



HAL
open science

Enrichissement de l'hôpital virtuel des carnivores domestiques sur la plateforme d'apprentissage Moodle : création de 3 cas cliniques sur les urgences respiratoires du chat

Manon Riffault

► To cite this version:

Manon Riffault. Enrichissement de l'hôpital virtuel des carnivores domestiques sur la plateforme d'apprentissage Moodle : création de 3 cas cliniques sur les urgences respiratoires du chat. Médecine vétérinaire et santé animale. 2022. dumas-03979386

HAL Id: dumas-03979386

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03979386v1>

Submitted on 8 Feb 2023

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

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

Année 2022

**ENRICHISSEMENT DE L'HÔPITAL VIRTUEL DES
CARNIVORES DOMESTIQUES SUR LA PLATEFORME
D'APPRENTISSAGE MOODLE : CRÉATION DE 3 CAS
CLINIQUES SUR LES URGENCES RESPIRATOIRES DU
CHAT**

THÈSE

Pour obtenir le diplôme d'État de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

Présentée et soutenue publiquement devant

La Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

Le 5 décembre 2022

Par

Manon, Jeanne, Germaine RIFFAULT

Sous la direction de

Morgane CANONNE-GUIBERT

JURY

Président du jury :	M. Loïc DESQUILBET	Professeur à l'EnvA
Directrice de thèse :	Mme Morgane CANONNE-GUIBERT	Maître de conférences à l'EnvA
Examineur :	M. Henry CHATEAU	Professeur à l'EnvA
Invitée :	Mme Ghita BENCHEKROUN	Maître de conférences à l'EnvA

Liste des enseignants intervenant dans l'encadrement des thèses de Doctorat vétérinaire



Version du 8 février 2022

Liste des Professeurs et Maîtres de conférences titulaires de l'HDR

M	Adjou	Karim	Professeur	DPASP
M	Audigié	Fabrice	Professeur	DEPEC
M	Bellier	Sylvain	Professeur	DSBP
M	Blaga	Radu	Maître de conférences HDR	DPASP
M	Blot	Stephane	Professeur	DEPEC
M	Boulouis	Henri-Jean	Professeur émérite	DSBP
Mme	Chahory	Sabine	Professeur	DEPEC
M	Chateau	Henry	Professeur	DSBP
Mme	Chetboul	Valerie	Professeur	DEPEC
Mme	Crevier-Denoix	Nathalie	Professeur	DSBP
M	Degueurce	Christophe	Professeur	DSBP
M	Denoix	Jean-Marie	Professeur	DEPEC
M	Desquilbet	Loïc	Professeur	DSBP
Mme	Dufour	Barbara	Professeur émérite	DPASP
M	Eloit	Marc	Professeur	DSBP
M	Fayolle	Pascal	Professeur émérite	DEPEC
M	Fédérighi	Michel	Professeur	DPASP
M	Fontbonne	Alain	Professeur	DEPEC
Mme	Gilbert	Caroline	Professeur	DSBP
M	Grandjean	Dominique	Professeur	DEPEC
Mme	Gimard-Ballif	Bénédicte	Professeur	DPASP
Mme	Haddad-Hoang Xuan	Nadia	Professeur	DPASP
M	Jouvion	Gregory	Professeur	DSBP
M	Kohlhauer	Matthias	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Le Poder	Sophie	Professeur	DSBP
M	Manassero	Mathieu	Professeur	DEPEC
Mme	Maurey-Guéneç	Christelle	Maître de conférences HDR	DEPEC
M	Millemann	Yves	Professeur	DPASP
M	Perrot	Sébastien	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Pilot-Storck	Fanny	Professeur	DSBP
M	Ponter	Andrew	Professeur	DPASP
Mme	Rivière	Julie	Maître de conférences HDR	DPASP
Mme	Robert	Céline	Professeur	DSBP
M	Tiret	Laurent	Professeur	DSBP
M	Tissier	Renaud	Professeur	DSBP
M	Verwaerde	Patrick	Professeur	DEPEC
Mme	Viateau	Véronique	Professeur	DEPEC

Liste des Maîtres de conférences et Ingénieurs de recherche DMV

M	Arné	Pascal	Maître de conférences	DPASP
Mme	Barassin	Isabelle	Maître de conférences	DPASP
Mme	Benckekroun	Ghita	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Bertoni	Lelia	Maître de conférences	DEPEC
M	Bolnot	Francois	Maître de conférences	DPASP
Mme	Canonne-Guibert	Morgane	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Chevallier	Lucie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Cochet-Faivre	Noëlle	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Constant	Fabienne	Maître de conférences	DPASP
Mme	Cordonnier-Lefort	Nathalie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Crepeaux	Guillemette	Maître de conférences	DSBP
Mme	De Paula Reis	Alline	Maître de conférences	DPASP
Mme	Decambroun	Adeline	Maître de conférences	DEPEC
M	Delsart	Maxime	Maître de conférences associé	DPASP
M	Desbois	Christophe	Maître de conférences	DEPEC
M	Deshuillers	Pierre	Maître de conférences	DSBP
M	Gauthier	Michel	Maître de conférences associé	DPASP
Mme	Guétin-Poirier	Valentine	Maître de conférences	DPASP
Mme	Jacquet	Sandrine	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
Mme	Lagrée	Anne-Claire	Maître de conférences	DSBP
Mme	Le Roux	Delphine	Maître de conférences	DSBP
Mme	Legrand	Chantal	Maître de conférences associé	DSBP
Mme	Marignac	Genevieve	Maître de conférences	DSBP
M	Mauffré	Vincent	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mitimé	Narjès	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mespoulhès-Rivière	Céline	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Mortier	Jérémy	Maître de conférences associé	DEPEC
M	Nudelmann	Nicolas	Maître de conférences	DEPEC
M	Pignon	Charly	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Polack	Bruno	Maître de conférences	DSBP
Mme	Ravary-Plumioën	Bérangère	Maître de conférences	DPASP
M	Reyes-Gomez	Edouard	Maître de conférences	DSBP
Mme	Risco-Castillo	Véronica	Maître de conférences	DSBP
Mme	Rose	Hélène	Maître de conférences associé	DSBP

Remerciements

Au Président du Jury de cette thèse, M. Loïc DESQUILBET Professeur à l'EnvA.

Merci d'avoir accepté d'être président de ce jury et de vous être rendu disponible pour la soutenance. Merci également pour votre aide et vos conseils avisés tout au long de la rédaction de la thèse.

A Mme Morgane CANONNE-GUIBERT, Maitre de conférences à l'EnvA et directrice de cette thèse.

Merci infiniment pour votre accompagnement sans faille, vos nombreux conseils et votre humanité qui ont rendu ces mois de travail plus faciles. Ce fut tout autant inspirant qu'agréable de travailler à vos côtés.

A Mme Ghita BENCHEKROUN, Maitre de conférences à l'EnvA et invitée de cette thèse.

Merci pour votre accompagnement et votre soutien aussi bien au CHUVA qu'au cours de cette thèse. Ce fut inspirant de vous avoir en tant que professeure tout au long de mon parcours.

A M. Henry CHATEAU, Professeur à l'EnvA et examinateur de cette thèse.

Merci de vous être rendu disponible si rapidement et d'avoir accepté d'être examinateur de cette thèse.

A l'équipe du Biopôle et M. Edouard Reyes-Gomez.

Je vous remercie pour votre aide précieuse et vos conseils prodigués au cours de mon travail.

Aux équipes de la bibliothèque et de la Direction des Études Vétérinaires de l'ENVA.

Merci d'aider tous les étudiants dans l'aboutissement de leurs thèses et de nous avoir suivis tout au long de notre cursus.

A ma famille, sans qui rien n'aurait été possible. Vous êtes tout ce que j'ai de plus cher et je vous remercie pour votre soutien et votre amour sans limite.

A mes amis, vous êtes la famille que j'ai choisie et je mesure la chance d'être entourée de personnes exceptionnelles. A toutes ces belles années qui nous attendent encore.

A mon Papa.

Tu as été le pilier de mes études alors cette thèse est pour toi. Merci de t'être battu si longtemps pour nous voir encore un peu, repose enfin en paix.

Table des matières

Liste des figures	5
Liste des tableaux	9
Liste des abréviations.....	10
Introduction	11
Première partie : Place des affections respiratoires dans l'enseignement vétérinaire.	13
1. Introduction.....	13
2. Place des affections respiratoires des carnivores domestiques au sein du cursus théorique à l'ENVA.	13
A. Sémiologie et propédeutique.....	13
a. Propédeutique médicale des carnivores domestiques.....	14
b. Propédeutique en imagerie médicale.....	15
B. Médecine et imagerie.....	17
C. Urgences, anesthésie et réanimation.....	18
D. Conférences en 6 ^{ème} année.....	20
3. Place des affections respiratoires des carnivores domestiques au sein du cursus pratique à l'ENVA. 21	
A. Consultations et hospitalisations au CHUVA.....	21
a. Rotations.....	21
b. Tour d'horizon des cas de détresse respiratoire féline rencontrés au CHUVA.....	21
4. Rôle de l'hôpital virtuel dans l'apprentissage des affections respiratoires et objectifs.....	23
Deuxième partie : Réalisation d'un sondage des étudiants de l'ENVA en vue de la création des cas cliniques.....	25
1. Introduction.....	25
2. Matériel et méthodes.....	25
A. Matériel.....	25
a. Description de la section n°1 : profil de l'étudiant et ressenti sur la partie théorique du cursus.....	25
b. Description de la section n°2 : ressenti de l'étudiant sur sa pratique en urgence.....	26
c. Description de la section n°3 : attente des étudiants concernant l'hôpital virtuel.....	26
d. Description de la section n°4 : attente des étudiants concernant des cas d'urgence respiratoire.....	26
B. Méthodes.....	27
3. Résultats du sondage.....	27
A. Résultats de la section n°1 : : profil de l'étudiant et ressenti sur la partie théorique du cursus.....	28
a. Profil des étudiants.....	28
b. Place des affections respiratoires dans le cursus théorique à l'ENVA.....	29
c. Ressenti des étudiants concernant leurs connaissances pratiques en sémiologie, imagerie médicale et réanimation en urgence.....	29
B. Résultats de la section n°2 : ressenti de l'étudiant sur sa pratique en urgence.....	33
a. Reconnaissance des signes d'appel d'une urgence respiratoire et conseils aux propriétaires.....	33

b.	Appréhension des répondants face aux urgences respiratoires.....	34
c.	Aisance sur la prise en charge médicale d'une détresse respiratoire.....	36
d.	Aisance à proposer les bons examens complémentaires.	37
C.	Résultats de la section n°3 : préférences des étudiants sur le format d'apprentissage.....	38
D.	Résultats de la section n°4 : attente des étudiants sur le contenu des cas cliniques : affections, examens complémentaires et fiches explicatives.	39
a.	Affections respiratoires.....	39
b.	Examens complémentaires.....	40
c.	Fiches explicatives.....	40
4.	Discussion et mise en perspective dans le cadre de l'hôpital virtuel.	41
A.	Les affections respiratoires dans le cursus vétérinaire.	41
a.	Acquisition des compétences.	41
b.	Appréhension de l'urgence.....	41
c.	Approche diagnostique de la détresse respiratoire.....	42
B.	L'hôpital virtuel.	42
a.	Place de l'hôpital virtuel comme format d'apprentissage.....	42
b.	Contenu des cas cliniques focalisés sur les détresses respiratoires et fiches explicatives.	42
C.	Limites et mises en perspective.	43
a.	Limites.....	43
b.	Perspectives.....	43
Troisième partie : Elaboration des objectifs d'apprentissage et réalisation des cas cliniques à l'aide de la plateforme Moodle.		45
1.	Élaboration des objectifs d'apprentissage.	45
A.	Objectifs d'apprentissage généraux.....	45
B.	Objectifs d'apprentissage propres aux cas cliniques.....	47
2.	Réalisation des quizz et insertion sur la plateforme Moodle.....	49
A.	Réalisation des quizz.....	49
1.	Mise en forme des cas sur Moodle.....	49
2.	Notation des cas cliniques.	59
3.	Fiche récapitulative téléchargeable.....	60
Quatrième partie : Enrichissement de l'hôpital virtuel à l'aide de 3 cas cliniques en urgences respiratoires du chat.		61
1.	Présentation des cas cliniques.....	61
A.	Cas clinique portant sur un pyothorax.	61
a.	Anamnèse et commémoratifs.....	61
b.	Examen clinique.....	62
c.	Conclusion clinique sur la localisation de la lésion.	62
d.	Hypothèses diagnostiques.....	63
e.	Examens complémentaires.....	63
f.	Stabilisation.....	67
4.	Démarche diagnostique.....	69
g.	Diagnostic final.....	72
h.	Pronostic.....	72
i.	Traitements.....	72
j.	Suivi.....	77
B.	Cas clinique portant sur un lymphome laryngé.....	77

a.	Anamnèse et commémoratifs.....	77
b.	Examen clinique	77
c.	Conclusion clinique sur la localisation de la lésion.	78
d.	Hypothèses diagnostiques	79
e.	Examens complémentaires.....	80
f.	Stabilisation.....	82
g.	Démarche diagnostique	82
	83
h.	Diagnostic final.....	84
i.	Pronostic	85
j.	Traitements.....	86
k.	Traitements de soutien	88
l.	Suivi.....	88
C.	Cas clinique portant sur un asthme félin.....	88
a.	Anamnèse et commémoratifs.....	88
b.	Examen clinique	88
c.	Conclusion clinique sur la localisation de la lésion.	89
d.	Hypothèses diagnostiques	89
e.	Examens complémentaires.....	90
f.	Stabilisation.....	92
g.	Démarche diagnostique	92
h.	Diagnostic final.....	97
i.	Pronostic	98
j.	Traitements.....	99
k.	Suivi.....	100
	Conclusion.....	101
	Liste des références bibliographiques	103
	Annexe 1 : Tableau répertoriant les enseignements à l'ENVA en lien avec la physiopathologie respiratoire.	105
	Annexe 2 : Sondage Google Form envoyé aux étudiants.	107
	Annexe 3 : Valeurs numériques relatives aux boîtes à moustaches.	113
	Annexe 4 : Extraits des quizz présents sur l'Hôpital Virtuel	115

Liste des figures

Figure 1: Visualisation du module de sémiologie respiratoire des carnivores domestiques de l'UC 0316 de Sémiologie et Propédeutique présent sur Eve.....	14
Figure 2: Visualisation du module d'imagerie médicale de l'UC 0316 de Sémiologie et Propédeutique présent sur Eve.	15
Figure 3: Visualisation des liens de plateformes radiographiques visibles dans le module de propédeutique en imagerie médicale de l'UC 0316 de Sémiologie et Propédeutique, visibles sur Eve.	16
Figure 4: Visualisation de la plateforme de simulation VetSims Mim'Alfort présente sur Eve.	17
Figure 5: Visualisation du module de prise en charge d'un animal en détresse respiratoire dans l'UC 0415 d'Urgence, Réanimation, Soins Intensifs et Toxicologie sur Eve.....	20
Figure 6: Proportion des types d'affections respiratoires parmi les consultations ayant eu recours à une radiographie thoracique pour l'exploration d'une affection respiratoire chez le chat.	22
Figure 7: Visualisation de l'Hôpital Virtuel sur Eve.....	23
Figure 8: Diagramme représentant le profil des étudiants (n=73) ayant répondu au sondage.....	28
Figure 9: Histogramme empilé représentant le ressenti des étudiants (n=73) concernant la place des affections respiratoires dans le cursus théorique à l'ENVA.	29
Figure 10: Boîtes à moustaches représentant l'aisance des étudiants en sémiologie respiratoire au sein de chaque promotion.	30
Figure 11: Boîtes à moustaches représentant l'aisance des étudiants en imagerie médicale au sein de chaque promotion.....	31
Figure 12: Boîtes à moustaches représentant l'aisance des étudiants en réanimation initiale dans l'ORDRE au sein de chaque promotion.	32
Figure 13: Histogramme empilé représentant la capacité des étudiants à reconnaître les signes de détresse respiratoire et à savoir conseiller les propriétaires.	33
Figure 14: Histogramme empilé représentant la crainte des étudiants face aux urgences respiratoires dans leur pratique.....	34
Figure 15: Histogramme empilé représentant la crainte des étudiants à faire venir un cas de détresse respiratoire en consultation.	35
Figure 16: Histogramme empilé représentant l'aisance des étudiants dans la prise en charge initiale d'une détresse respiratoire.....	36
Figure 17: Histogramme empilé représentant l'aisance des étudiants concernant les examens complémentaires.....	37

Figure 18: Boîtes à moustaches représentant la préférence des étudiants concernant le format d'apprentissage.....	38
Figure 19: Histogramme représentant les votes des étudiants pour chaque affection respiratoire proposée pour les cas cliniques.....	39
Figure 20: Histogramme représentant les votes des étudiants pour chaque examen complémentaire proposé dans les cas cliniques.....	40
Figure 21: Extraits des vidéos incluses dans les 3 cas cliniques représentant différents types de dyspnées chez le chat.....	50
Figure 22: Extrait du feedback rappelant la technique d'auscultation thoracique présent dans le cas clinique du pyothorax.....	51
Figure 23: Extraits des feedbacks concernant les audios d'auscultation respiratoire pathologique dans les cas du lymphome laryngé et de l'asthme.....	52
Figure 24: Extraits des examens d'imagerie radiographique et de leurs feedbacks présents dans les cas cliniques sur le pyothorax et l'asthme.....	54
Figure 25: Extraits des examens endoscopiques et de leurs feedbacks présents dans les cas cliniques sur le lymphome laryngé et l'asthme.....	55
Figure 26: Extraits des questions portant sur les examens cytologiques.....	56
Figure 27: Extraits des questions portant sur le lavage broncho-alvéolaire dans le cas clinique sur l'asthme félin.....	57
Figure 28: Extraits de la question portant sur l'antibiogramme dans le cas clinique sur le pyothorax.....	58
Figure 29: Extraits de la question portant sur l'échographie thoracique POCUS issue du cas de pyothorax.....	59
Figure 30: Extraits de la vidéo pédagogique sur la thoracocentèse téléchargeable à la fin du cas clinique sur le pyothorax.....	60
Figure 31: Positionnement de la sonde échographique en vue d'un examen POCUS.....	65
Figure 32: Image d'échographie thoracique à droite.....	66
Figure 33: Photo représentative de l'épanchement thoracique de Rainbow.....	70
Figure 34: Examen cytologique de l'épanchement pleural de Rainbow après coloration Ral 555.....	71
Figure 35: Illustration du bon positionnement d'un drain thoracique chez le chat.....	73
Figure 36: Radiographies thoraciques face et profil de contrôle prises à la suite de la pose du drain thoracique à droite.....	74
Figure 37: Radiographies thoraciques face et profil de contrôle 48h après le retrait du drain thoracique.....	75

Figure 38: Résultats de la culture bactériologique et de l'antibiogramme du liquide d'épanchement de Rainbow.	76
Figure 39: Présentation d'un larynx normal de chat visualisé à l'aide d'un examen endoscopique.	79
Figure 40: Visualisation d'une masse laryngée plurilobée sur le cartilage aryténoïde gauche par endoscopie.....	83
Figure 41: Examen cytologique de la masse laryngée après coloration RAL 555.....	84
Figure 42: Radiographies thoraciques face et profil de Noctali.....	93
Figure 43: Photo illustrant l'endoscope utilisé au CHUVA lors des bronchoscopies avec LBA.	94
Figure 44: Images prises pendant une bronchoscopie et montrant des sécrétions mucopurulentes ainsi qu'une hyperhémie de la muqueuse à gauche et un collapsus bronchique à droite.	95
Figure 45: Endoscope avec montage pour réaliser le lavage broncho-alvéolaire.	96
Figure 46: Aspirateur automatique utilisé pour le lavage broncho-alvéolaire.	96
Figure 47: Photo d'un examen cytologique de LBA semblable à celui de Noctali.	97
Figure 48: Chambre d'inhalation « Aerokat ».....	99

Liste des tableaux

Tableau 1: Description de l'UC 0413 Pathologie médicale et thérapeutique.	18
Tableau 2: Description du module 2 en lien avec l'enseignement de la pathologie respiratoire de l'UC 0415 Urgence, anesthésie, soins intensifs et toxicologie.	19
Tableau 3: Objectifs d'apprentissage généraux de rang A, nécessaires à la réalisation des cas cliniques.	46
Tableau 4: Objectifs d'apprentissage généraux de rang B, utiles mais non nécessaires à la réalisation des cas cliniques.	47
Tableau 5: Objectifs d'apprentissage propres à chaque cas clinique.	48
Tableau 6: Valeurs de la numération formule sanguine de Rainbow et intervalles de référence. ..	64
Tableau 7: Valeur de SAA de Rainbow et intervalle de référence.	64
Tableau 8: Valeurs des analyses biochimiques et électrolytiques de Rainbow et intervalles de référence.	66
Tableau 9: Description des tubes de prélèvements et des analyses possibles pour un épanchement.	68
Tableau 10: Classification des épanchements (selon leur couleur, leur concentration en protéines, leur cellularité totale, leur aspect cytologique) et leurs principales causes.	69
Tableau 11: Classification de l'épanchement de Rainbow en fonction de la concentration protéique et de la cellularité.	70
Tableau 12: Valeurs de la numération formule sanguine de Théo et intervalles de référence.	80
Tableau 13: Valeurs des analyses biochimiques de Théo et intervalles de référence.	81
Tableau 14: Valeurs de la SAA de Théo et intervalle de référence.	81
Tableau 15: Description des stades du lymphome chez le chat et le chien.	85
Tableau 16: Protocole CHOP de polychimiothérapie.	87
Tableau 17: Numération formule sanguine de Noctali.	90
Tableau 18: Analyses biochimiques, gaz du sang et lactates de Noctali à l'admission.	91
Tableau 19: Valeur de SAA de Noctali à l'admission et intervalle de référence.	91
Tableau 20: Proportion cellulaire du liquide issu du LBA de Noctali versus celle d'un chat sain.	97

Liste des abréviations

ENVA : École Nationale Vétérinaire d'Alfort.

