1 cm pour 1 mV en ordonnée et 50 mm/s en abscisse à adapter au tracé

- enregistrement d'environ 30 s en 50 mm/s

Annexe 2 : Fiche d'examen clinique d'admission



**Examen clinique d'admission**

Statut neurologique : normal-convulsions-abattu- stupeur - coma - parésie - paralysie

Présence de signe de douleur : oui - non si oui localisation .....

Hémorragies : oui - non si oui : localisation .....

Température rectale : .....°C Palpation abdominale : normale - distension

Douleur abdominale : oui - non si oui : localisation : crâniale - moyenne -  
caudale - globale  
droite - gauche  
intensité : 0 + ++ +++

Couleur des muqueuses : roses - rouges - jaunes - bleues - blanches - grises

TRC = <2s ou 2s ou >2s FC= ..... bpm FR=.....mpm

Pouls fémoral net et concordant : oui - non si oui : netteté régulière : oui - non

Présence du pouls métatarsien : oui - non Distension des jugulaires : oui - non

Appareil respiratoire : encolure étendue - bouche ouverte - cornage - souffle labial  
jetage : unilatéral - bilatéral toux : spontanée - réflexe laryngo-trachéal

Auscultation pulmonaire :

- dyspnée : oui - non si oui : inspiratoire - expiratoire

- rapport  $\frac{\text{temps inspiration}}{\text{temps expiration}}$  = 1/2 1/3 1/1 1/4 1/0,5

- mouvements respiratoires : amplitude diminuée/normale/augmentée - discordance

- intensité des bruits pulmonaires : diminuée - normale - augmentée

bruits anormaux : sifflement - crépitement - aucun

- percussion : normale / son mat

Auscultation cardiaque :

- souffle : oui - non si oui : grade 1 2 3 4 5 6  
localisation : droite - gauche - bilatéral  
sternal - parasternal - apexien - basal  
systolique - diastolique - systolodiastolique

Statut ASA : 1 2 3 4 5 6

Autre anomalie : .....

### **Grade des souffles cardiaques :**

**1** : souffle très localisés et très doux, difficile à entendre qui devient inaudible si on bouge le stéthoscope

**2** : souffle très localisé, audible sur une petite zone d'auscultation

**3** : souffle d'intensité modérée, immédiatement perceptible sur une plus grande surface, d'intensité < TOUM

**4** : souffle d'intensité modérée, d'intensité > TOUM, sans thrill précordial palpable

**5** : souffle accompagné d'un thrill précordial palpable

**6** : souffle audible en décollant la cupule du thorax, accompagné d'un thrill précordial palpable

### **Statut ASA :**

**1** : Patient sain, sans atteinte organique/physiologique/biochimique

**2** : Patient avec anomalie systémique modérée

**3** : Patient avec anomalie systémique sévère

**4** : Patient avec anomalie systémique sévère représentant une menace vitale constante

**5** : Patient moribond dont la survie est improbable sans l'intervention

**6** : Patient déclaré en état de mort cérébrale dont on prélève les organes pour greffe

Annexe 3 : Fiche d'analyse métrologique de l'ECG



Centre Hospitalier  
Universitaire Vétérinaire  
Animax de Compiègne

UNITE DE MEDECINE INTERNE

**ELECTROCARDIOGRAMME**

*Etiquette de l'animal*

DATE DE LA CONSULTATION :

CLINICIEN :

ETUDIANTS :

Vétérinaire Référent :

Vétérinaire traitant :

**Motif de l'examen et suspicion clinique :**

.....

.....

Réalisation...Animal ...  couché côté droit  debout (si décubitus impossible)

Tracé réalisé :  DII  DI-DII-DIII  6 dérivations

25 mm/s  25 et 50 mm/s  1 cm/mv  Autre :