LBA : Lavage broncho-alvéolaire.

CHUVA : Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort.

IQR : Écart inter-quartile.

A3 : étudiants de 3^{ème} année à l'ENVA. (Idem A4, A5, A6)

OAP : œdème aigu du poumon.

NFS : Numération Formule Sanguine.

SAA : Sérum Amyloïde A.

MDB : Minimal Data Base.

ASV : Auxiliaire spécialisé vétérinaire

Introduction

Les études vétérinaires françaises sont constituées d'un enseignement théorique commun se déroulant sur les 3 premières années du cursus. Le contenu est dense et aborde un grand nombre de disciplines que les étudiants sont censés maîtriser en début de 5^{ème} année avec le début de la pratique au sein du Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort (CHUVA). Parmi les notions devant être connues, celles de médecine interne sont souvent perçues comme conséquentes et difficiles à assimiler par les élèves.

C'est dans cette optique que l'Hôpital Virtuel a été créé en 2017 par Maxime KURTZ et Florian WUILLEMIN sous l'impulsion de l'équipe de médecine interne de l'École Vétérinaire Nationale d'Alfort afin de pallier le manque d'heures théoriques dans la matière. Cet outil pédagogique est disponible pour tous les étudiants sur la plateforme d'enseignement Eve et permet aux élèves de s'entraîner et d'approfondir leurs connaissances en médecine interne en plus des heures allouées à l'enseignement.

Des cas cliniques sur des thématiques variées sont d'ores et déjà disponibles en endocrinologie, en infectiologie et en gastro-entérologie. Les retours positifs des étudiants ayant effectué ces cas ont motivé les enseignants à développer encore l'outil en abordant notamment d'autres disciplines, considérées comme indispensables telles que l'hématologie et la cancérologie, faisant l'objet de deux thèses vétérinaires à l'heure actuelle.

L'équipe enseignante a également souhaité étendre l'Hôpital Virtuel aux affections respiratoires, témoin d'un fossé entre les heures théoriques dédiées et le nombre élevé de consultations relatives à la pathologie respiratoire au sein du CHUVA.

Le travail de cette thèse s'inscrit donc dans la continuité des thèses pédagogiques déjà réalisées en 2017, 2020 et 2021 et cherche dans un premier temps à évaluer la part de l'enseignement des affections respiratoires au sein du cursus vétérinaire à l'École Vétérinaire Nationale d'Alfort et au sein du CHUVA. Dans un second temps, il a été décidé de sonder les étudiants en amont de la réalisation des cas afin de cerner au mieux leurs attentes et besoins concernant l'élaboration de ces derniers. Cette étude préliminaire a servi de support à la création des objectifs d'apprentissage et à la création du contenu propres à chaque cas, faisant l'objet de la troisième partie. Enfin, les cas cliniques ont été détaillés d'un point de vue plus théorique dans la dernière partie.

Première partie : Place des affections respiratoires dans l'enseignement vétérinaire.

1. Introduction.

L'enseignement vétérinaire est composé d'un tronc commun à dominante théorique s'étalant de la 2^{ème} à la 4^{ème} année. Ce dernier est découpé en 8 semestres, eux-mêmes subdivisés en Unités de Compétences (UC) contenant les différents enseignements. Il n'existe pas d'unité de compétences entièrement dédiée aux affections respiratoires des carnivores domestiques mais elle est abordée à travers différents modules et ce, de manière logique et graduelle jusqu'à l'entrée en 5^{ème} année qui représente un tournant plus pratique des études vétérinaires avec les rotations cliniques dans les centres hospitaliers universitaires.

2. Place des affections respiratoires des carnivores domestiques au sein du cursus théorique à l'ENVA.

Dès le premier semestre de deuxième année, des notions de base relatives à l'anatomie, l'histologie et la physiologie respiratoires sont abordées à travers plusieurs unités de compétences (Annexe 1). Ces connaissances servent de socle pour appréhender le reste du programme qui se densifie en 3^{ème} puis 4^{ème} année. Malgré la dominante assez théorique du tronc commun, les étudiants sont amenés à réaliser un stage de mobilité internationale d'un mois qui constitue une entrée en matière dans le milieu professionnel.

Nous présenterons ici les principales unités de compétences du tronc commun qui incluent un enseignement en lien avec les affections respiratoires du chien et du chat et dont les objectifs d'apprentissage pour ces UC seront requis pour l'Hôpital Virtuel (cf partie III).

A. Sémiologie et propédeutique.

L'UC de sémiologie et propédeutique intervient au semestre 7 de la 3^{ème} année à l'ENVA (Annexe 1) et contient 4 grands modules. La moitié de ces modules constitue un apport majeur pour la physiopathologie respiratoire avec :

- Un module sur la propédeutique médicale des carnivores domestiques.
- Un module sur la propédeutique en imagerie médicale.

Les prérequis à cette matière sont évidemment une bonne connaissance de l'anatomie et de la physiologie, appris au cours de la deuxième année du cursus.

a. Propédeutique médicale des carnivores domestiques.

Ce module permet à l'étudiant d'appréhender dans un premier temps l'examen clinique général d'un carnivore domestique avec notamment l'apprentissage des paramètres vitaux ainsi que leurs normes pour chaque espèce. Un cours magistral est ensuite entièrement dédié à l'examen spécialisé de l'arbre respiratoire et aborde en particulier tous les types de respiration ainsi que les bruits anormaux susceptibles d'être entendus à l'auscultation thoracique. Afin d'illustrer les types de dyspnée et ces bruits anormaux, des fichiers (audios et vidéos) sont mis à disposition de l'étudiant sur la plateforme Eve en complément des cours magistraux. Ceux-ci contiennent notamment des bruits de crépitements et de sifflements afin d'illustrer respectivement l'auscultation d'un chien atteint d'une bronchopneumonie par fausse déglutition et d'un chat atteint d'asthme. Enfin les vidéos permettent à l'étudiant de s'entraîner sur la reconnaissance des différents types de dyspnées ainsi que des bruits anormaux relevables sans l'utilisation d'un stéthoscope : dyspnées inspiratoire, expiratoire ou encore restrictive, discordance, stridor, reverse sneezing et stertor.

Ces supports sont disponibles sur Eve tout au long de l'année dans la section de l'unité de compétence 0316 de Sémiologie et Propédeutique (Figure 1). Un rappel est également effectué sur la page d'UC 413 de médecine.

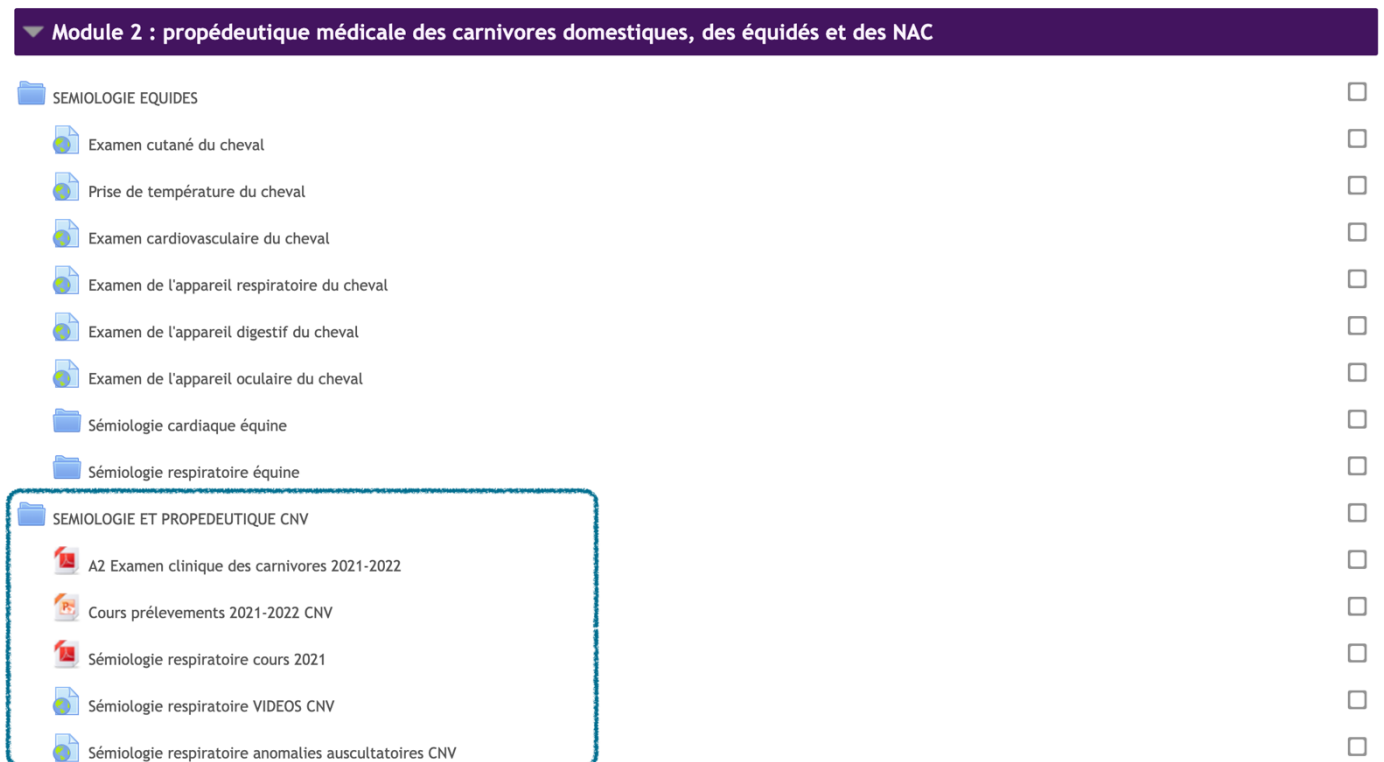


Figure 1: Visualisation du module de sémiologie respiratoire des carnivores domestiques de l'UC 0316 de Sémiologie et Propédeutique présent sur Eve.

b. Propédeutique en imagerie médicale

Dans cette même UC est abordée l'imagerie médicale (Figure 2), discipline incontournable dans l'approche diagnostique de très nombreuses affections respiratoires. Là encore, les bases sont tout d'abord exposées avec des cours magistraux détaillant les principales techniques d'imagerie (radiographie, échographie, scanner et IRM) puis avec une partie plus technique incluant notamment l'apprentissage des différentes incidences radiographiques.











Module 3 : propédeutique en imagerie médicale		5
Présentation du module		<input type="checkbox"/>
Ce module aborde :		
- les principales techniques d'imagerie médicale et leurs applications (formation de l'image, qualités de l'image, artéfacts);		
- les principales images normales : radiographiques, échographiques et scanner en lien avec l'anatomie		
- les bases scientifiques et la réglementation en matière de radioprotection.		
Pré-requis :		
- anatomie de l'abdomen et du thorax des carnivores domestiques (cours, dissection, TD de radio-anatomie de A1)		
- anatomie (ostéo, arthro) et radio-anatomie des membres thoraciques et pelviens		
- anatomie (ostéo, arthro, myo) et radio-anatomie du doigt du cheval		
Supports pédagogiques		<input type="checkbox"/>
Cours théoriques		<input type="checkbox"/>
Diaporamas		<input type="checkbox"/>
 Cours Principe Radiographie		<input type="checkbox"/>
 Cours Principe Echographie		<input type="checkbox"/>
 Scanner IRM Notions de base		<input type="checkbox"/>
Pycopié de synthèse		<input type="checkbox"/>
 UC0316-poly propé Imagerie v2022-10		<input type="checkbox"/>
Technique radiographique et radioprotection		<input type="checkbox"/>
 Poly incidences radio (2022).		<input type="checkbox"/>
 Artéfacts en radiographie (TICE)		
 RADIOPROTECTION A2 12.2020		<input type="checkbox"/>
 Tutoriels et exercices d'auto-apprentissage (facultatifs)		<input type="checkbox"/>
TD applicatif : anatomie et imagerie de l'abdomen des carnivores		<input type="checkbox"/>
 Imagerie-Anat de l'abdomen des carnivores		
 Vidéos : échographie de l'abdomen des carnivores		

Figure 2: Visualisation du module d'imagerie médicale de l'UC 0316 de Sémiologie et Propédeutique présent sur Eve.

Les étudiants ont accès dans cette section à différents liens les emmenant sur des tutoriels et des plateformes radiographiques leur permettant d'approfondir leurs connaissances (Figure 3).

 [Lien vers un ensemble de vidéos pour mieux comprendre la radiographie du thorax grâce au scanner](#)

Radio-Anatomie

Il est nécessaire de réviser les notions fondamentales de radioanatomie du thorax, de l'abdomen et des principales articulations.

4 heures de travail en autonomie sont prévues dans le planning de cette UC pour revenir sur ces notions.

N'hésitez pas à travailler en groupe. Vous pouvez utiliser les ordinateurs et écrans de VetSims pour le faire.

 [Radioanatomie membre thoracique carnivores](#)

 [Radioanatomie membre thoracique cheval](#)

 [Radioanatomie membre pelvien chien/cheval](#)

 [Lien vers Université d'Illinois Imaging Anatomy](#)

Révisions de radio-anatomie

  © Royal Veterinary College 2009
Canine Radiographs is licensed by The Royal Veterinary College under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-No Derivative Works 2.0 UK, England & Wales License

Canine Radiographs



Click skeleton to enter

What do I need to know? [Credits](#)

Figure 3: Visualisation des liens de plateformes radiographiques visibles dans le module de propédeutique en imagerie médicale de l'UC 0316 de Sémiologie et Propédeutique, visibles sur Eve.

Enfin, ces propos sont illustrés en atelier VetSims Mim'Alfort (Figure 4), la plateforme de simulation de l'ENVA, qui propose une partie pratique dans une salle dédiée avec des travaux dirigés centrés sur la connaissance de la machine radiographique, les règles de radioprotection et les différentes incidences.

La plateforme propose également des entraînements plus théoriques sur Eve à l'aide de vidéos explicatives de l'utilisation de la machine de radiographie ou encore des fiches explicatives reprenant toutes les incidences radiographiques à connaître par l'étudiant.

VetSims Mim'Alfort



Comité de pilotage : Pr Mathieu Manassero, Dr Christelle Maurey, Louis Battet

Coordination générale : Pr Henry Chateau

Figure 4: Visualisation de la plateforme de simulation VetSims Mim'Alfort présente sur Eve.

B. Médecine et imagerie.

Lors de la dernière année du tronc commun, l'objectif est d'apprendre aux étudiants à établir un diagnostic à l'aide d'unités de compétences davantage médicales. C'est au premier semestre de 4^{ème} année que la pathologie respiratoire est abordée dans l'UC0413 « Pathologie médicale et thérapeutique 1 » à travers différents modules (Tableau 1) :

- Module 3 : Pathologie cardiaque et respiratoire.
- Module 4 : Pharmacologie pour l'ensemble des appareils.
- Module 5 : Parasitologie.
- Module 9 : Imagerie du thorax et du squelette.

		Cours magistraux	Travaux dirigés
UC 0413 : Pathologie médicale et thérapeutique.	<u>Module 3</u> : Pathologie cardiaque et respiratoire.	<ul style="list-style-type: none"> • Pathologie respiratoire. (1h) • Les affections respiratoires obstructives. (1h) • Les affections du parenchyme pulmonaire. (1h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Approche des affections nasales et nasopharyngées chez le chien et le chat. (2h)
	<u>Module 4</u> : Pharmacologie pour l'ensemble des appareils.	<ul style="list-style-type: none"> • Pharmacologie respiratoire. (2h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Pharmacologie respiratoire. (2h)
	<u>Module 5</u> : Parasitologie.	<ul style="list-style-type: none"> • Parasitoses cardio-respiratoires des carnivores. (2h) 	
	<u>Module 9</u> : Imagerie du thorax et du squelette.	<ul style="list-style-type: none"> • Imagerie du thorax : les poumons, le médiastin, espace pleural et paroi thoracique. (6h) 	

Tableau 1: Description de l'UC 0413 Pathologie médicale et thérapeutique.

Cette UC dense permet de faire un tour d'horizon des principales affections respiratoires des carnivores domestiques tout en faisant un lien avec ce qui a été vu précédemment. Elle prépare à la 5^{ème} année qui marque le début des consultations au sein du CHUVA.

C. Urgences, anesthésie et réanimation.

Il arrive souvent que les animaux atteints d'affections respiratoires obstructives ou touchant les surfaces d'échanges gazeux présentent un épisode de désaturation en oxygène motivant une consultation en urgence. Les détresses respiratoires sont abordées dans l'unité de compétence 0415 « Urgence, anesthésie, soins intensifs, toxicologie » en mettant l'accent sur le fait d'identifier et de traiter les grands syndromes plutôt que de détailler l'approche diagnostique, laissée plus volontiers aux enseignants de médecine interne. Ainsi, la prise en charge d'une détresse respiratoire

commence par le recueil des données cliniques et paracliniques, autrement appelé le « Minimal Data base » puis est médicalement traitée selon l'acronyme « ORDRE » :

- Oxygénation
- Réanimation liquidienne
- « Drugs » pour les molécules utilisées.
- Résolution des causes initiales.
- Évolution et évaluation.

Ces notions sont abordées au travers de cours magistraux et de travaux dirigés (Tableau 2) avec de nombreux supports vidéo et évaluations en ligne (Figure 5).

		Cours magistraux	Travaux dirigés
UC 0415 : Urgence, anesthésie, soins intensifs et toxicologie	<u>Module 2</u> : Partie sciences cliniques ARUSI.	<ul style="list-style-type: none"> • Principe et démarche en réanimation. (1h) • Prise en charge d'un patient critique : triage et admission. (1h) • Dyspnée et prise en charge. (1h) 	<ul style="list-style-type: none"> • Prise en charge d'un patient critique : Minimal Data Base et raisonnement physiopathologique. (1h) • Réanimation initiale dans l'ORDRE : études de cas. (1h)

Tableau 2: Description du module 2 en lien avec l'enseignement de la pathologie respiratoire de l'UC 0415 Urgence, anesthésie, soins intensifs et toxicologie.

Cours magistral : Prise en charge d'un animal en détresse respiratoire

Ce cours dédié aux dyspnées et à leurs prises en charge diagnostique et thérapeutique est à relier aux cours sur le triage ainsi qu'aux TD n° 3, 4 et 10 consacrés respectivement à "*la notion de minimal data base*", "*l'introduction à la réanimation*" et à "*l'étude de cas de réanimation critique et intensive*". Par l'exemple, ce cours illustre l'importance d'une démarche diagnostique symptomatique/syndromique et du raisonnement physiopathologique afin d'acquérir une stabilisation rapide au cours de la réanimation initiale.





-  OA du cours Prise en charge d'un animal en détresse respiratoire
-  PDF cours Prise en charge d'un animal en détresse respiratoire
-  Vers les séquences préparatoires au TD 3-ARUSI relié à ce cours
-  Vers les séquences préparatoires au TD 4-ARUSI relié à ce cours

Figure 5: Visualisation du module de prise en charge d'un animal en détresse respiratoire dans l'UC 0415 d'Urgence, Réanimation, Soins Intensifs et Toxicologie sur Eve.

D. Conférences en 6^{ème} année

Au cours de la 6^{ème}, des conférences sont données toutes les semaines par des professeurs de l'ENVA afin de pallier le manque d'heures disponibles dans le tronc commun. Elles abordent différentes thématiques sur un format d'une heure environ et font l'objet d'une évaluation finale. Pour l'année scolaire 2022-2023, 4 conférences sur les 44 de l'année portent de près ou de loin sur les affections respiratoires :

- « Approche diagnostique et thérapeutique du chien qui tousse ».
- « Le drainage thoracique ».
- « Oxygénothérapie invasive ou non : indications et mise en œuvre ».
- « Pocus abdominal et thoracique, les bases à connaître ».

Ce même principe de conférences est d'ailleurs proposé au cours de l'internat des animaux de compagnie et contient deux conférences sur les affections pulmonaires.

3. Place des affections respiratoires des carnivores domestiques au sein du cursus pratique à l'ENVA.

Comme dit précédemment, l'enseignement vétérinaire se compose d'un tronc commun s'échelonnant de la 2^{ème} à la 4^{ème} année. La 5^{ème} année marque le début de la partie plus pratique du cursus avec notamment les débuts des enseignements cliniques en canine, équine et bovine, même si dès la deuxième année les étudiants passent quelques demi-journées au sein des différents hôpitaux. Nous détaillerons ici les différentes rotations relatives aux carnivores domestiques du CHUVA.

A. Consultations et hospitalisations au CHUVA.

a. Rotations.

Les étudiants de l'ENVA passent un semestre au CHUVA en 5^{ème} année puis une année complète s'ils choisissent en 6^{ème} année la dominante « sciences cliniques des animaux de compagnie ». Ils passent tour à tour dans des rotations où ils sont susceptibles de rencontrer des affections respiratoires :

- Consultations de médecine générale (5^{ème} année).
- Consultations de cardiologie (5^{ème} et 6^{ème} années).
- Consultations de médecine interne (6^{ème} année).
- Hôpitaux de médecine (5 et 6^{ème} années).
- Imagerie médicale (5 et 6^{ème} années).
- Urgence, soins intensifs (5 et 6^{ème} années).
- Formation en milieu professionnel (FMP) (6^{ème} année).

b. Tour d'horizon des cas de détresse respiratoire féline rencontrés au CHUVA.

Nous avons cherché à connaître la prévalence des affections respiratoires félines parmi les consultations ayant nécessité une radiographie au CHUVA. Pour ce faire, nous avons dû rechercher toutes les consultations de chats contenant un acte radiographique depuis le 01/01/2022 jusqu'au 24/10/2022. Ce critère de recherche contenait les radiographies abdominale et thoracique et a permis de recruter 725 consultations au total, tous services confondus.

Parmi ces 725 consultations, 133 concernaient des affections respiratoires soit 18,3%.

Nous avons cherché à évaluer la part de chaque affection parmi les consultations ayant nécessité une radiographie thoracique pour un motif de troubles respiratoires. Ainsi, nous avons noté les conclusions de chacune des 133 consultations. Le nombre d'affections dépassent le nombre de consultations car certains chats cumulaient plusieurs maladies respiratoires. (Figure 6)

Pourcentage des différentes affections respiratoires au sein des consultations ayant eu recours à une radiographie thoracique pour un trouble respiratoire.

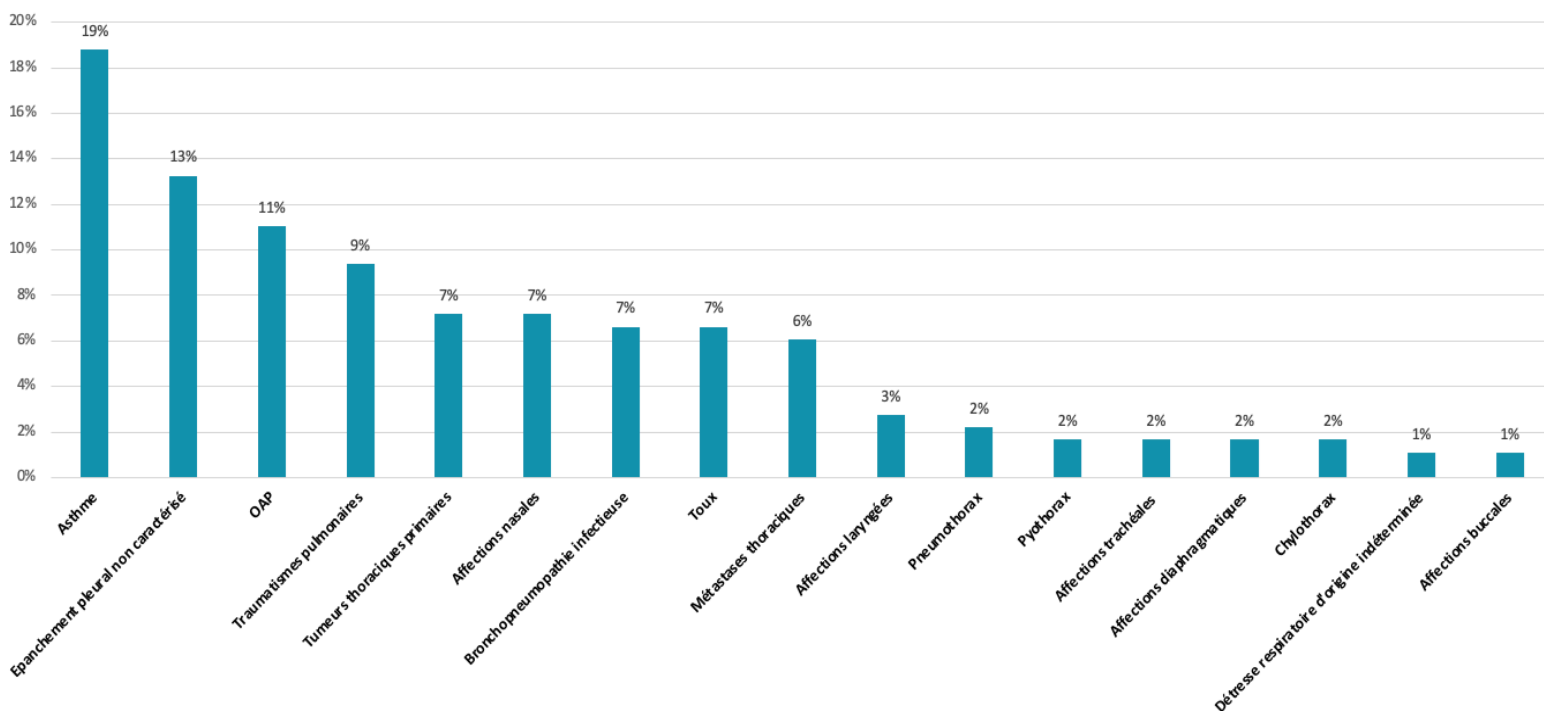


Figure 6: Proportion des types d'affections respiratoires parmi les consultations ayant eu recours à une radiographie thoracique pour l'exploration d'une affection respiratoire chez le chat.

Au sein des 133 consultations ayant nécessité une radiographie thoracique, nous remarquons que l'asthme est l'affection la plus représentée. Viennent ensuite l'épanchement pleural, l'œdème aigu du poumon et les contusions pulmonaires. Certaines affections sont plus anecdotiques telles que le pyothorax, le chylothorax, le pneumothorax ou les affections diaphragmatiques. Nous pouvons supposer que les affections laryngées et trachéales sont sous-représentées ici car elles ne nécessitent pas forcément une radiographie thoracique mais plutôt un examen visuel sous sédation ou par endoscopie, de même que les atteintes nasales plus fréquemment investiguées par un examen scanner.

De par leurs rotations en imagerie médicale, en médecine et aux urgences, les étudiants sont donc susceptibles de rencontrer un certain nombre de chats souffrant d'affections respiratoires variées.

On remarque donc qu'il existe un déséquilibre entre la représentation des affections respiratoires en clinique et les cours magistraux et travaux dirigés dédiés à l'enseignement des affections respiratoires au cours du cursus, détaillés dans les paragraphes précédents.

4. Rôle de l'hôpital virtuel dans l'apprentissage des affections respiratoires et objectifs.

L'hôpital virtuel a été créé en 2017 par M. Kurtz et F. Wullemin avec la volonté d'être une extension des enseignements tant théoriques que pratiques en médecine des carnivores domestiques. Cette plateforme accessible sur Eve (Figure 7) permet aux étudiants de vérifier leurs acquis et d'approfondir leurs connaissances. L'équipe de Médecine Interne des carnivores domestiques de l'ENVA a pour vocation de poursuivre et encadrer l'expansion de cet outil avec la création de nouveaux cas cliniques chaque année.

EVE Espace Information Formation initiale Formations complémentaires Espace collaboratif

Accueil > Cours > Espace Formation initiale > Hôpital virtuel

Votre progression ?

Forum des nouvelles

HVCD
Hôpital virtuel des carnivores domestiques

Ce projet est cogéré par les Dr Ghita Benchekroun et Morgane Canonne qui doivent valider toute demande d'accès spécifique avec les droits d'édition. Les Dr Christelle Maurey e Mathieu Manassero participent au projet et peuvent aussi valider ce type de demande.

La Direction des études

Figure 7: Visualisation de l'Hôpital Virtuel sur Eve.

Il contient à l'heure actuelle des cas d'uro-néphrologie, d'endocrinologie, d'infectiologie et de gastro-entérologie. Des cas cliniques en hématologie et en oncologie sont également en cours d'élaboration.

L'écart observé entre la part des affections respiratoires au sein des enseignements cliniques et l'abord théorique de celles-ci a motivé l'équipe de médecine à proposer des approfondissements sur le sujet à l'aide de l'hôpital virtuel. Il constitue en effet une alternative intéressante pour les étudiants désireux de se former en dehors des heures allouées aux enseignements théoriques et pratiques.

Ce travail s'inscrit donc d'une part, dans cette volonté de pallier le manque d'heures en enseignement sur les affections respiratoires perçu par l'équipe enseignante et d'autre part, dans la volonté de satisfaire les besoins des étudiants en matière d'apprentissage.

Deuxième partie : Réalisation d'un sondage des étudiants de l'ENVA en vue de la création des cas cliniques.

1. Introduction.

Nous avons pu observer dans la première partie que les affections respiratoires sont abordées un certain nombre de fois au travers de plusieurs UC lors du cursus théorique et qu'elles constituent une part importante des consultations auxquelles sont confrontées les étudiants.

Comme vu précédemment, un des objectifs de cette thèse a été de créer des cas cliniques en pneumologie sur l'hôpital virtuel qui répondent au mieux aux attentes et besoins des étudiants de l'ENVA. C'est dans cette optique que nous avons questionné les élèves à l'aide d'un sondage envoyé en novembre 2021 pour cerner leurs besoins et leurs attentes.

2. Matériel et méthodes.

A. Matériel.

Pour sonder les étudiants, un questionnaire anonyme « Google Form » (Annexe 2) a été créé et envoyé aux promotions à partir de la 4^{ème} année de l'ENVA. Il a été diffusé par mail via le forum des promotions ainsi que sur les réseaux sociaux (pages de promotion Facebook).

Ce dernier a été validé par l'équipe de médecine interne. Il comprend 3 grandes sections contenant 26 questions au total, ce qui permet d'obtenir un maximum d'informations en peu de temps puisqu'il faut moins de 5 minutes pour y répondre.

a. Description de la section n°1 : profil de l'étudiant et ressenti sur la partie théorique du cursus.

Cette section vise à connaître le profil de l'étudiant ainsi que sa satisfaction sur le contenu théorique traitant des affections respiratoires au sein du cursus.

La personne doit préciser en premier lieu son année d'apprentissage ou s'il est déjà inséré dans le milieu professionnel.

Viennent ensuite ses ressentis concernant la place des affections respiratoires au sein du cursus via une échelle de Likert à 5 propositions allant de « entièrement suffisante » à « totalement insuffisante ». Il existe néanmoins la possibilité d'être « sans avis ».

Enfin, les dernières questions permettent de jauger les connaissances acquises lors du cursus à l'aide d'échelle de Likert allant de 1 à 10, 1 étant « pas à l'aise du tout » et 10 étant « parfaitement à l'aise » concernant la sémiologie propédeutique, l'imagerie médicale, la réanimation initiale en urgence et enfin les examens complémentaires.

b. Description de la section n°2 : ressenti de l'étudiant sur sa pratique en urgence.

Après avoir abordé la partie théorique, nous voulions évaluer leur aisance dans la pratique et dans un contexte clinique d'urgences respiratoires. Là encore, la partie débute par une question concernant le profil de l'étudiant et notamment sur ses activités périscolaires dans le domaine vétérinaire (gardes de nuit, remplacement de jour ponctuels etc.) qu'il nous semblait intéressant de connaître.

Pour celles et ceux n'ayant pas d'activité vétérinaire en dehors de l'école, les questions qui suivent ont inclus la pratique du CHUVA qu'elle soit en cours (pour les 5^{ème} années) ou future (pour les étudiants de 4^{ème} année) afin de ne pas les exclure.

c. Description de la section n°3 : attente des étudiants concernant l'hôpital virtuel.

Cette troisième partie s'intéresse davantage au format d'apprentissage que les étudiants préfèrent avec des échelles de Likert allant de 1 à 10, 1 étant « pas du tout d'accord » et 10 étant « parfaitement d'accord ». Les questions permettent de noter sur 10 les différents supports d'apprentissage existant déjà au sein de l'ENVA tels que les cours magistraux, les travaux dirigés, l'hôpital virtuel, les rotations du CHUVA, les « jeux sérieux », VetSims et tous les ateliers de simulation.

Enfin, cette partie cherche à connaître la fréquentation de l'hôpital virtuel par les étudiants en leur demandant quelles sont les raisons qui les motivent ou au contraire, qui les découragent, à l'utiliser.

d. Description de la section n°4 : attente des étudiants concernant des cas d'urgence respiratoire.

Cette dernière partie propose aux étudiants de donner leur avis sur la création de cas cliniques portant sur les urgences respiratoires. Deux questions comportent des échelles de Likert de 1 à 10 afin de juger leur attrait pour le sujet proposé et leur volonté d'obtenir une fiche synthétique à la fin des cas pour pouvoir réviser. Les autres questions portent sur le contenu même des cas et leur proposent des thématiques ainsi que les examens complémentaires qu'ils aimeraient voir apparaître.

B. Méthodes.

Nous avons collecté 73 réponses qui ont fait l'objet de statistiques descriptives. En effet, le but ici est d'entrevoir une tendance parmi les promotions concernant :

- Les niveaux de connaissances pratiques et théoriques.
- Les attentes concernant l'hôpital virtuel et notamment la création de cas cliniques portant sur les urgences respiratoires.

Pour cela, nous avons calculé des médianes et des interquartiles pour les échelles de Likert allant de 1 à 10, qui seront présentés sur chacune des figures sous forme de boîtes à moustaches pour chaque promotion. Les valeurs numériques des médianes, moyennes, quartiles, écart-types et interquartiles sont présentées dans l'Annexe 3. Les réponses de type « pas du tout d'accord », « pas d'accord », « d'accord » et « tout à fait d'accord » ont été traitées à l'aide d'histogrammes empilés. Enfin, les réponses exprimées en pourcentage ont été représentées en diagramme circulaire.

Nous avons fait le postulat que ce ne sont pas nécessairement les personnes aimant le plus l'hôpital virtuel qui ont répondu à ce sondage et vice versa. On suppose que malgré le fait que le nombre de personnes par promotion ayant répondu est différent, les étudiants ayant participé sont représentatifs de leur promotion. On suppose enfin que le questionnaire étant anonyme, les réponses sont les plus honnêtes possibles.

3. Résultats du sondage.

Les personnes ayant répondu au sondage et se trouvant dans la catégorie des vétérinaires déjà insérés dans le milieu vétérinaire seront appelés « travailleurs » dans les graphiques suivants.

Afin de créer une tendance visuelle, les réponses des histogrammes empilés jugées négatives concernant le ressenti des étudiants seront en dégradé de rouge et les réponses jugées positives, en dégradé de vert.

A. Résultats de la section n°1 : : profil de l'étudiant et ressenti sur la partie théorique du cursus

a. Profil des étudiants.

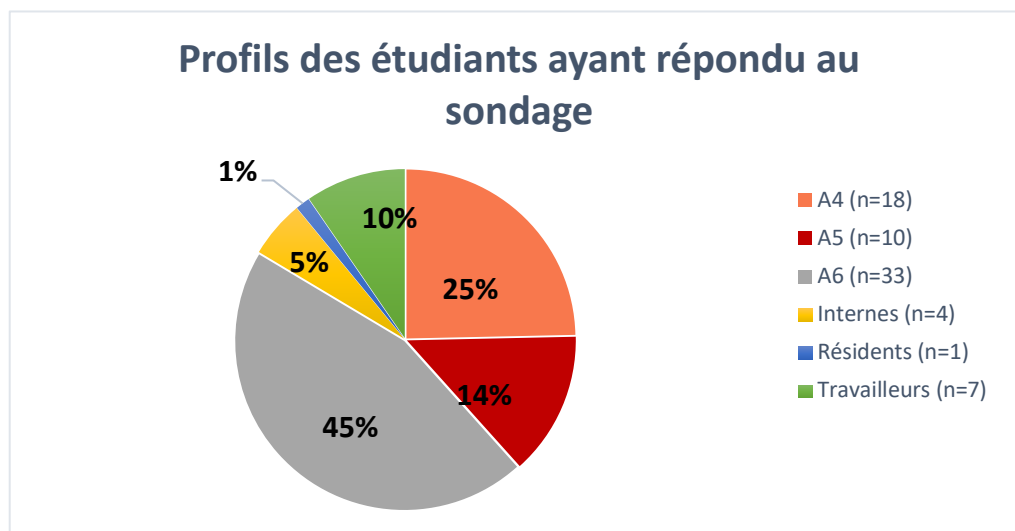


Figure 8: Diagramme représentant le profil des étudiants (n=73) ayant répondu au sondage.

Sur 73 réponses, nous pouvons observer que 45,2% (33 réponses) des étudiants sont en 6^{ème} année du cursus vétérinaire de l'ENVA. Viennent ensuite les étudiants de 4^{ème} année avec 18 réponses soit 24,7% et les étudiants de 5^{ème} année avec 10 réponses soit 13,7%. Les résidents, internes et travailleurs sont minoritaires avec 12 réponses au total.

Parmi ces étudiants, beaucoup ont une expérience professionnelle relative au milieu vétérinaire :

- Plus de la moitié des étudiants de 4^{ème} année travaillent comme auxiliaire spécialisé vétérinaire (10/18 soit 55,5%).
- Un tiers des étudiants de 5^{ème} année travaillent également comme ASV (3/10 soit 30%).
- Enfin, quasiment tous les étudiants de 6^{ème} année ayant répondu font des gardes d'urgence ou des remplacements vétérinaires de jour (31/33 soit 94%).

b. Place des affections respiratoires dans le cursus théorique à l'ENVA.

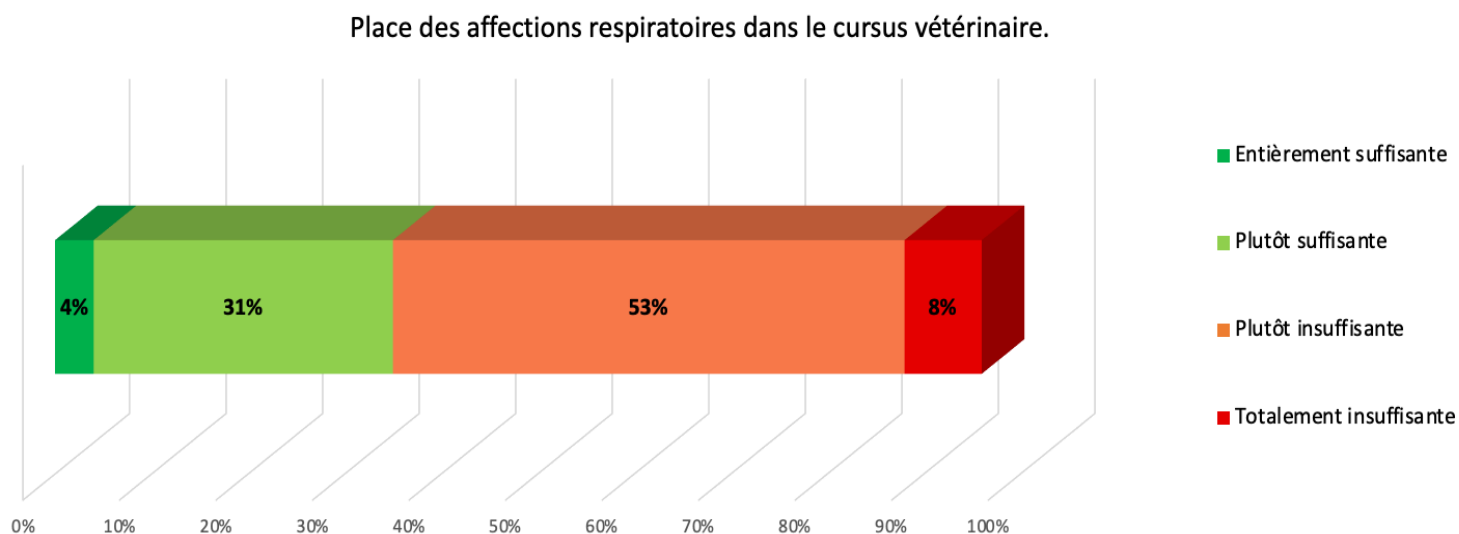


Figure 9: Histogramme empilé représentant le ressenti des étudiants (n=73) concernant la place des affections respiratoires dans le cursus théorique à l'ENVA.

Plus de la moitié des étudiants (61%) ayant répondu au sondage juge que la place des affections respiratoires dans le cursus vétérinaire est plutôt insuffisante voire totalement insuffisante.

Seulement 4% des étudiants pensent que les affections respiratoires sont traitées de manière entièrement satisfaisante dans le cursus.

c. Ressenti des étudiants concernant leurs connaissances pratiques en sémiologie, imagerie médicale et réanimation en urgence.

On considèrera de manière arbitraire que le ressenti global des étudiants est satisfaisant à partir de 7/10.

- *Sémiologie respiratoire.*

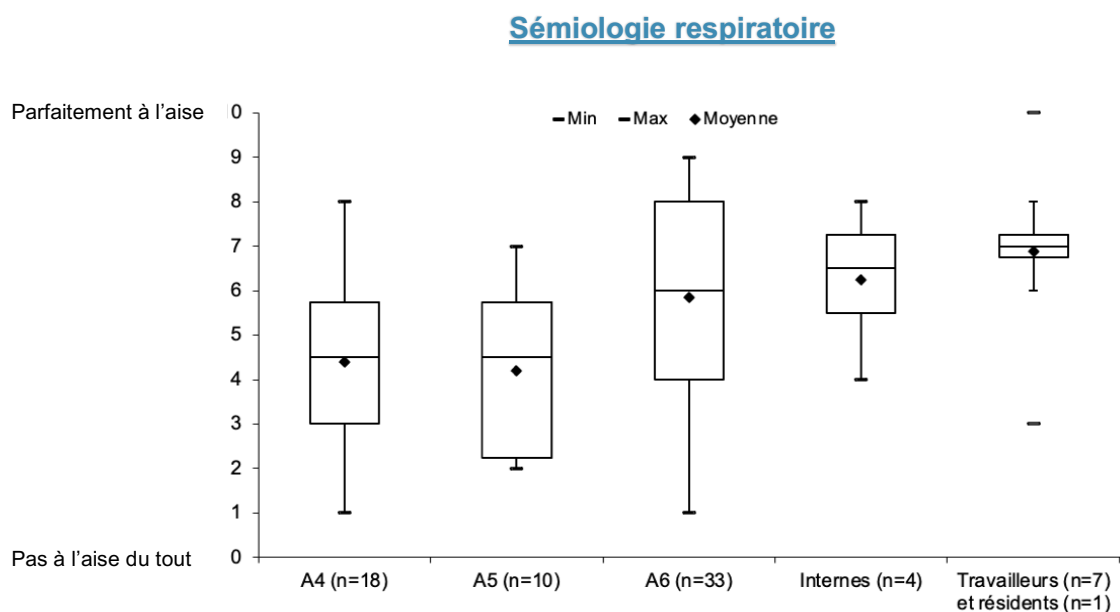


Figure 10: Boîtes à moustaches représentant l'aisance des étudiants en sémiologie respiratoire au sein de chaque promotion.