Analyse de l'ECG		Fréquence		bpm
Régulier <input type="checkbox"/>		Arythmie respiratoire sinusale <input type="checkbox"/>		Irrégulier <input type="checkbox"/>
Nombre de type de complexes :				
€1	P	Durée..... s	Amplitude.....mV	Absente <input type="checkbox"/>
	PQ	Durée..... s	Constant <input type="checkbox"/>	Inconstant <input type="checkbox"/>
	QRS	Durée..... s	Amplitude.....mV	Aspect : .....
	QT	Durée..... s	Amplitude T.....mV	
	ST Sur (> 0.15 mV) ou sous (> -0.2 mV) dénivellation			Non <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Identification € 1 : Sinusal
<input type="checkbox"/>	Autre :			
.....				
€2*	P	Durée..... s	Amplitude.....mV	Absente <input type="checkbox"/>
	PQ	Durée..... s	Constant <input type="checkbox"/>	Inconstant <input type="checkbox"/>
	QRS	Durée..... s	Amplitude.....mV	Aspect : .....
	QT	Durée..... s	Amplitude T.....mV	
	Prématuré <input type="checkbox"/> Echappement <input type="checkbox"/>			
Identification € 2 :				
.....				
Autre anomalie identifiée : .....				
* Si plus de 2 complexes identifiés, continuer analyses des autres complexes au verso				
<b>CONCLUSION ECG :</b> .....				
.....				
.....				

Annexe 4 : Fiche d'évaluation des critères rythmo-morphologiques de l'ECG

Coller l'étiquette ici

## Fiche d'évaluation des critères rythmo-morphologiques ECG

Critères	oui	non	Remarques/précisions		
<b>Qualité du tracé</b>					
interactions électriques					
tremblements					
ligne de base instable					
ligne de base stable					
<b>Estimation qualité par lecteur</b>	1 (très mauvaise)      2      3      4      5 (très bonne)				
<b>Durée approximative du tracé</b>					
<b>Régularité QRS en amplitude</b>					
Cyclicité de l'irrégularité QRS					
<b>Onde P</b>					
wandering Pacemaker (onde P)					
P visible en D2					
P visible en D1					
P visible en D3					
<b>Nombre de QRS différents</b>					
<b>Présence d'un crochetage</b>					sur quelle onde :
<b>Présence d'un épaulement</b>					sur quelle onde :
<b>Onde T géante (&gt; 25% R)</b>					
Onde T biphasique en D2					
Onde T non visible en D2					
<b>Observations Commentaires</b>					

Toulouse, 2014

NOM : **JUSTE**

PRENOM : **Katia**

**TITRE : Intérêt de la réalisation d'un ECG dans l'évaluation pré-anesthésique du chien**

**RESUME** : L'électrocardiogramme est un examen peu utilisé mais qui présente plusieurs intérêts : il est non invasif, rapide et simple à réaliser. Notre étude porte sur l'intérêt ou non d'inclure cet examen dans le bilan pré-anesthésique du chien.

Nous avons donc réalisé puis analysé 165 ECG en fonction de l'âge, du sexe, des antécédents cardio-respiratoires et du statut ASA sur une population de chiens de tout venant.

Nos résultats suggèrent d'envisager la réalisation systématique d'un ECG pré-anesthésique notamment chez les chiens âgés (de plus de 6 ans), les chiens dont le statut ASA est supérieur ou égal à 3 et ceux qui présentent des antécédents cardio-respiratoires.

L'intérêt clinique d'une telle recommandation reste néanmoins à évaluer sur la morbidité et la mortalité péri-anesthésique.

**MOTS-CLES** : ELECTROCARDIOGRAMME, CHIEN, BILAN PRE-ANESTHESIQUE

---

**TITLE : Interest of the realization of an ECG in the pre-anesthetic assessment of dogs**

**SUMMARY** : The electrocardiogram is a test which is rarely used but which has several advantages: it is non-invasive, fast and easy to perform. Our study tries to determine whether it is useful to include this test in the pre-anesthetic assessment of dogs.

We therefore carried out and analyzed 164 ECG according to age, sex, cardiopulmonary history and ASA status in a population of dogs from all backgrounds.

The results suggest that a pre-anesthetic ECG should be systematically performed on older dogs (more than 6 years old), dogs whose ASA status is greater than or equal to 3, and dogs with a cardiopulmonary history.

The clinical interest of such a recommendation, however, is still to be assessed on peri-anesthetic morbidity and mortality.

**KEY WORDS** : ELECTROCARDIOGRAMM, DOG, PRE-ANESTHETIC ASSESSMENT