La sémiologie respiratoire est globalement peu maîtrisée par les étudiants. En effet, seuls les étudiants déjà insérés dans le milieu professionnel et le résident présentent une médiane à 7/10 concernant leur aisance en sémiologie respiratoire. Pour le restant des promotions, la médiane ne dépasse pas 6,5/10. On peut voir que les A4 et A5 ont le même ressenti concernant leur aisance avec une médiane de 4,5/10 bien que les étudiants de 4^{ème} année soient plus disparates dans leurs réponses. Enfin, les 6^{èmes} années sont plus à l'aise avec une médiane de 6/10 et plus de 75% de leurs réponses se trouvent au-dessus de 4/10. Les valeurs sont néanmoins très diverses pour les promotions de 5^{ème} et 6^{ème} années compte-tenu des écarts interquartiles élevés. ($IQR_{A5}=3,5$ et $IQR_{A6}=4$)

On remarque tout de même qu'au fil des années, cette médiane semble augmenter.

- *Imagerie médicale.*

Imagerie (radiographie et POCUS)

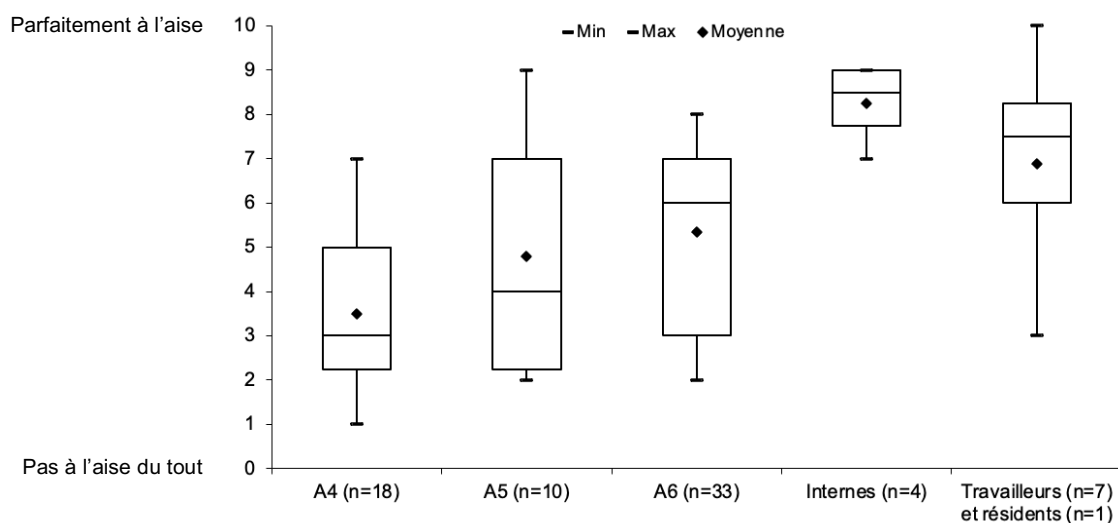


Figure 11: Boîtes à moustaches représentant l'aisance des étudiants en imagerie médicale au sein de chaque promotion.

Concernant l'imagerie médicale (radiographie et échographie d'urgence POCUS), les étudiants de 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} années ne se sentent pas à l'aise avec des médianes respectives de 3/10, 4/10 et 6/10. Pour ces 3 promotions, le troisième quartile indique que 75% des répondants se trouvent en dessous de la barre des 7/10, que nous avons fixée comme la barre seuil satisfaisante. Les internes, vétérinaires insérés dans le milieu professionnel et le résident ont, quant à eux, le sentiment d'être à l'aise en imagerie thoracique avec des médianes respectives de 8,5/10 et 7,5/10. Nous pouvons noter à nouveau que les réponses des étudiants de 5^{ème} et 6^{ème} années sont globalement plus variées que dans les autres promotions. ($IQR_{A5}=4,75$, $IQR_{A6}=4$)

Nous pouvons faire la même observation que pour la sémiologie respiratoire, la médiane semble augmenter au fur et à mesure des années d'étude concernant l'aisance en imagerie médicale.

- Réanimation en urgence.

Réanimation dans l'ORDRE

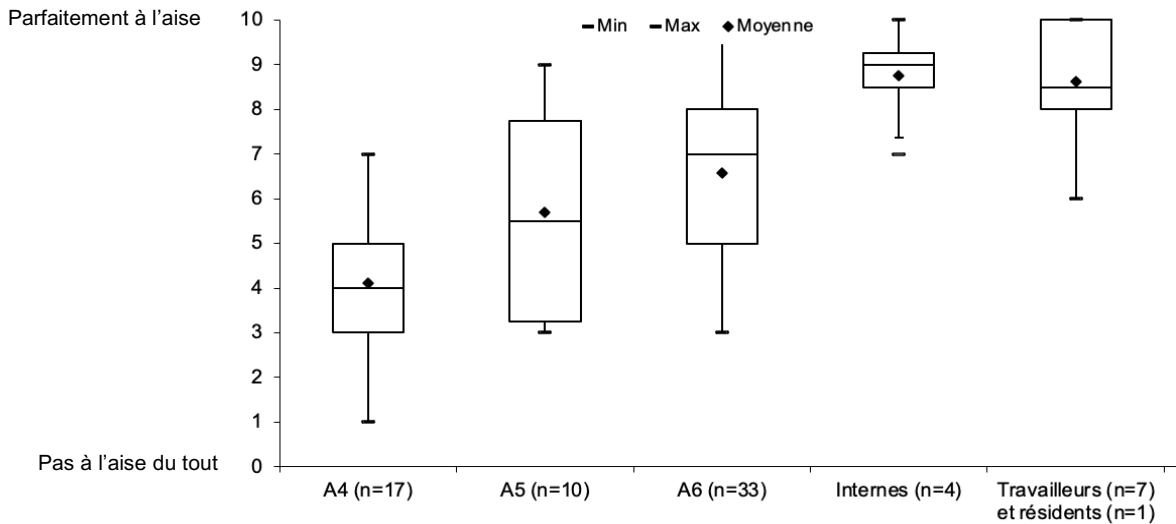


Figure 12: Boîtes à moustaches représentant l'aisance des étudiants en réanimation initiale dans l'ORDRE au sein de chaque promotion.

Le dernier critère évalué concerne l'aisance des étudiants face à la réanimation selon la séquence « ORDRE » apprise lors de l'UC0415 Urgence, Réanimation, Soins intensifs et Toxicologie.

Les étudiants de 4^{ème} et 5^{ème} années sont les moins sereins avec des médianes respectives à 4/10 et 5,5/10. Les autres répondants ont une médiane satisfaisante dans ce domaine car elle dépasse pour les 3 groupes 7/10. Nous pouvons noter une nouvelle fois qu'il existe une plus grande dispersion des valeurs chez les 5^{ème} et 6^{ème} années ($IQR_{A5}=4,5$, $IQR_{A6}=3$) et que là encore, la médiane globale semble progresser au fil des années.

Enfin, les médianes sont globalement plus élevées pour cette question que pour les deux précédentes et ce pour tous les groupes, ce qui semble montrer une plus grande aisance dans ce domaine.

B. Résultats de la section n°2 : ressenti de l'étudiant sur sa pratique en urgence.

a. Reconnaissance des signes d'appel d'une urgence respiratoire et conseils aux propriétaires.

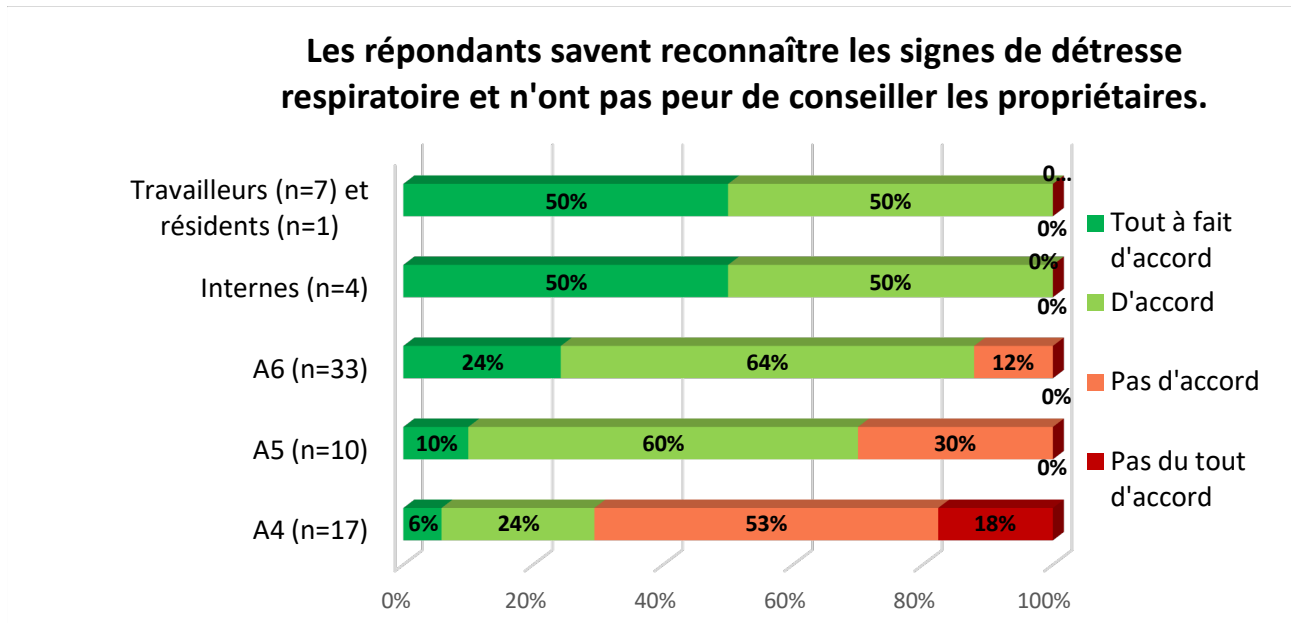


Figure 13: Histogramme empilé représentant la capacité des étudiants à reconnaître les signes de détresse respiratoire et à savoir conseiller les propriétaires.

Cette question portait sur la reconnaissance des signes de détresse respiratoire et les conseils aux propriétaires. Nous pouvons observer que seuls les étudiants de 4^{ème} année ne sont globalement pas d'accord à 71% pour dire qu'ils reconnaissent ces signes et se sentent capables de conseiller les propriétaires. Les autres promotions sont globalement d'accord voire tout à fait d'accord concernant cette question. Notons tout de même que 30% des 5^{ème} années et 12% des 6^{ème} années ne se sentent pas complètement à l'aise.

b. Appréhension des répondants face aux urgences respiratoires.

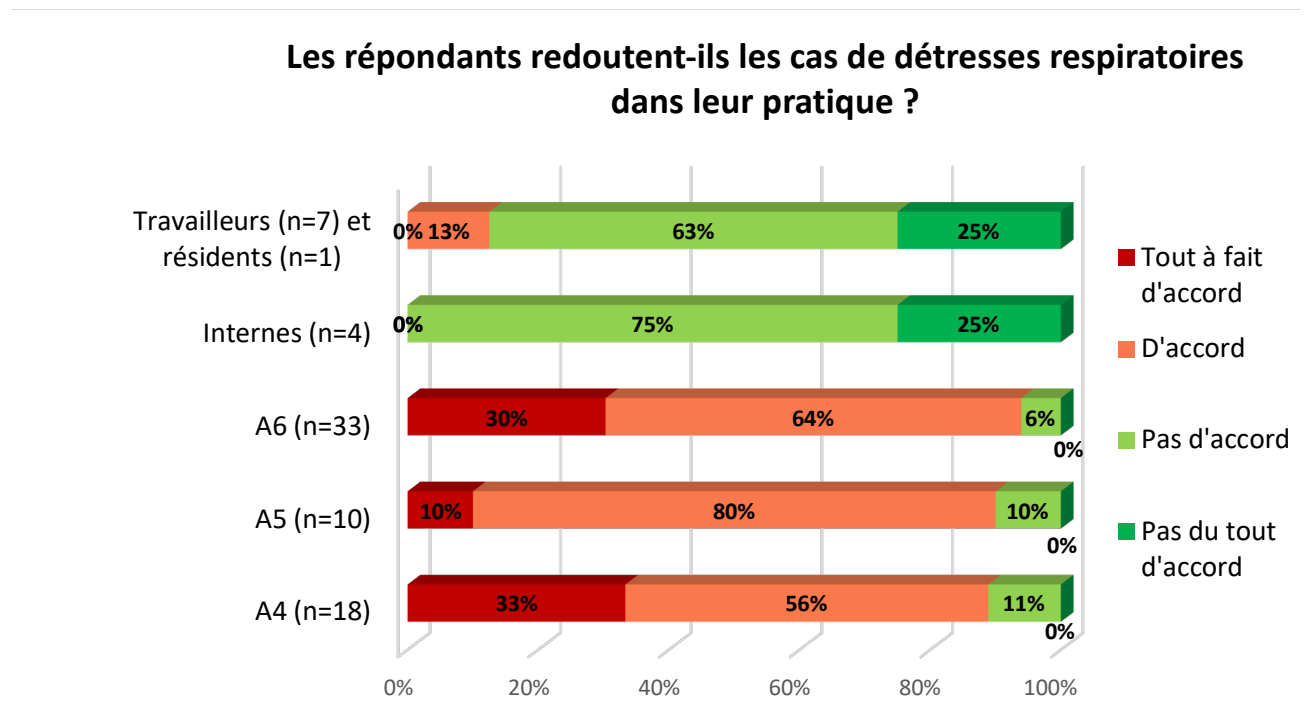


Figure 14: Histogramme empilé représentant la crainte des étudiants face aux urgences respiratoires dans leur pratique.

Une large majorité des étudiants de 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} années sont d'accord pour dire qu'ils redoutent les cas de détresse respiratoire contrairement aux internes, anciens étudiants travaillant déjà et résident qui ne les redoutent pas.

Les répondants n'ont pas peur de faire venir les cas de détresse respiratoire en consultation.

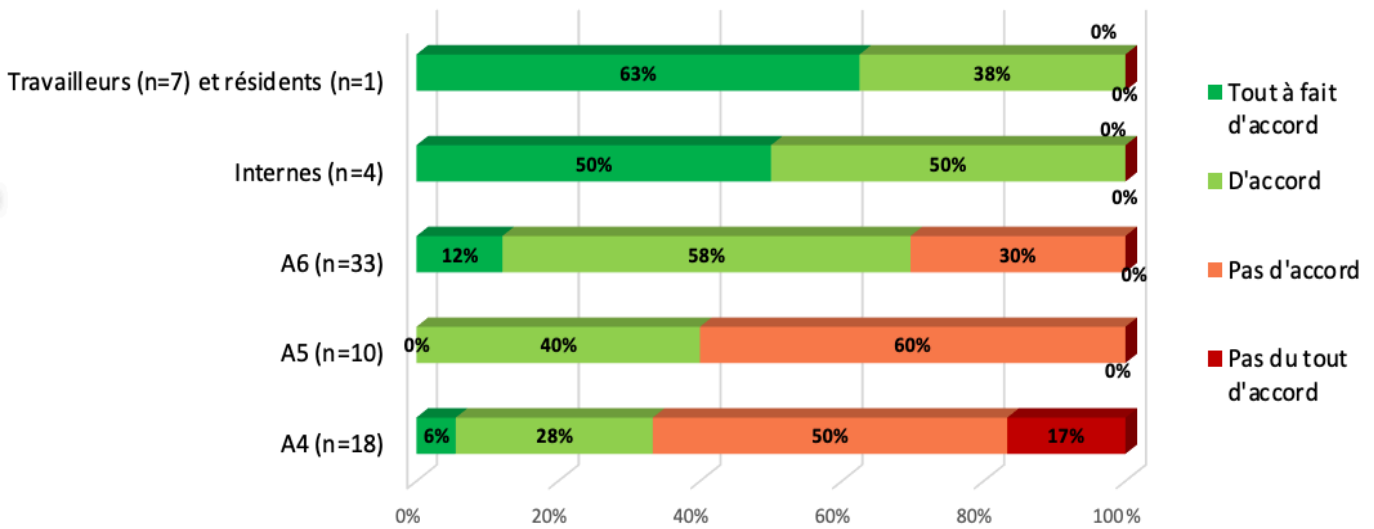


Figure 15: Histogramme empilé représentant la crainte des étudiants à faire venir un cas de détresse respiratoire en consultation.

Les étudiants de 4^{ème} et 5^{ème} années ont globalement peur de faire venir les cas de détresse respiratoire en consultation mais leurs réponses sont moins tranchées que lors de la question précédente avec une proportion de 34% et 40% qui n'ont pas peur de faire venir ces consultations. Les étudiants de 6^{ème} année, quant à eux, même s'ils redoutent les cas de détresse respiratoire, n'ont pour la plupart pas peur de recevoir ces animaux en consultation à 70%. Enfin, les niveaux supérieurs sont à l'aise de faire venir ces cas avec une majorité de personnes ayant répondu « tout à fait d'accord ».

c. Aisance sur la prise en charge médicale d'une détresse respiratoire.

Face à une détresse respiratoire, le répondant se sent à l'aise pour une prise en charge initiale en urgence.

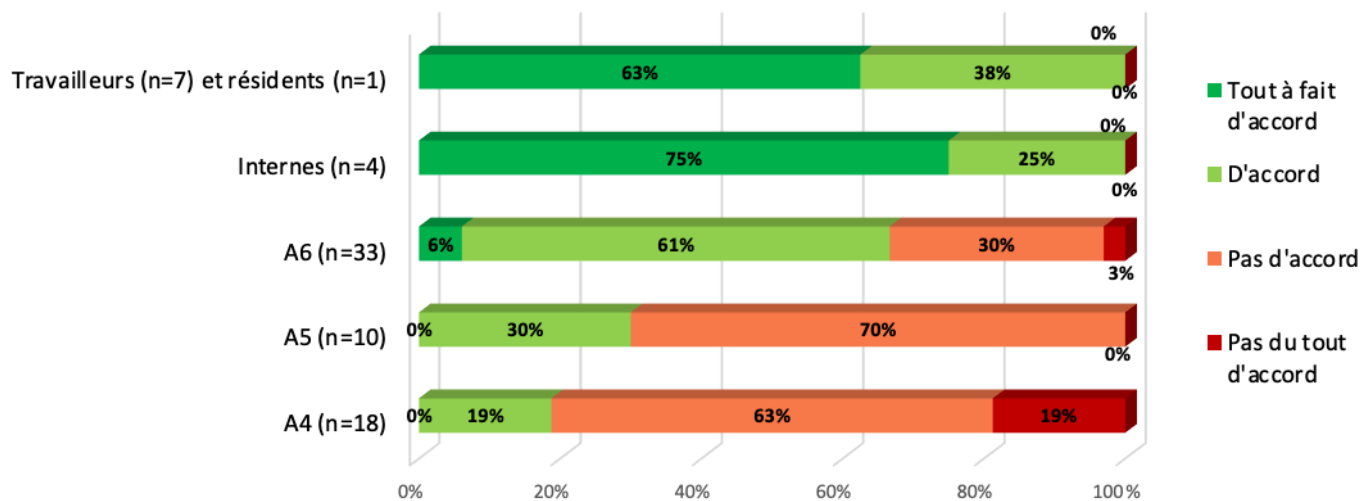


Figure 16: Histogramme empilé représentant l'aisance des étudiants dans la prise en charge initiale d'une détresse respiratoire.

Une fois l'animal en détresse respiratoire en consultation, les étudiants ont été questionnés sur la prise en charge en urgence. On remarque que les étudiants de 4^{ème} et 5^{ème} années ne se sentent pas à l'aise dans cette gestion médicale avec une majorité de « pas d'accord ». Il y a 19% des A4 qui ne sont pas du tout à l'aise

Cette tendance s'inverse pour les étudiants de 6^{ème} année qui se sentent pour plus de la moitié à l'aise avec la prise en charge et pour les niveaux supérieurs qui sont, pour la plupart, tout à fait à l'aise.

d. Aisance à proposer les bons examens complémentaires.

Une fois l'animal stabilisé, le répondant sait vers quel(s) examen(s) complémentaire(s) orienter.

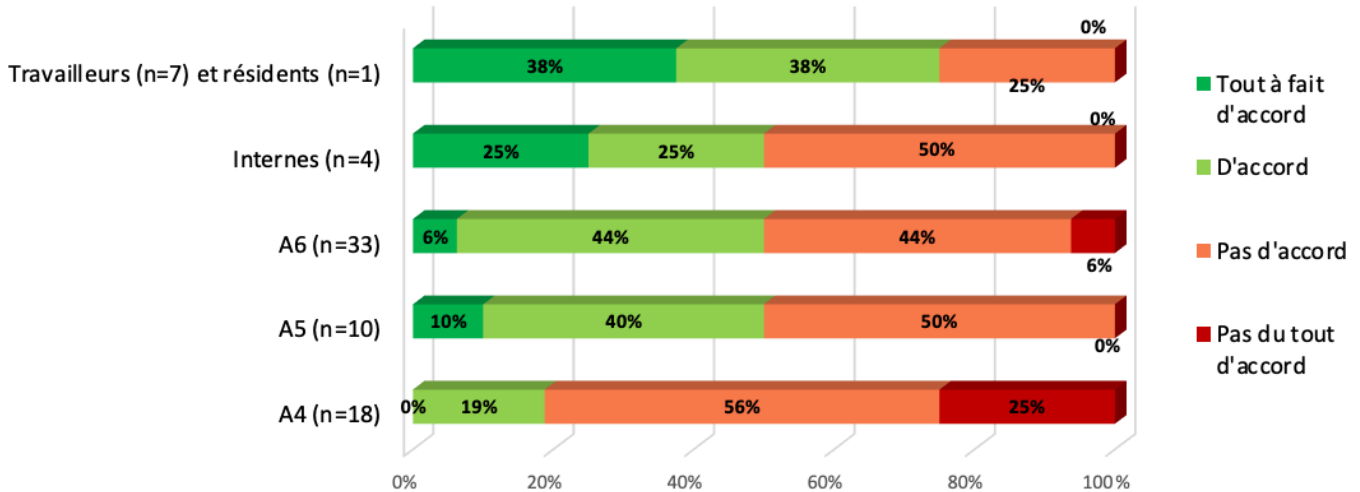


Figure 17: Histogramme empilé représentant l'aisance des étudiants concernant les examens complémentaires.

La dernière question de cette section concerne l'approche diagnostique une fois la stabilisation effectuée avec la connaissance des examens complémentaires et leurs interprétations.

La majorité des A4 (81%) ne savent pas vers quels examens complémentaires s'orienter afin de préciser et établir un diagnostic. Les autres promotions, A5, A6 et internes sont mitigés. Enfin, les travailleurs et résident sont plus à l'aise avec 76% ayant répondu savoir maîtriser la poursuite des investigations.

C. Résultats de la section n°3 : préférences des étudiants sur le format d'apprentissage.

Notation des différents formats d'apprentissage par les répondants.

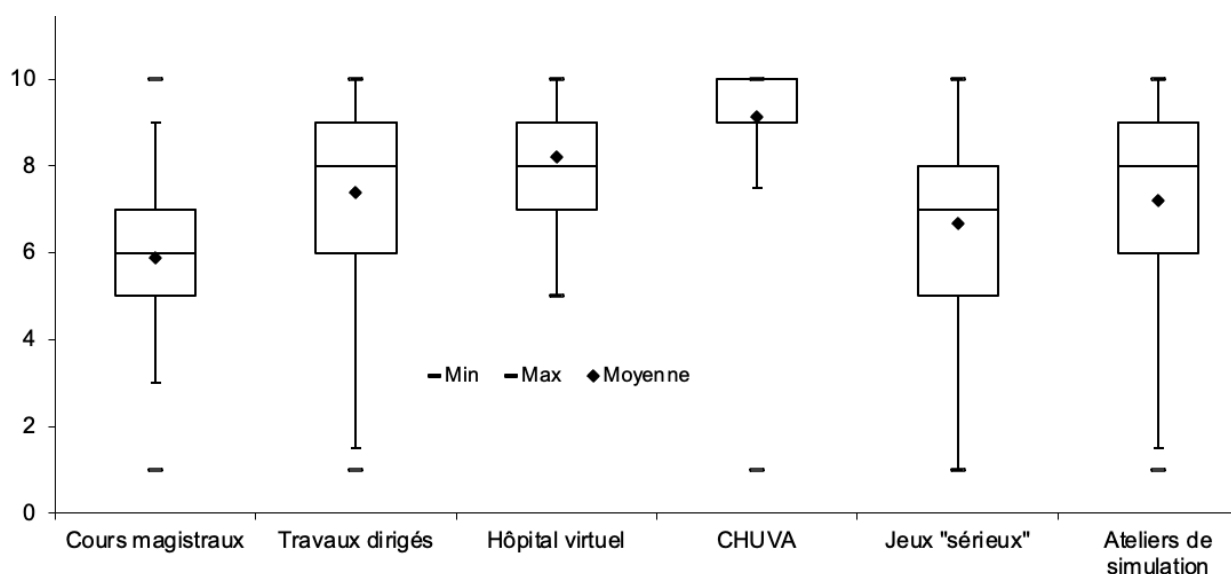


Figure 18: Boîtes à moustaches représentant la préférence des étudiants concernant le format d'apprentissage.

La troisième section s'est intéressée aux supports d'apprentissage que les étudiants préfèrent. Les résultats sont présentés par format d'apprentissage et non pas par promotion car nous avons supposé que le niveau d'étude n'interfère pas avec cette affinité.

Ainsi, nous pouvons constater que les médianes les plus faibles concernent les cours magistraux et les jeux « sérieux » ($Méd_{CM}=6/10$ et $Méd_{jeux\ sérieux}=7/10$). Viennent ensuite les travaux dirigés, l'hôpital virtuel et les ateliers de simulation avec une médiane de 8/10. Nous pouvons noter qu'à médiane égale, **l'hôpital virtuel fait plus consensus** que les deux autres formats avec un écart interquartile plus faible. Enfin le CHUVA remporte la place de favori comme outil d'apprentissage pour les étudiants avec une médiane de 9/10 et l'écart interquartile le plus faible.

D. Résultats de la section n°4 : attente des étudiants sur le contenu des cas cliniques : affections, examens complémentaires et fiches explicatives.

a. Affections respiratoires.

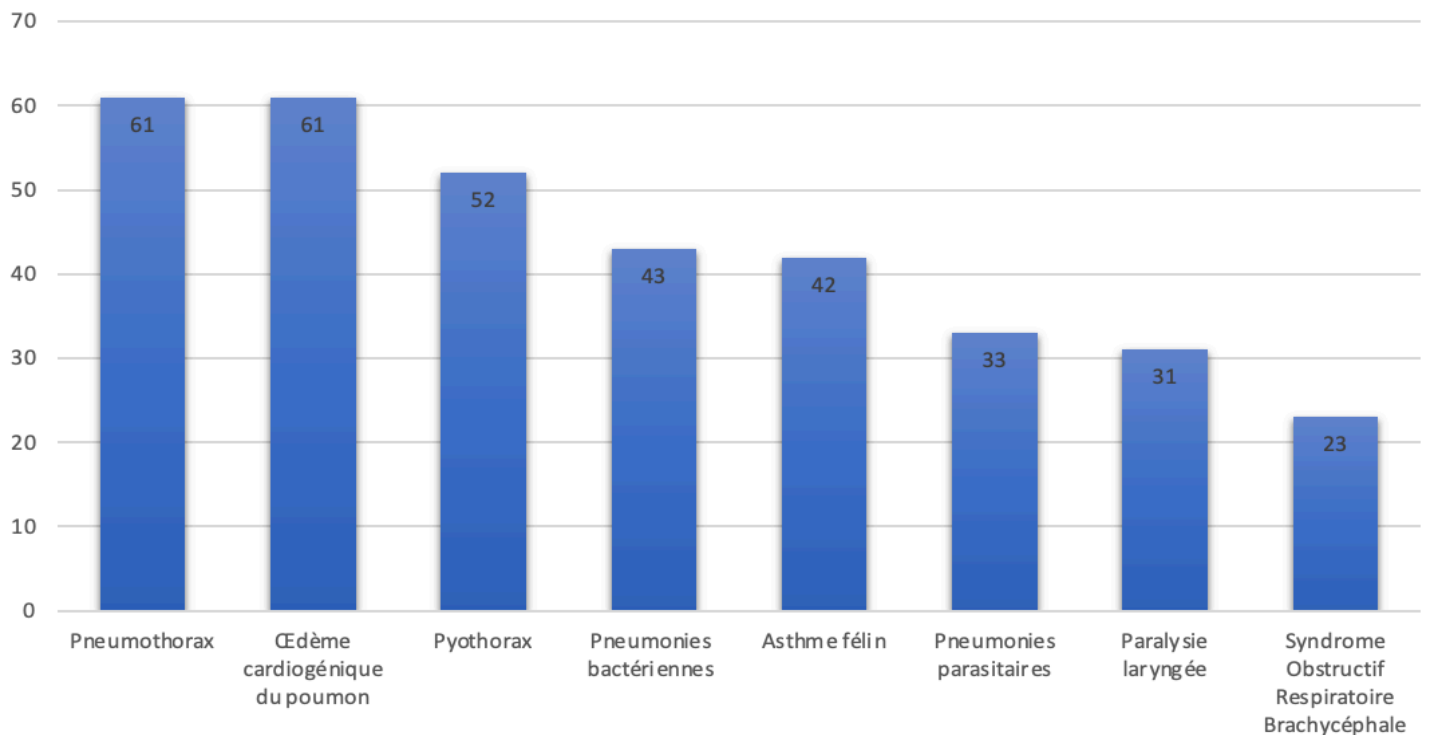


Figure 19: Histogramme représentant les votes des étudiants pour chaque affection respiratoire proposée pour les cas cliniques.

La dernière section s'est intéressée aux affections respiratoires que les étudiants aimeraient voir représentées dans l'hôpital virtuel. Ainsi, le pneumothorax, l'œdème cardiogénique du poumon et le pyothorax ont été plébiscités. Viennent ensuite la pneumonie bactérienne et l'asthme félin. Enfin, les pneumonies parasitaires, la paralysie laryngée et le syndrome obstructif respiratoire brachycéphale ont été moins choisis. Notons tout de même que tous les thèmes ont intéressé les étudiants puisque toutes les affections proposées ont reçu des votes.

b. Examens complémentaires.

Attente des étudiants concernant les examens complémentaires abordés dans l'hôpital virtuel.

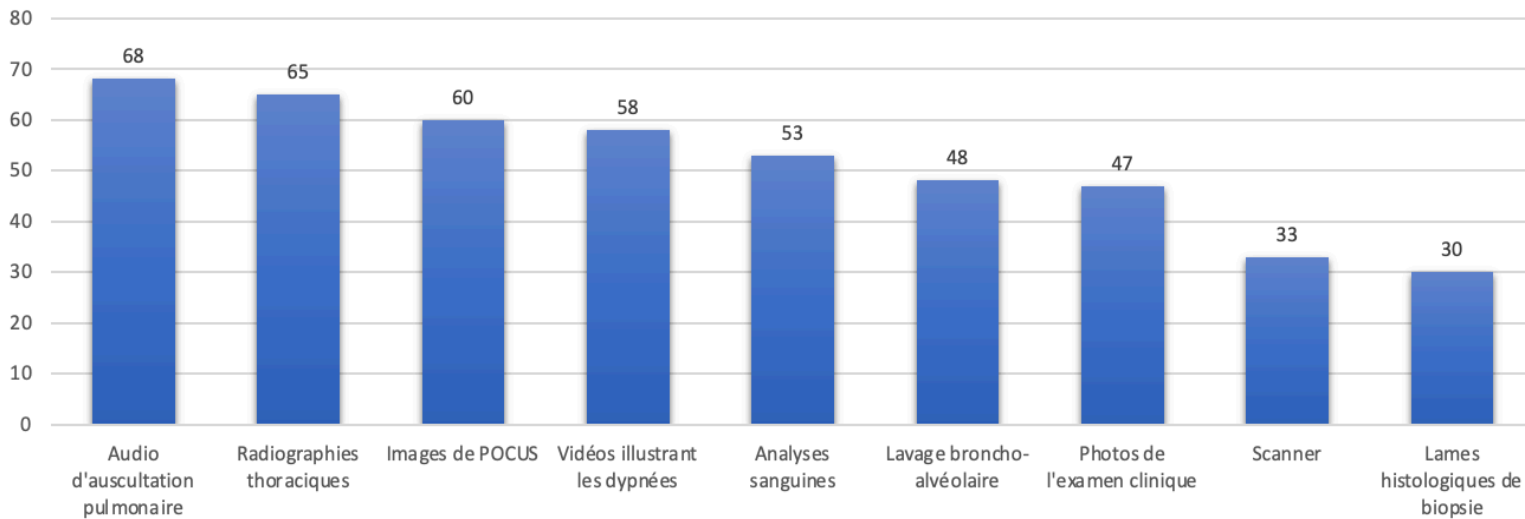


Figure 20: Histogramme représentant les votes des étudiants pour chaque examen complémentaire proposé dans les cas cliniques.

Pour étayer les cas cliniques, une panoplie d'examens complémentaires a été proposée aux étudiants. Tous ont été sélectionnés au moins trente fois avec un net engouement pour les audios d'auscultation pulmonaire, les radiographies thoraciques, l'échographie POCUS et les vidéos illustrant les dyspnées.

c. Fiches explicatives.

Pour finir, le sondage soumettait aux étudiants la possibilité d'obtenir une fiche récapitulative à la fin des cas clinique à l'aide d'une échelle de likert allant de 1 « inutile » à 10 « tout à fait utile ». L'ensemble des répondants a quasiment unanimement souhaité à 10/10 cette fiche. (Moy fiche récap = 9,79/10 et Méd fiche récap = 10/10)

4. Discussion et mise en perspective dans le cadre de l'hôpital virtuel.

A. Les affections respiratoires dans le cursus vétérinaire.

a. Acquisition des compétences.

Lors de ce sondage, nous avons constaté que **la place des affections respiratoires dans le cursus est perçue comme insuffisante par les étudiants**. C'est un sentiment souvent global car les programmes théoriques sont condensés sur 3 années avant l'arrivée dans la partie plus pratique.

Ceci est d'ailleurs renforcé par le ressenti des étudiants concernant leur aisance en sémiologie respiratoire et en imagerie où l'on remarque que les étudiants de 4^{ème}, 5^{ème} et 6^{ème} années ne se sentent pas compétents. Le questionnaire ayant été envoyé en début d'année, on peut penser que les A4 n'ont pas eu le temps de voir toutes les notions et que c'est pour cela qu'ils sont peu confiants mais on constate que la tendance se poursuit au moins jusqu'en A6 (voire en internat en ce qui concerne la sémiologie). Nous pouvons supposer que **la pratique manque dans le cursus pour que les élèves soient sereins en sémiologie respiratoire et en imagerie**, surtout en ce qui concerne l'auscultation cardiorespiratoire qui reste délicate à transmettre. En effet, concernant l'imagerie, on voit qu'à partir de la 6^{ème} année, le ressenti est meilleur bien qu'incomplètement satisfaisant. Le lien peut être fait avec les rotations effectuées au CHUVA et les débuts en tant que vétérinaire assistant au cours de l'été.

Concernant la partie Urgence et Réanimation, les étudiants semblent plus confiants que dans les deux autres domaines. Cette différence peut s'expliquer par les nombreux exercices d'auto-évaluation et vidéos d'auto-apprentissage existants sur EVE et étant exigé pour la validation de l'UC. De plus, les étudiants de 6^{ème} année font pour la plupart des gardes vétérinaires, leur permettant d'acquérir de l'expérience. Les étudiants de 4^{ème} et 5^{ème} années sont encore une fois en marge de par le peu d'expérience qu'ils ont.

b. Appréhension de l'urgence.

Les étudiants participants se sentent capables de reconnaître les signes d'appel d'une détresse respiratoire, ces derniers sont souvent évidents et ont été appris dès la 3^{ème} année. Les étudiants redoutent cependant d'y être confrontés en pratique jusqu'en 6^{ème} année. Dans les commentaires libres, nombreux disent être impressionnés par les détresses respiratoires et pressés par le temps de peur que l'animal ne décède rapidement. Les internes et niveaux supérieurs ont souvent été confrontés à ce type de situation et n'appréhendent plus la prise en charge. La réanimation selon l'acronyme « ORDRE », objet de plusieurs évaluations au cours de l'UC 0415 d'Urgence, Soins intensifs, Réanimation et Toxicologie, est bien maîtrisée à partir de la 6^{ème} année. De plus, cette aisance peut être également corrélée aux débuts de la vie professionnelle des étudiants assistants qui font pour la plupart des gardes de nuit ou week-end ou des remplacements vétérinaires durant l'été.

c. Approche diagnostique de la détresse respiratoire.

Une fois l'animal stabilisé, les **étudiants de 5^{ème}, 6^{ème} années et internes sont mitigés concernant la réflexion autour des examens complémentaires à entreprendre**. Certains commentaires libres ont permis de mettre en évidence la difficulté de localiser la lésion pour ensuite orienter les examens complémentaires. En effet, nous avons constaté que la sémiologie respiratoire mettait en difficulté les élèves et que sans la maîtriser, il est logique d'observer des lacunes dans l'investigation des causes de la détresse respiratoire. De plus, il a été mentionné par les étudiants le caractère transversal de ces affections au sein du cursus, ce qui semble rendre la prise en charge confuse.

B. L'hôpital virtuel.

a. Place de l'hôpital virtuel comme format d'apprentissage.

Ce sondage a mis en évidence la **place privilégiée de l'hôpital virtuel comme format d'apprentissage** pour les étudiants de tous niveaux. Il se place de manière équivalente aux travaux dirigés encadrés par les enseignants et les ateliers de simulation tels que VetSims Mim'Alfort. Nous pouvons supposer qu'il permet de créer ce lien entre les différentes matières, utile aux étudiants qui ont parfois des difficultés à avoir une vision transversale sur un syndrome. L'outil est facilement utilisable depuis chez soi avec une connexion internet. De plus, les questionnaires n'ont pas de temps limite et peuvent être réalisés plusieurs fois. Enfin, le caractère fictif de l'hôpital virtuel permet à l'étudiant de mettre de côté sa crainte de porter préjudice à l'animal.

Le CHUVA est néanmoins le plus plébiscité par les étudiants, sûrement parce qu'il confronte les étudiants au réel dans un cadre rassurant à l'aide de petits groupes de 3-4 étudiants supervisés par un assistant hospitalier ou encore un enseignant. En effet, les commentaires libres de certains étudiants jugent l'hôpital virtuel comme peu réaliste ou trop scolaire. Enfin, les élèves qui n'ont jamais fait de cas clinique sur la plateforme (34 personnes sur 76 réponses au total) ont souvent écrit qu'ils étaient démotivés par la longueur des cas et qu'ils regrettaient le manque de visibilité de l'hôpital virtuel.

b. Contenu des cas cliniques focalisés sur les détresses respiratoires et fiches explicatives.

Plus de la moitié des étudiants a souhaité voir représenter toutes les affections respiratoires proposées avec une préférence pour le pneumothorax, l'œdème pulmonaire et le pyothorax. Ce sont des classiques de la médecine urgentiste dont la présentation clinique impressionnante justifie le sentiment d'appréhension des élèves.

La volonté des étudiants d'inclure des audios d'auscultation respiratoire ainsi que des vidéos de dyspnée, des radiographies et des échographies POCUS sont là encore le reflet des lacunes

ressenties dans le sondage en sémiologie et imagerie médicale. Les supports audiovisuels sont également probablement demandés dans un souci d'augmentation du réalisme de l'hôpital virtuel.

Pour finir, les étudiants ont plébiscité la fiche récapitulative téléchargeable à la fin des cas cliniques. Ceci avait été proposé dans la thèse de Julien Houlette écrite en 2020 avec la création de fiches synthétiques téléchargeables à l'issue de la réalisation de cas cliniques en infectiologie.

C. Limites et mises en perspective.

a. Limites

Les résultats de ce sondage sont à mettre en perspective dans le cadre de la création des cas cliniques portant sur les détresses respiratoires mais ne peuvent être étendus à la vision globale des étudiants vu le nombre de réponses.

Afin de comparer les promotions, nous avons supposé que les personnes répondant étaient représentatives de leur promotion. Cependant, il est possible que les résultats soient biaisés par le fait que ce sont en majorité des étudiants intéressés par l'hôpital virtuel qui aient répondu.

Enfin, une grande proportion de réponses provenait de la promotion à laquelle j'appartiens, ce qui a pu motiver mes camarades à donner des réponses plutôt positives à ce sondage.

b. Perspectives

En supposant que les étudiants ayant répondu soient représentatifs de leur promotion, il apparaît clair qu'il existe des grandes lacunes en sémiologie respiratoire et en imagerie médicale. Ces notions pourront être incorporées aux cas via l'utilisation de supports audiovisuels ainsi que d'examens radiographiques.

La partie intéressant la réanimation initiale devra être abordée afin de consolider les connaissances des étudiants de 4^{ème} et 5^{ème} années qui semblent manquer de confiance et redouter la prise en charge d'une détresse respiratoire.

Enfin, les examens complémentaires devront être justifiés et détaillés au sein de chaque cas afin d'amener les étudiants à s'approprier les approches diagnostiques, ce qui semble faire défaut à toutes les promotions.

Troisième partie : Elaboration des objectifs d'apprentissage et réalisation des cas cliniques à l'aide de la plateforme Moodle.

L'hôpital virtuel a pour vocation de répondre aux besoins des étudiants vétérinaires concernant l'approfondissement de leurs connaissances ainsi que de leur regard clinique. Cet outil pédagogique se doit cependant de faire également écho aux objectifs d'apprentissage élaborés par l'équipe enseignante en répondant aux exigences du diplôme vétérinaire. C'est pourquoi il a été nécessaire d'établir des objectifs propres aux cas cliniques proposés par cette thèse tout en restant proche des attentes déjà formulées par les différents professeurs de l'ENVA lors de leurs cours magistraux.

Comme vu précédemment, les étudiants ont été questionnés sur les sujets qu'ils aimeraient aborder dans l'hôpital virtuel. Nous avons donc retenu un cas de pyothorax, un cas de lymphome laryngé et un asthme en fonction des réponses au questionnaire (cf Deuxième Partie) mais également en fonction des principales consultations observées au CHUVA et des objectifs pédagogiques établis avec l'équipe de médecine interne.

1. Élaboration des objectifs d'apprentissage.

A. Objectifs d'apprentissage généraux

Avant de réaliser les cas cliniques, les étudiants auront accès aux objectifs d'apprentissage généraux (Tableaux 3 et 4) afin de cibler les compétences nécessaires à la réalisation des tests d'auto-apprentissage. Ils concernent la sémiologie et la propédeutique, la médecine interne, l'imagerie médicale et les urgences, soins intensifs et réanimation. Ils sont classifiés en rangs A (rangs à connaître absolument) et rangs B (rangs à connaître mais non rédhibitoires) en fin de A6.

	Rangs A
Pathologie médicale	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître l'anatomie de l'arbre respiratoire ainsi que ses principales fonctions. • Être capable d'observer et de reconnaître à distance chez un carnivore domestique : courbe respiratoire, position d'orthopnée, tirages nasal et costal, muqueuses (jetages, couleurs), attitude générale (abattement, postures). • Savoir différencier un reverse sneezing, une toux, des étternuements, un stridor et un stertor. • Savoir reconnaître tous les types de dyspnée et en donner les origines anatomiques. • Être capable d'émettre des hypothèses lésionnelles une fois la localisation de la lésion établie. • Proposer une démarche raisonnée comprenant ces différents examens complémentaires utiles à l'exploration des affections respiratoires du chat en fonction de la localisation (LBA, scanner, endoscopie...). Connaître les différentes indications des examens complémentaires. • Formuler un pronostic et proposer un traitement spécifique pour les principales affections respiratoires du chat.
Urgences, soins intensifs et réanimation	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les notions de triage, gérer l'admission en urgence d'un animal critique et réaliser son examen clinique selon l'approche ABCDEE. • Connaître au moins les 3 causes principales des dyspnées (inspiratoire, expiratoire et mixte). Donner leurs caractéristiques cliniques. • Proposer et justifier un minimal data base adapté au contexte de détresse respiratoire. • Détailler et argumenter les éléments incontournables de la réanimation d'une détresse respiratoire en lien avec leurs objectifs thérapeutiques. • Connaître les principales molécules ainsi que leur posologie et voie d'administration utiles lors d'une détresse respiratoire.

Tableau 3: Objectifs d'apprentissage généraux de rang A, nécessaires à la réalisation des cas cliniques.

	Rangs B
Pathologie médicale	<ul style="list-style-type: none"> • Être capable de sélectionner les informations utiles et pertinentes d'une anamnèse afin d'orienter plus précisément les hypothèses diagnostiques. • Connaître les limites et subtilités des examens complémentaires accessibles (scanner, endoscopie, LBA, biologie clinique).
Urgences, soins intensifs et réanimation	<ul style="list-style-type: none"> • Expliquer la réalisation pratique et technique d'un POCUS thoracique. • Connaître l'intérêt et les limites des CRP/SAA dans le MDB des détresses respiratoires. • Connaître les différents montages et moyens d'oxygéner un animal en détresse respiratoire.

Tableau 4: Objectifs d'apprentissage généraux de rang B, utiles mais non nécessaires à la réalisation des cas cliniques.

B. Objectifs d'apprentissage propres aux cas cliniques.

Une fois les objectifs d'apprentissage généraux présentés à l'étudiant, nous avons réalisé des objectifs propres à chaque cas afin d'en préciser les attentes.

	Rangs A	Rangs B
Cas clinique n°1 : Pyothorax	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les éléments échographiques et radiographiques en faveur d'un épanchement pleural. • Connaître le diagnostic différentiel de l'épanchement pleural chez le chat. • Connaître les éléments anamnestico-cliniques en faveur d'un pyothorax (historique du chat, type de dyspnée, percussion et auscultation pulmonaires, état de choc...). • Connaître les différentes causes à l'origine d'un pyothorax chez le chat. • Connaître les différentes prises en charges médicales du pyothorax et leurs indications. • Savoir expliquer les indications de la pose d'un drain et ses intérêts dans le cadre d'un pyothorax. • Connaître les étapes de l'analyse d'un épanchement et savoir l'interpréter. 	
Cas clinique n°2 : Masse laryngée	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître les éléments anamnestico-cliniques en faveur d'une atteinte laryngée (historique du chat, type de dyspnée, cornage, dysphagie, dysphonie). • Connaître l'examen complémentaire de choix pour identifier une anomalie laryngée. • Connaître le diagnostic différentiel des affections laryngées chez le chat. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avoir des notions sur les prises en charge chirurgicale et médicale des affections laryngées. • Lors d'une atteinte tumorale, penser à suggérer un bilan d'extension afin d'orienter la prise en charge.
Cas clinique n°3 : Asthme félin	<ul style="list-style-type: none"> • Connaître le diagnostic différentiel des affections bronchiques chez le chat. • Connaître les éléments anamnestico-cliniques en faveur d'un asthme stable ou en crise (historique du chat, type de dyspnée, auscultation pulmonaire). • Connaître les examens complémentaires utiles à l'exploration d'une bronchopneumopathie féline. • Connaître les éléments radiographiques en faveur d'une bronchopneumopathie féline et d'un asthme plus spécifiquement. (Ex : hyperinsufflation, atélectasie) • Connaître la prise en charge médicale d'une crise d'asthme dans le cadre d'une urgence. • Connaître la prise en charge médicale au long cours d'un asthme. 	

Tableau 5: Objectifs d'apprentissage propres à chaque cas clinique.

2. Réalisation des quizz et insertion sur la plateforme Moodle

A. Réalisation des quizz

1. *Mise en forme des cas sur Moodle*

Une fois les 3 cas cliniques validés par l'équipe de médecine, 3 questionnaires ont été réalisés en fonction :

- Des réponses des étudiants au sondage (cf Deuxième Partie)
- Des objectifs d'apprentissage généraux et propres à chaque cas.
- Des exigences du programme des études vétérinaires.

Chaque question réalisée donne accès à des feedbacks qui permettent à l'étudiant de comprendre ses éventuelles erreurs et d'approfondir ses connaissances.

Les formats des questions sont variés afin d'éviter les longueurs, souvent reprochés au cours du sondage par les étudiants ayant déjà effectué des cas sur l'Hôpital Virtuel. Ainsi, les quizz sont composés de question à choix multiples, de textes à trous, de vrai ou faux, de menus déroulants, de « glisser-déposer » sur des photos ou des textes. En bref, un grand nombre de types de questions proposés par Moodle a été utilisé afin de rendre les cas moins monotones (Annexe 4).

◇ Sémiologie respiratoire :

Les étudiants ont émis la volonté d'avoir des cas cliniques contenant des connaissances en sémiologie respiratoire. Pour ce faire, des audios et des vidéos de dyspnée ont été incorporés dans chaque cas clinique pour développer le sens clinique des étudiants (Figure 21). Les éléments sémiologiques des 3 cas ont été développés afin de les amener aux différentes hypothèses diagnostiques.



Extrait de la vidéo d'un chat en dyspnée inspiratoire et discordant insérée dans le cas clinique sur le pyothorax.



Extrait de la vidéo d'un chat en dyspnée inspiratoire avec un stridor insérée dans le cas clinique sur le lymphome laryngé.



Extrait de la vidéo d'un chat en dyspnée expiratoire qui tousse insérée dans le cas clinique sur l'asthme.

Figure 21: Extraits des vidéos incluses dans les 3 cas cliniques représentant différents types de dyspnées chez le chat.

Des feedbacks sont visibles après chaque question et permettent de refaire un point sur la sémiologie respiratoire. Par exemple, la technique de l'auscultation thoracique est rappelée aux étudiants au début du cas du pyothorax (Figure 22).

***Feedback** : Nous avons donc une dyspnée mixte (restrictive et inspiratoire) un tirage nasal et une discordance. L'auscultation respiratoire révèle des bruits respiratoires augmentés. Pour rappel, l'auscultation respiratoire s'effectue à droite et à gauche, étage par étage en trois points différents sur chaque hémithorax. Il convient également d'ausculter la trachée !*

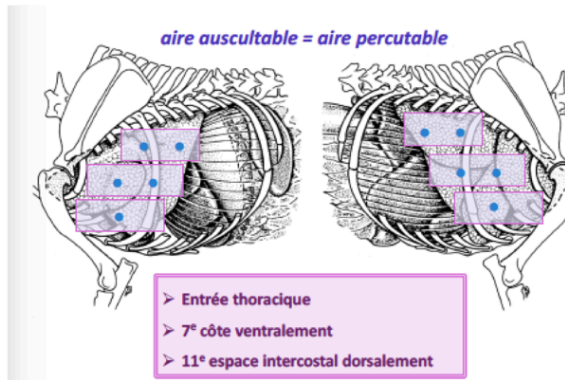


Figure 1 : schéma de l'aire d'auscultation pulmonaire chez les carnivores domestiques.

Source : Cours magistral de Sémiologie respiratoire des carnivores domestiques, Dr M. Canonne-Guibert.

Figure 22: Extrait du feedback rappelant la technique d'auscultation thoracique présent dans le cas clinique du pyothorax.

Des audios sont également présents dans les cas sur le lymphome laryngé et l'asthme afin que les étudiants se familiarisent avec les bruits respiratoires anormaux. Ils font l'objet d'une question associée à un feedback reprenant les éléments clés de l'auscultation. (Figure 23)



 <p>Audio de stridor laryngé.</p>	<p>Feedback : <i>Le stridor est révélateur d'une <u>obstruction majeure</u>. Pour rappel, la dyspnée obstructive est une dyspnée dont les phases inspiratoire et expiratoire ne sont pas de même durée. Elle peut donc être <u>inspiratoire</u> ou <u>expiratoire</u> selon la phase du cycle respiratoire atteinte. Elle est inspiratoire dans le cas où ce sont les voies respiratoires supérieures qui sont atteintes. Cette sonorité peut être produite par les cavités nasales, le nasopharynx, le larynx et la trachée, ce qui va de pair avec la dyspnée inspiratoire.</i></p>
 <p>Audios de sifflements pulmonaires et de crépitements.</p>	<p>Feedback : <i>Les sifflements sont produits par un rétrécissement du diamètre des bronches et des bronchioles. Les crépitements correspondent à une levée d'obstacle soudaine entre deux compartiments de pression différente. Ces bruits sont souvent non musicaux et discontinus. Ils sont de deux types :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>Crépitements fins</u> (bruit de pas dans la neige) : <ul style="list-style-type: none"> - <i>En fin d'inspiration, ils correspondent au déploiement des alvéoles en présence de liquide (pus, sang, œdème) ou de fibrose et signalent donc d'une atteinte du bas appareil respiratoire.</i> - <i>Pendant l'inspiration et l'expiration, ils signalent la présence de sécrétions et/ou de collapsus bronchique.</i> - <u>Crépitements grossiers</u> (bruits de velcro) : <i>ils s'entendent pendant l'inspiration et l'expiration et sont causés par des sécrétions mobiles ou des collapsus de bronches de gros diamètre.</i>

Figure 23: Extraits des feedbacks concernant les audios d'auscultation respiratoire pathologique dans les cas du lymphome laryngé et de l'asthme.

◇ Médecine, imagerie médicale et examens complémentaires :

Les étudiants ont également souhaité que les examens complémentaires soient approfondis, notamment l'imagerie médicale. Des radiographies thoraciques (Figure 24) et des images et vidéos endoscopiques (Figure 25) été incorporées aux cas cliniques. Les corrections sous chacune de ses questions permettent à l'étudiant de repérer les éléments d'imagerie qu'il aurait pu manquer.

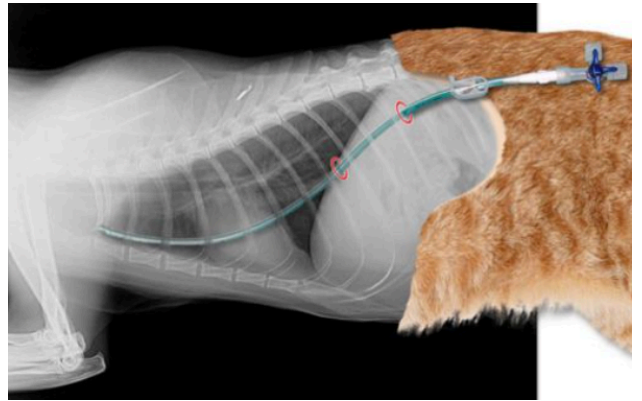
Cas clinique :
Pyothorax.

Question sur le bon positionnement du drain :



Source : service Imagerie du CHUVA

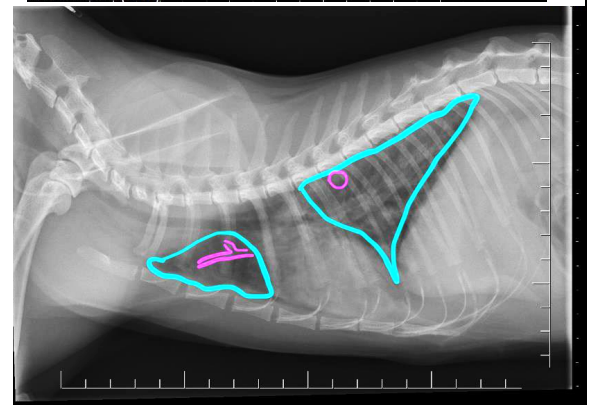
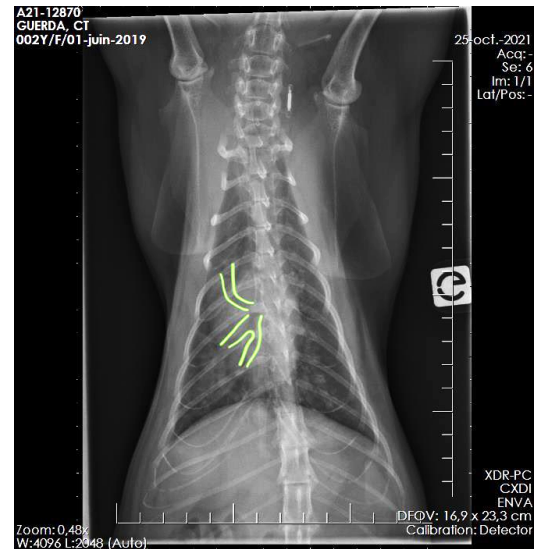
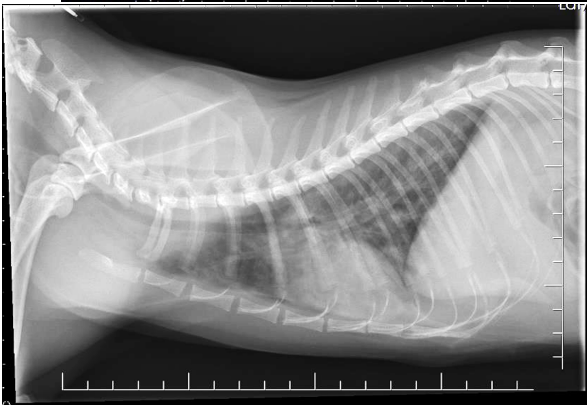
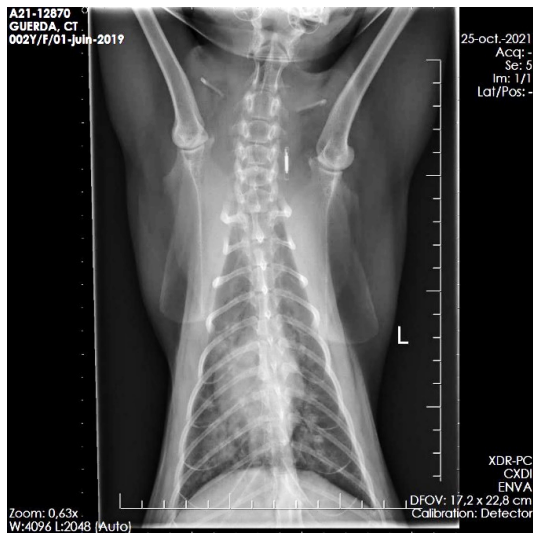
Feedback : pose de drain thoracique chez le chat.



Source: Feline pyothorax-new insights into an old problem: Part 2. Treatment recommendations and prophylaxis. R. Barrs, A. Beatty, 2008.

Cas clinique :
Asthme félin.

Question sur la radiographie du chat asthmatique :

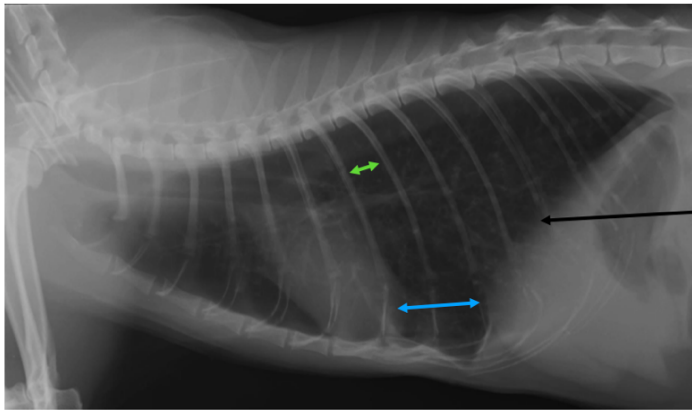


Feedback :

Le moins que l'on puisse dire c'est que cette image de thorax n'est pas celle d'un chat sain. La première chose remarquable est le voile d'opacité tissulaire généralisé à tout le thorax qui signe une **opacité interstitielle non structurée diffuse** (radiographie de profil). Il y a également des images en rails de chemin de fer et des doughnuts, typiques d'une **opacité bronchique**. Enfin, les lobes moyen et caudal droits présentent une **opacité alvéolaire** avec la présence d'un bronchogramme, effaçant les bords de la silhouette cardiaque (radiographie de face).

Feedback sur l'hyperinsufflation :

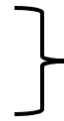
Cas clinique :
Asthme félin.



Diaphragme plus
reculé et aplati

↔ Augmentation des espaces intercostaux

↔ Augmentation de la distance cœur-diaphragme



Augmentation du
volume thoracique

Figure 24: Extraits des examens d'imagerie radiographique et de leurs feedbacks présents dans les cas cliniques sur le pyothorax et l'asthme.

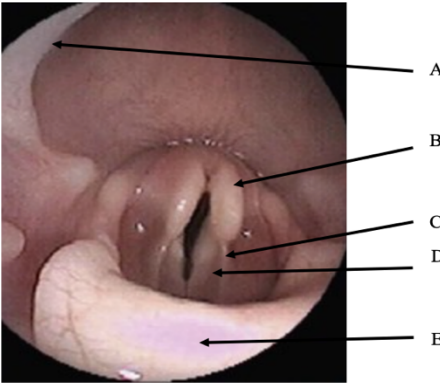
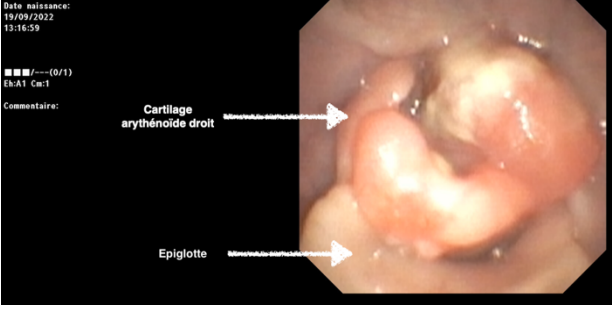
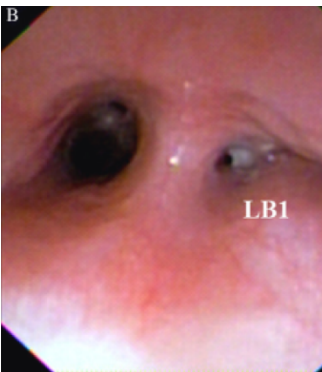
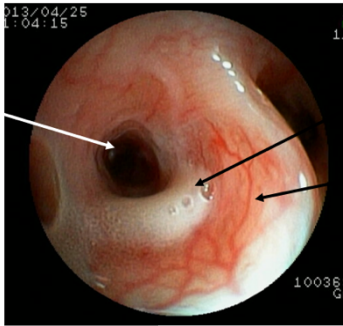
<p>Cas clinique : Lymphome laryngé.</p>	<p>Questions portant sur une laryngoscopie montrant un larynx normal puis un larynx pathologique</p>  <p>A : Extrémité libre du voile du palais B : cartilage aryénoïde gauche C : pli aryépiglottique gauche D : corde vocale gauche E : épiglotte</p> <p>Source : Morgane Canonne-Guibert.</p>  <p>Date naissance: 19/09/2022 13:16:59 ■■■■/■■■■(0/1) EhA1 Cm1 Commentaire: Cartilage aryénoïde droit Epiglotte</p>
<p>Cas clinique : Asthme félin.</p>	<p>Question portant sur la bronchoscopie et feedback :</p>   <p>Sécrétions mucopurulentes Hyperhémie de la muqueuse avec visualisation excessive de la vascularisation</p> <p>Source : Morgane Canonne-Guibert.</p> <p><i>Feedback : La bronchoscopie permet de noter les éléments suivants :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Diamètres des orifices. - Épaisseur des parois. - Sécrétions. - Aspect de la muqueuse. - La mobilité des bronches pendant la respiration. - Présence de corps étrangers, larves, nodules ou encore masses. <p><i>Dans notre cas, Noctali présente des sécrétions mucopurulentes en grande quantité, une muqueuse hyperhémée avec une vascularisation excessivement visible et un collapsus bronchique dynamique.</i></p>

Figure 25: Extraits des examens endoscopiques et de leurs feedbacks présents dans les cas cliniques sur le lymphome laryngé et l’asthme.

Nous avons également introduit des analyses sanguines, des examens cytologiques (Figure 26), un lavage bronchoalvéolaire (Figure 27) ainsi que des analyses microbiologiques (Figure 28).

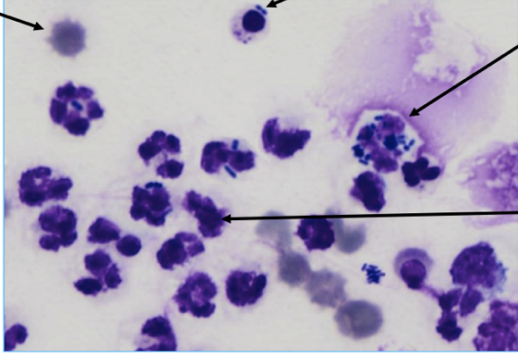
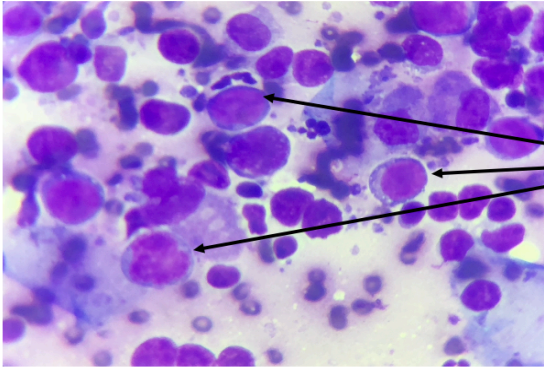
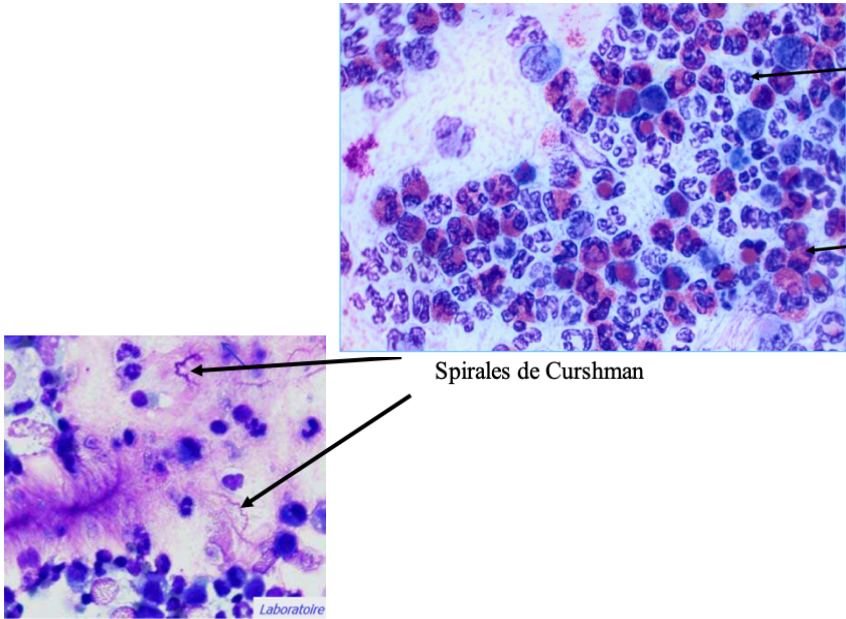
<p>Cas clinique : Pyothorax</p>	<p>Examen cytologique sur un liquide d'épanchement pleural. Source : M. Canonne-Guibert</p>  <p>Présence de coques et bacilles</p> <p>Globule rouge</p> <p>Figure de phagocytose</p> <p>Polynucléaire neutrophile dégénéré.</p>
<p>Cas clinique : Lymphome laryngé</p>	<p>Examen cytologique sur un calque de masse laryngée. Source : M. Canonne-Guibert</p>  <p>Grandes cellules rondes avec cytoplasme basophile et rapport nucléocytoplasmique élevé = grands lymphocytes = cellules blastiques</p>
<p>Cas clinique : Asthme félin</p>	<p>Examen cytologique sur liquide de LBA. Source : M. Canonne-Guibert et E. Reyes-Gomez.</p>  <p>Neutrophile</p> <p>Éosinophile</p> <p>Spirales de Curshman</p>

Figure 26: Extraits des questions portant sur les examens cytologiques.

Photos illustrant le broncho-endoscope utilisé au CHUVA :(source : M.Canonne-Guibert)



Canal opérateur



Système collecteur

Cas clinique :
Asthme félin



Aspirateur automatique



Liquide récolté de LBA avec surfactant visible

Question portant sur les proportions cellulaires dans un liquide de LBA :

	Macrophages	Éosinophiles	Lymphocytes	Neutrophiles
Proportion cellulaire d'un LBA de chat « sain ». (Hawkins <i>et al.</i> , 1994)	65-80%	<20%	<10%	<7%
Proportion cellulaire chez Noctali	3%	45%	7%	45%

Figure 27: Extraits des questions portant sur le lavage broncho-alvéolaire dans le cas clinique sur l'asthme félin.

<u>Question portant sur l'antibiogramme :</u>																									
<p>ANTIBIOGRAMME selon norme AFNOR NF U47-107</p>																									
<hr/> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;">NOM/PROPRIETAIRE : DURAND EXAMEN DEMANDE PAR : MEDECINE</td> <td style="width: 50%; border: none;">NOM/ANIMAL : RAINBOW EXAMEN BACTERIOLOGIQUE N°: 22-1517/2</td> </tr> </table>		NOM/PROPRIETAIRE : DURAND EXAMEN DEMANDE PAR : MEDECINE	NOM/ANIMAL : RAINBOW EXAMEN BACTERIOLOGIQUE N°: 22-1517/2																						
NOM/PROPRIETAIRE : DURAND EXAMEN DEMANDE PAR : MEDECINE	NOM/ANIMAL : RAINBOW EXAMEN BACTERIOLOGIQUE N°: 22-1517/2																								
<p>GERME ISOLE : <i>Pasteurella multocida</i></p>																									
<p>Cas clinique : Pyothorax</p>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr><td style="width: 70%;"><i>Gentamacine Basse d.</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Enrofloxacin Past St</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Doxycycline</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Ceftiofur*</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Cefalexine</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Amoxicilline-Ac.clac</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Amoxicilline</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Sulfa-Trimethoprime</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Streptomycine Basse</i></td><td>résistant</td></tr> <tr><td><i>Penicilline Staph Pas</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Marbofloxacin Past</i></td><td>sensible</td></tr> <tr><td><i>Ampicilline-sulbactam</i></td><td>sensible</td></tr> </table>	<i>Gentamacine Basse d.</i>	sensible	<i>Enrofloxacin Past St</i>	sensible	<i>Doxycycline</i>	sensible	<i>Ceftiofur*</i>	sensible	<i>Cefalexine</i>	sensible	<i>Amoxicilline-Ac.clac</i>	sensible	<i>Amoxicilline</i>	sensible	<i>Sulfa-Trimethoprime</i>	sensible	<i>Streptomycine Basse</i>	résistant	<i>Penicilline Staph Pas</i>	sensible	<i>Marbofloxacin Past</i>	sensible	<i>Ampicilline-sulbactam</i>	sensible
<i>Gentamacine Basse d.</i>	sensible																								
<i>Enrofloxacin Past St</i>	sensible																								
<i>Doxycycline</i>	sensible																								
<i>Ceftiofur*</i>	sensible																								
<i>Cefalexine</i>	sensible																								
<i>Amoxicilline-Ac.clac</i>	sensible																								
<i>Amoxicilline</i>	sensible																								
<i>Sulfa-Trimethoprime</i>	sensible																								
<i>Streptomycine Basse</i>	résistant																								
<i>Penicilline Staph Pas</i>	sensible																								
<i>Marbofloxacin Past</i>	sensible																								
<i>Ampicilline-sulbactam</i>	sensible																								

Figure 28: Extraits de la question portant sur l'antibiogramme dans le cas clinique sur le pyothorax.

◇ Urgence, soins intensifs :

Chaque cas débutait par une situation de détresse respiratoire, nous avons donc inclus dans chaque questionnaire la prise en charge initiale pour stabiliser l'animal selon l'acronyme ORDRE (**O**xygénéation, **R**éanimation, **D**rugs, **R**ésolution des causes initiales, **É**valuation et **É**valuation) En effet, les étudiants de 4 et 5^{ème} année ont manifesté leur appréhension face à la réanimation d'un animal en difficultés respiratoires.

La réanimation initiale effectuée, des notions de minimal data base propres à l'UC 0415 d'Urgence, Réanimation, Soins intensifs et Toxicologie ont été introduites avec des examens biologiques et l'échographie thoracique POCUS. (Figure 29)

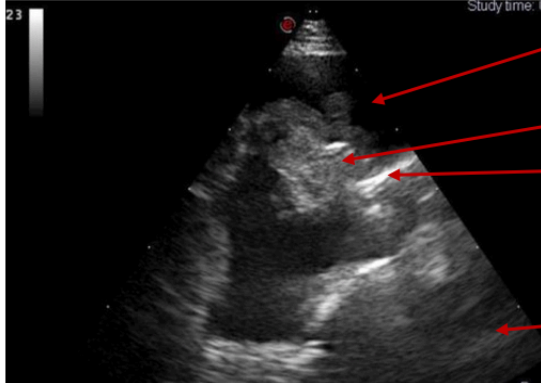
<p>Cas clinique : Pyothorax</p>	<p>Feedback portant sur l'échographie thoracique POCUS :</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p>Contenu liquidien anéchogène compatible avec un épanchement.</p> <p>Présence d'éléments d'opacité tissulaire compatibles de la fibrine.</p> <p>Plèvre.</p> <p>Parenchyme pulmonaire.</p> <p>Source : https://www.chvcordeliers.com/espace-veterinaires/publications-veterinaires/medecine/pyothorax-chez-un-chat</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <p><i>Cet examen a l'avantage d'être peu invasif et de limiter les risques d'aggravation de la détresse respiratoire car l'animal est en position sternal ou debout et peut bénéficier d'une oxygénothérapie. La sonde est posée en 5 points, un entre deux côtes bilatéralement pour évaluer le poumon, un en regard du cœur bilatéralement également et un point unique en région diaphragmatique.</i></p> <p>Source: Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner, R.Lisciandro.</p> </div> </div>
-------------------------------------	--

Figure 29: Extraits de la question portant sur l'échographie thoracique POCUS issue du cas de pyothorax.

2. Notation des cas cliniques.

Chaque question rapporte un certain nombre de points, ce qui permet à l'étudiant d'obtenir une note finale sur 20 afin de se situer par rapports aux acquis. Les tests pouvant être effectués un

nombre illimité de fois, l'élève pourra ainsi observer sa progression. Aucun point négatif n'a été attribué afin d'éviter toute démotivation.

3. Fiche récapitulative téléchargeable

Tous les étudiants ayant répondu au sondage ont jugé utile de récupérer une fiche récapitulative à l'issue des tests. Certains d'entre eux ont demandé dans les commentaires libres des précisions sur la réalisation d'une thoracocentèse et notamment sur la tunnelisation effectuée lors de cet acte. Nous avons donc réalisé une vidéo pédagogique de 2 minutes reprenant les éléments nécessaires à la réalisation d'une thoracocentèse sur un chat, qui sera téléchargeable à l'issue du cas clinique sur le pyothorax. Ce support vidéo (Figure 30) reprend le matériel nécessaire à la réalisation de l'acte, le positionnement de l'animal, les repères anatomiques ainsi que les différentes étapes de l'acte.

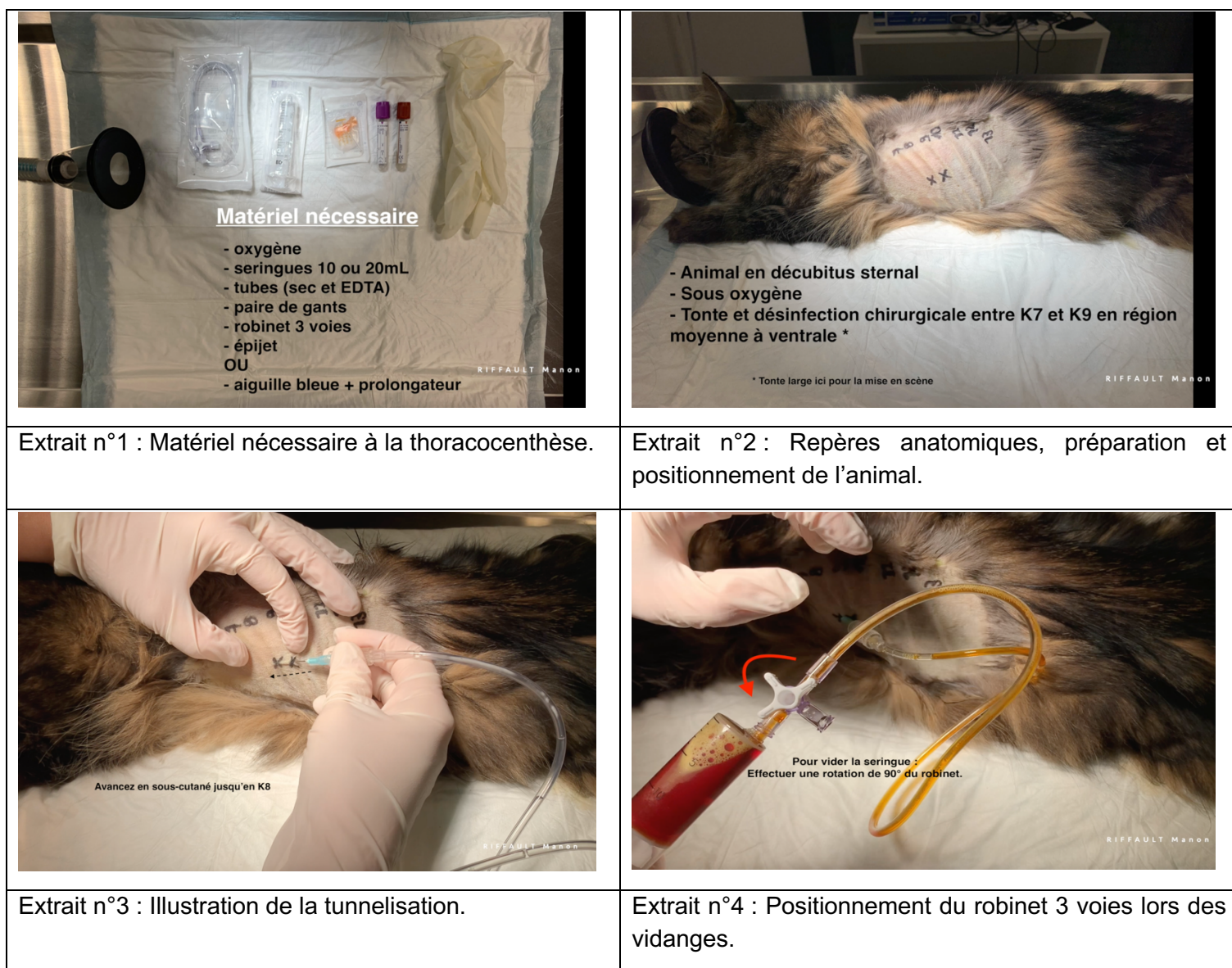


Figure 30: Extraits de la vidéo pédagogique sur la thoracocentèse téléchargeable à la fin du cas clinique sur le pyothorax.

Quatrième partie : Enrichissement de l'hôpital virtuel à l'aide de 3 cas cliniques en urgences respiratoires du chat.

Cette partie s'intéressera à la création de trois cas cliniques que nous avons orientés sur les affections respiratoires du chat. Les cas suivants sont des cas réels présentés et suivis au CHUVA dont les données ont été collectées à l'aide du logiciel Clovis. Les images radiographiques ont été téléchargées via le logiciel ClearCanvas. Certaines informations ont été omises ou modifiées volontairement pour rendre les cas plus fluides et plus intelligibles pour les étudiants.

1. Présentation des cas cliniques.

A. Cas clinique portant sur un pyothorax.

a. Anamnèse et commémoratifs.

Rainbow est un chat européen mâle castré de 2 ans, reçu en consultation d'urgence au CHUVA pour un abattement et des difficultés respiratoires évoluant depuis cinq jours. Depuis la veille, il est par ailleurs dysorexique.

Il a été emmené chez son vétérinaire traitant 3 jours auparavant pour ces mêmes symptômes. Le vétérinaire a initié un traitement antibiotique à base de cefalexine (Therios 60 ND) à raison de 15mg/kg deux fois par jour pendant une semaine.

Concernant les commémoratifs, Rainbow vit sans congénère et a un accès extérieur quotidien. Il est correctement vacciné (RCP et FeIV) et ses anti-parasitaires interne et externe sont à jour.

Enfin, il y a un mois, Rainbow a eu un abcès au niveau de la face paré chirurgicalement par son vétérinaire. Une antibiothérapie à base de céfalexine (Therios 60 ND) avait également été mise en place.

b. Examen clinique

- *Examen clinique d'admission*

L'examen clinique d'admission aux urgences du CHUVA fut succinct du fait du tempérament de l'animal mais comprend tout de même les éléments suivants :

- ◇ **Appareil respiratoire** : une dyspnée mixte (restrictive et inspiratoire) avec discordance, une auscultation respiratoire avec des bruits augmentés.
- ◇ **Appareil cardio-vasculaire** : une fréquence cardiaque de 180 battements par minute, un temps de recoloration capillaire de 2 secondes, des muqueuses roses et humides, la présence de pouls métatarsiens, un pouls fémoral net et concordant au choc précordial et enfin une auscultation cardiaque lointaine sans anomalie détectable pour autant.
- ◇ **Examen neurologique** : la vigilance est normale et l'examen neurologique est sans anomalie.
- ◇ **Examen externe** : la palpation abdominale est souple et non douloureuse et il n'y a pas d'adénomégalie palpable. Rainbow pèse 5,7kg avec un score corporel de 4/9 à la palpation. Son état d'hydratation est normal.
- ◇ **Température rectale** : Rainbow présente une hyperthermie à 40,1°C.

- *Bilan anamnestico-clinique.*

Rainbow est un chat européen mâle castré de 2 ans présenté pour abatement, difficultés respiratoires et dysorexie dont l'examen clinique met en évidence une dyspnée mixte avec discordance, une auscultation pulmonaire avec des bruits respiratoires augmentés, des bruits cardiaques assourdis et une hyperthermie dans un contexte de symptômes n'ayant pas rétrocedé au traitement antibiotique.

c. Conclusion clinique sur la localisation de la lésion.

La dyspnée mixte (restrictive et inspiratoire) associée à la discordance nous amènent à suspecter une atteinte pleurale chez Rainbow. En effet, la discordance a une valeur sémiologique forte chez le chat en révélant le plus souvent une atteinte pleurale (Sauvé, 2015), également suspectée à cause de l'assourdissement des bruits cardiaques. Elle n'est pas pathognomonique pour autant d'une lésion pleurale et devra être confrontée aux données paracliniques obtenues ensuite.

d. Hypothèses diagnostiques

Les différentes atteintes pleurales chez le chat sont principalement :

- ◇ **Pneumothorax.**
- ◇ **Hernie diaphragmatique.**
- ◇ **Épanchement pleural** avec les hypothèses suivantes : (Canonne-Guibert, 2021)
 - Affections tumorales (lymphome, carcinome pulmonaire...).
 - Décompensation cardiaque.
 - Pyothorax.
 - Péritonite infectieuse féline.
 - Chylothorax.

L'hyperthermie est probablement fébrile dans ce cas vu le contexte d'abattement. Elle peut être d'origine :

- ◇ **Infectieuse :**
 - Systémique : viral (PIF, FIV, FeIV), bactérien (sepsis, erlichiose...), protozoaire et mycoses disséminées.
 - Localisée : pneumonie, pyothorax.
- ◇ **Inflammatoire.**
- ◇ **Tumorale :** tumeur à cellules rondes (lymphome, leucémie, myélome), tumeur nécrotique.

Compte-tenu de l'ensemble du tableau clinique de Rainbow, les principales hypothèses sont la présence d'un épanchement pleural d'origine soit infectieuse (pyothorax, péritonite infectieuse féline) soit tumorale (lymphome médiastinal par exemple).

e. Examens complémentaires

- ◇ Numération formule sanguine avec frottis sanguin et frottis :

Une numération formule sanguine est réalisée chez Rainbow au vu des hypothèses en recherchant la présence d'une infection systémique.

On remarque une leucocytose neutrophilique (Tableau 6). Elle est le signe d'une inflammation (infectieuse ou non) mais peut être physiologique avec le stress (notamment chez le chat), liée à un exercice important, là de l'excitation ou elle peut avoir une origine iatrogène (corticoïdes). Le frottis rapporte la présence de nombreux neutrophiles immatures ou non segmentés qui oriente donc vers une cause inflammatoire à composante aigue.

Paramètres	Valeurs	Intervalles de référence
Hématocrite (%)	56,6	33-54
Globules rouges (Millions/mm ³) Hémoglobine (g/dL)	10,97	4,5-8,5
VGM (µm ³)	46,3	56-73
TCMH (pg)	31,3	20,5-26,9
CCMH (g/dL)	33,7	32,8-38,3
Réticulocytes (/mm ³)	13700	12500-168300
Plaquettes (/mm ³)	234000	200000-721000
Leucocytes (/mm ³)	19100	4900-21700
Granulocytes neutrophiles (/mm ³)	15900	2500-15500
Granulocytes éosinophiles (/mm ³)	190	100-3400
Granulocytes basophiles (/mm ³)	20	0-100
Lymphocytes (/mm ³)	2560	700-5800
Monocytes (/mm ³)	430	400-1700

Tableau 6: Valeurs de la numération formule sanguine de Rainbow et intervalles de référence.

◇ SAA (Sérum Amyloïde A protéine) :

La SAA est une protéine positive de l'inflammation. Elle permet de détecter précocement et finement une inflammation systémique et de la suivre au cours de l'hospitalisation et du traitement ultérieur. A l'admission de Rainbow, la concentration sanguine de la SAA est supérieure à la normale (tableau 7) :

Paramètres	Valeurs	Intervalle de référence
SAA (µg/mL)	112	<10 µg/mL

Tableau 7: Valeur de SAA de Rainbow et intervalle de référence.

Il existe donc un phénomène inflammatoire aigu mais nous ne pouvons pas conclure à un phénomène infectieux avec cette mesure. La cinétique de ce paramètre sera cependant évaluée au cours de l'hospitalisation de Rainbow pour juger de l'efficacité thérapeutique.

◇ Échographie thoracique d'urgence (POCUS) :

Le Pocus est une technique échographique utilisée principalement dans le contexte d'urgence et est indiquée lors de détresse respiratoire intrathoracique. Ses principaux objectifs sont de déterminer rapidement la présence des éléments suivants (Lisciandro, 2014) :

- ◇ Pneumothorax.
- ◇ Épanchements pleural et péricardique.
- ◇ Contusions pulmonaires.
- ◇ Diverses anomalies du parenchyme pulmonaire telles que la consolidation pulmonaire sur pneumonie par aspiration.

Cet examen a l'avantage d'être peu invasif et de limiter les risques d'aggravation de la détresse respiratoire car l'animal est en position sternal ou debout et peut bénéficier d'une oxygénothérapie par flow-by par exemple. La sonde est posée en 5 points, un entre deux côtes bilatéralement pour évaluer le poumon, un en regard du cœur bilatéralement également et un point unique en région diaphragmatique (Figure 31).

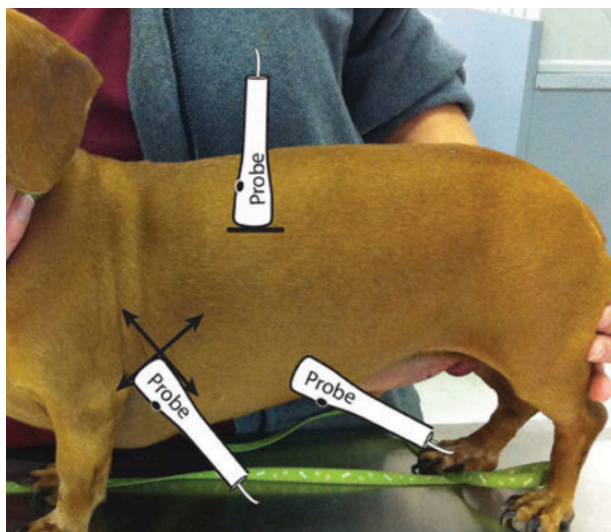
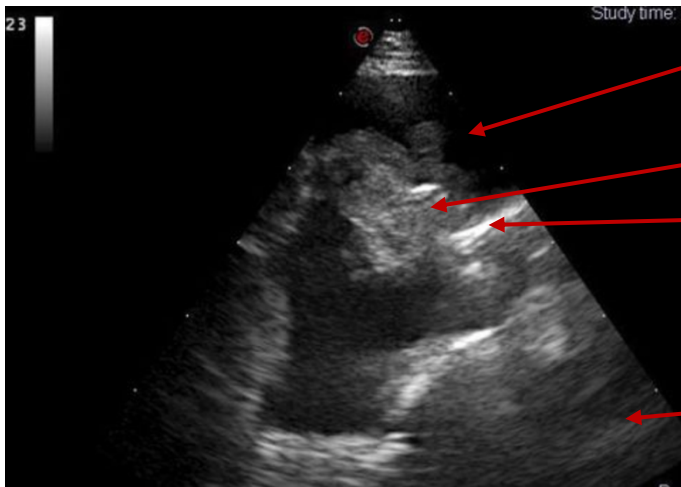


Figure 31: Positionnement de la sonde échographique en vue d'un examen POCUS thoracique.

Source: Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner, R.Lisciandro.

Dans le cas de Rainbow, la procédure POCUS thoracique a permis de confirmer la présence d'un épanchement pleural bilatéral, plus abondant à droite (Figure 32).



Contenu liquidien anéchogène compatible avec un épanchement.

Présence d'éléments d'opacité tissulaire compatibles de la fibrine.

Plèvre.

Parenchyme pulmonaire.

Figure 32: Image d'échographie thoracique à droite.

Source : <https://www.chvcordeliers.com/espace-veterinaires/publications-veterinaires/medecine/pyothorax-chez-un-chat>

◇ Analyses biochimiques :

Étant donné l'abattement de Rainbow, une analyse biochimique et un ionogramme ont été réalisés. De plus, l'évaluation de la fonction rénale permet d'initier les traitements notamment en cas d'anesthésie pour la thoracocentèse et la fluidothérapie. L'examen biochimique et électrolytique n'a montré aucune anomalie (Tableau 8).

Paramètres	Valeurs	Intervalles de référence
Protéines totales (g/L)	64	60-81
Urée (g/L)	0,34	0,2-0,6
Créatinine (mg/L)	4,9	4,1-12
Glycémie (g/L)	1,32	0,8-1,2

Tableau 8: Valeurs des analyses biochimiques et électrolytiques de Rainbow et intervalles de référence.

f. Stabilisation

La stabilisation en urgence se fait selon la séquence suivante représentée par l'acronyme « ORDRE » :

◇ **Oxygénothérapie :**

Le temps de l'examen clinique, de la prise de sang et de l'échographie POCUS, Rainbow a reçu de l'oxygène en flow-by. Il a ensuite été installé en cage à oxygène, saturée préalablement en O₂. Notons que la sonde et les lunettes nasales sont mal tolérées chez le chat, elles n'ont pas été choisies dans notre cas.

◇ **Réanimation liquidienne :**

Elle permet de corriger la volémie et les désordres électrolytiques. Une voie intraveineuse a été posée sur Rainbow afin d'augmenter l'efficacité de la fluidothérapie. Le ionogramme et la fonction rénale étant dans les normes, Rainbow a reçu du Ringer Lactate normocomplémenté en chlorure de potassium à la vitesse de 2mL/kg/h.

◇ **Drogues préventives ou curatives :**

- Lubrifiant oculaire : il est appliqué toutes les 4h afin de palier la sécheresse oculaire liée à l'oxygène. (Viskylal ND)
- Bi-antibiothérapie : l'antibiothérapie sera initiée après les prélèvements de l'épanchement pleural si celui-ci s'avère septique.
- Analgsie : un morphinique a été choisi avec la méthadone (Confortam ND) à 0,1 mg/kg par voie intraveineuse toutes les 4h.
- Héparinothérapie : afin de diminuer les risques de CIVD (coagulation intravasculaire disséminée), une héparinothérapie peut être initiée de manière préventive en cas d'épanchement septique tel qu'un pyothorax.

◇ **Résolution des causes initiales de détresse :**

La détresse respiratoire est liée à la présence de liquide dans l'espace pleural qu'il convient de retirer grâce à une thoracocentèse échoguidée. Le matériel nécessaire pour cette procédure contient :

- Des gants stériles.
- Une seringue de 20mL, un robinet 3 voies et un épijet. Une autre option est une aiguille ou un cathéter relié à un prolongateur.
- Deux tubes secs et deux tubes EDTA : ceux-ci nous serviront *a posteriori* pour les analyses (Tableau 9) (Dempsey et Ewing, 2011)).



QUEL TUBE POUR QUELLE ANALYSE ?







Tubes	Contenu	Pour...
 	<p>Tube 5ml bouchon rouge foncé ou tube 1ml bouchon blanc = Tube sec + activateur de coagulation)</p> <p>Tube 5ml Bouchon jaune d'or ou tube 1ml bouchon marron = gel séparateur de sérum + activateur de la coagulation</p>	<p>Analyses sur sérum : Électrophorèse des protéines sériques, biochimie, dosage de médicaments, endocrinologie, sérologie</p> <p>Sur tube sec sans gélose, possible prélèvement d'urine, épanchement, LCR... en vue bactériologie ou biochimie.</p>
	<p>Tube 5ml Bouchon violet ou tube 1ml bouchon rouge : + anti-coagulant EDTA</p>	<p>Hématologie : Numération-formule sanguine, ponction de moelle osseuse</p> <p>Infectiologie : PCR</p> <p>Cytologie : tout liquide biologique</p>
	<p>Tube 5ml Bouchon vert ou tube 1ml bouchon orange : + anti-coagulant Héparine</p>	<p>Analyses sur plasma : Biochimie, endocrinologie, dosage des médicaments</p>
	<p>Tube 5ml Bouchon bleu pâle ou tube 1ml bouchon vert clair : + anti-coagulant Citrate de sodium</p>	<p>Analyses coagulation : Temps de coagulation, fibrinogène</p>
	<p>Tube 5ml Bouchon gris ou tube 1ml bouchon jaune + Fluorure de sodium</p>	<p>Glycémie</p>

Tableau 9: Description des tubes de prélèvements et des analyses possibles pour un épanchement.

Source : Livret d'accueil de l'étudiant, Biopôle, ENVA.

Cette dernière a été effectuée de la manière suivante :

- Sédation avec du butorphanol (Torbugesic ND) à la dose de 0,2 mg/kg et de l'alfaxolone (Alfaxan ND) par titration en voie intraveineuse.
- Oxygénothérapie en flow-by.
- Tonte et préparation aseptique (avec du savon et de la solution de chlorhexidine) de la zone délimitée par l'espace entre le 7^{ème} et le 9^{ème} espace intercostal.
- Ponction en avant de la 8^{ème} côte à l'aide de la sonde échographique en ayant pris soin de tunneliser.

◇ **Évaluation/évolution :**

La courbe respiratoire de Rainbow s'est améliorée grâce à la thoracocentèse permettant sa stabilisation sous oxygénothérapie jusqu'au lendemain.

4. Démarche diagnostique

La démarche diagnostique à ce stade repose sur l'identification de l'épanchement pleural. Le plus souvent, on utilise une analyse cyto-biochimique dont le tableau ci-dessous reprend tous les éléments (Canonne-Guibert, 2021) (Tableau 10) :

	Transsudat pur	Transsudat modifié	Exsudat	
Couleur	Eau de roche	Jaune à séro-hémorragique	Trouble, variable en couleur	
Concentration en protéines	< 25 g/L	25 – 75 g/L	>75 g/L	
Cellularité totale	<1500 cellules/ µL	1000-7000 cellules/ µL	>7000 cellules/ µL	
Examen cytologique	Acellulaire	Variable : érythrocytes, cellules mésothéliales	Cellules inflammatoires, érythrocytes, cellules tumorales, cellules mésothéliales	
Causes possibles	<ul style="list-style-type: none"> • Hypoalbuminémie. • Insuffisance cardiaque droite. 	<ul style="list-style-type: none"> • Chylothorax. • Insuffisance cardiaque congestive. • Tumeur. 	<u>Aseptique :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Chylothorax. • Péritonite infectieuse féline. • Tumeur. • Hémothorax. 	<u>Septique :</u> <ul style="list-style-type: none"> • Pyothorax.

Tableau 10: Classification des épanchements (selon leur couleur, leur concentration en protéines, leur cellularité totale, leur aspect cytologique) et leurs principales causes.

Dans le cas où l'épanchement serait difficile à catégoriser, il est possible d'effectuer des analyses biochimiques telles que le dosage des triglycérides (chylothorax), de la glycémie ou encore des lactates (épanchements septiques ou tumoraux) afin d'obtenir un faisceau de preuves et valider une hypothèse diagnostique.

◇ **Un examen macroscopique :**



Le liquide ponctionné (Figure 33) lors de la thoracocentèse a été analysé selon 4 critères :

- La couleur : jaune/marron.
- La turbidité : présence de nombreux éléments floconneux et millimétriques en suspension.
- La viscosité : légèrement visqueux.
- Odeur : malodorant.

Figure 33: Photo représentative de l'épanchement thoracique de Rainbow.

◇ **Numération cellulaire et mesure de la concentration protéique.**

La concentration en protéine est obtenue à l'aide d'un réfractomètre et la cellularité a été obtenue à l'aide d'un analyseur Procyte ND disponible au laboratoire des urgences du CHUVA. Nous avons obtenu les résultats suivants (Tableau 11) qui nous ont permis d'identifier l'épanchement pleural de Rainbow comme un exsudat.

Résultats de Rainbow :
Protéines totales = 40g/L
Cellularité > 10 000/mm³

	Transsudat pur	Transsudat modifié	Exsudat
Couleur	Eau de roche	Jaune à séro-hémorragique	Trouble, variable en couleur
Concentration en protéines	< 25 g/L	25 – 75 g/L	>75 g/L
Cellularité totale	<1500 cellules/ µL	1000-7000 cellules/ µL	>7000 cellules/ µL

Tableau 11: Classification de l'épanchement de Rainbow en fonction de la concentration protéique et de la cellularité.

◇ **Examen cytologique.**

Un examen cytologique a été effectué à l'aide d'une coloration rapide (Ral 555). Il a mis en évidence des polynucléaires neutrophiles dégénérés, des coques et bacilles ainsi que des figures de phagocytose. (Figure 34)

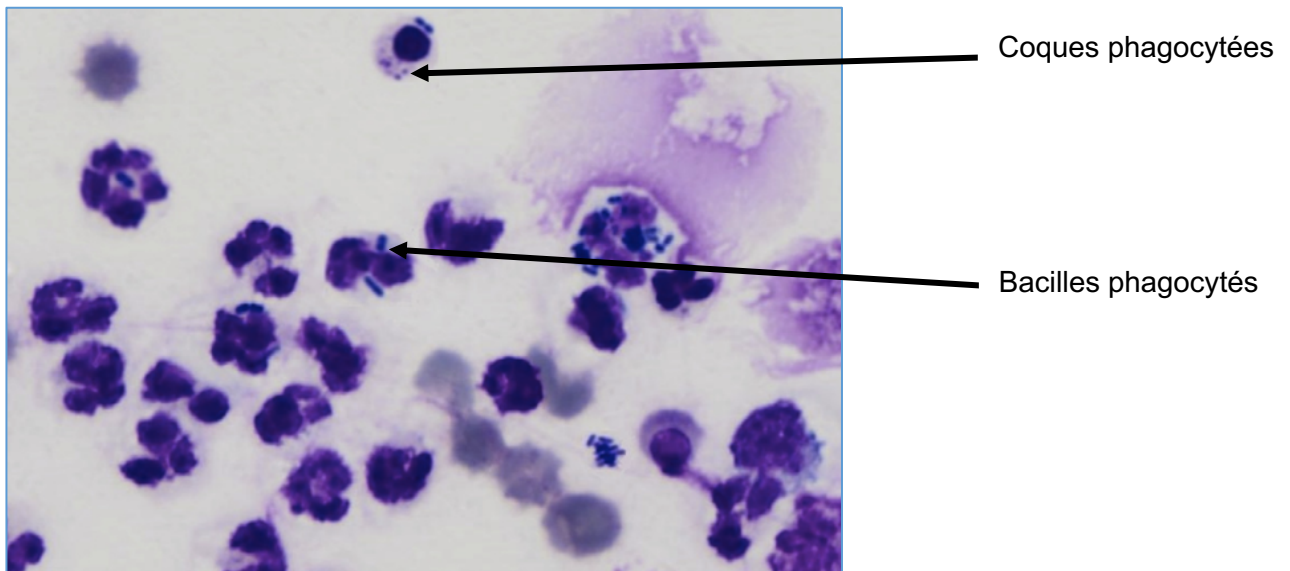


Figure 34: Examen cytologique de l'épanchement pleural de Rainbow après coloration Ral 555.

Il s'agit donc d'un exsudat suppuré septique.

◇ **Culture bactériologique et antibiogramme.**

Les prélèvements ont été disposés dans un tube sec pour réaliser une culture bactériologique et dans un tube EDTA pour l'examen cytologique officiel par le laboratoire. Ces analyses sont nécessaires pour ajuster l'antibiothérapie et représentent même une obligation légale dans le cadre de l'utilisation éventuelle d'un antibiotique critique, la marbofloxacine.

◇ **Recherche des causes initiales.**

Enfin, la dernière étape de l'approche diagnostique d'un exsudat septique inclue d'en rechercher la cause initiale. En effet, chez le chat, il s'agit le plus souvent d'une contamination bactérienne issue de la flore oropharyngée à la faveur de lésions œsophagiennes ou trachéales (Barrs et Beatty, 2009a), viennent ensuite les morsures et griffures à la faveur d'altercation entre congénères, les abcès pulmonaires et enfin les corps étrangers inhalés (végétaux le plus souvent) (Hébert F. et Bulliot, 2018). Il convient donc d'exclure la présence d'abcès ou de corps étrangers qui compliqueraient la prise en charge thérapeutique du pyothorax. Le scanner thoracique reste l'outil d'imagerie le plus sensible et a été réalisé après la pose de drains thoraciques. Chez Rainbow, un scanner thoracique a été effectué et n'a pas mis en évidence de corps étrangers, ni d'abcès pulmonaires.

g. Diagnostic final

L'analyse cytologique de l'épanchement permet de conclure directement à un pyothorax chez Rainbow. En effet, la visualisation d'images de phagocytose reste l'examen de certitude chez le chat dans le diagnostic de cette entité.

L'analyse biochimique, avec notamment les Δ glycémie et Δ lactates, permet d'apporter un critère supplémentaire mais ne constituent pas une preuve suffisante pour poser un diagnostic de pyothorax. De plus, il faut savoir que la spécificité de cette analyse est supérieure chez le chien par rapport à celle chez le chat (Dempsey et Ewing, 2011) et qu'on peut obtenir des résultats identiques lors d'épanchements tumoraux.

Enfin, le scanner thoracique n'ayant pas mis en évidence de corps étrangers ou d'abcès pulmonaires, nous avons conclu que Rainbow était atteint d'un pyothorax probablement lié à l'aspiration de la flore oropharyngée ou moins probablement, lié à des morsures ou griffures entre congénères dont les plaies seraient inapparentes à ce jour.

h. Pronostic

Le pronostic est bon (>90% de survie) lorsqu'il est associé à une pose de drain (Sauvé, 2015). Ce dernier est nécessaire lorsque :

- ◇ La quantité d'épanchement est importante.
- ◇ Plus de 2 thoracocentèses par jour sont nécessaires.
- ◇ Une thoracocentèse par jour pendant 5 jours ou plus, sera nécessaire.

En effet, les thoracocentèses répétées sont associées à une augmentation de la mortalité de l'ordre de 50-80% (Barrs et Beatty, 2009).

Dans notre cas, le scanner n'a pas mis en évidence de corps étranger ni de consolidation pulmonaire nécessitant un traitement chirurgical et la pose de drain a été effectuée le jour de l'admission.

Il est à noter que la prise en charge médicale du pyothorax est lourde et coûteuse : elle nécessite plusieurs jours d'hospitalisation, ce qui peut démotiver les propriétaires et les orienter vers une procédure de fin de vie.

i. Traitements

Nous ne redétaillerons pas ici la prise en charge initiale (1,A,e) mais la stabilisation à l'admission représente un enjeu de taille pour ces animaux dont la fonction respiratoire n'est plus correctement assurée.

La suite de la prise en charge repose sur plusieurs axes :

- Le drainage pleural
 - L'antibiothérapie
 - La chirurgie
- *Drainage*

Comme vu plus haut, la stabilisation en urgence nécessite tout d'abord une thoracocentèse qui a deux buts :

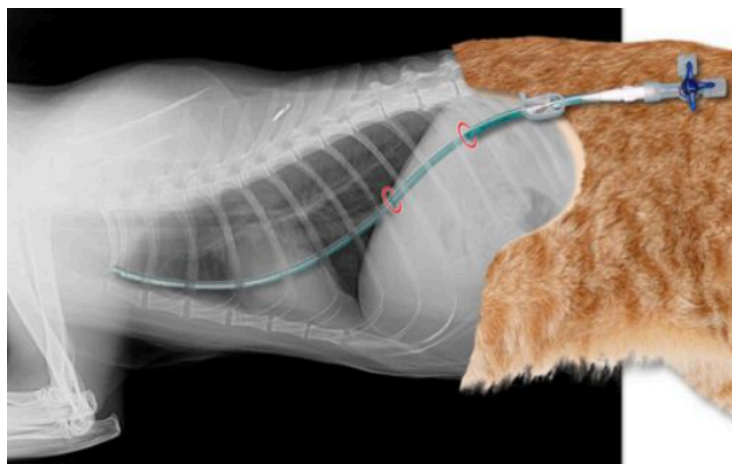
- ◇ Thérapeutique : rétablir une courbe et une fréquence respiratoires acceptables.
- ◇ Diagnostique : analyser l'épanchement (cellularité, protéines totales, analyses biochimiques et cytologiques, bactériologie et antibiogramme) (Canonne-Guibert, 2021).

Bien souvent, la pose de drain s'avère nécessaire dans la gestion du pyothorax (Barrs et Beatty, 2009) et permet :

- ◇ Un drainage journalier permettant de normaliser la courbe et la fréquence respiratoires, généralement 2 à 4 fois par jour.
- ◇ Des lavages pleuraux.
- ◇ La quantification de la production d'épanchement en mL/kg/jour dans le cadre du suivi.

La pose de drain s'effectue sous anesthésie générale après une préparation aseptique de la zone de placement du tube. Celui-ci est inséré en sous-cutané de la 10^{ème} côte et traverse l'espace pleural crânialement à la 8^{ème} côte afin de limiter les risques de pneumothorax (Barrs et Beatty, 2009). Le drain est ensuite avancé crânio-ventralement jusqu'à l'apex du thorax (Figure 35). Il est ensuite suturé et fixé à l'aide d'une suture en bourse et d'un laçage chinois. Le robinet 3 voies connecté au bout du tube est préservé dans des compresses imbibées de solution de chlorhexidine, elles-mêmes entourées d'un vetrap.

Figure 35: Illustration du bon positionnement d'un drain thoracique chez le chat.



Source: Feline pyothorax - new insights into an old problem: part 2. Treatment recommendations and prophylaxis, Barrs V, Beatty.J, 2009.

Les dernières recommandations suggèrent de poser un drain dans chaque hémithorax en cas de pyothorax bilatéral (Barrs et Beatty, 2009) mais il est tout de même possible de n'en poser qu'un dans le cas où le médiastin communique correctement. Ceci n'est pas toujours le cas, surtout chez les chats atteints de pyothorax dont les adhérences occluent les communications médiastinales.

Dans le cas de Rainbow, un unique drain a été posé dans l'hémithorax le plus atteint, à savoir, le droit. A la suite de cela, une radiographie de contrôle a permis de vérifier le bon positionnement ainsi que le drainage correct des deux hémithorax. (Figure 36). Il a donc été conservé dans cette position.

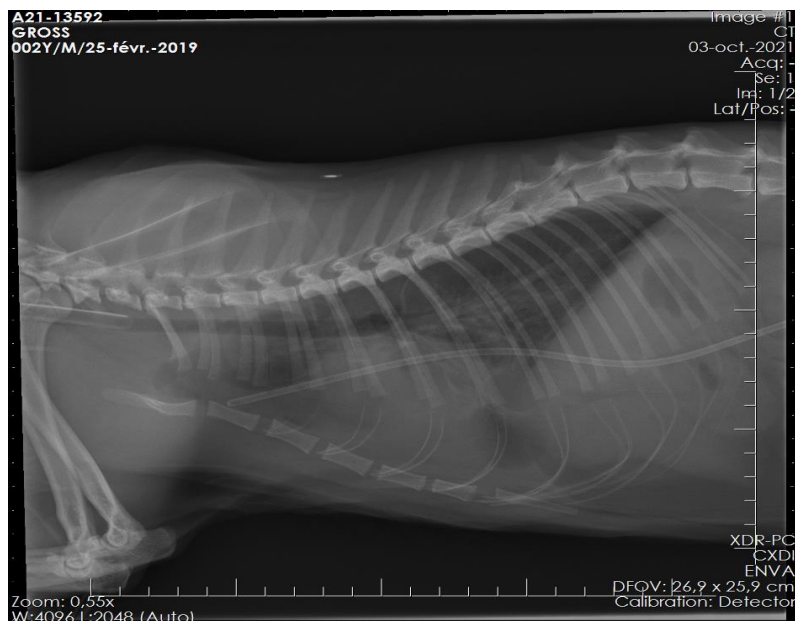


Figure 36: Radiographies thoraciques face et profil de contrôle prises à la suite de la pose du drain thoracique à droite.



Des lavages pleuraux à base de chlorure de sodium 0,9% chauffé à température corporelle ont été effectués quotidiennement. Ils sont recommandés pour faciliter le drainage, diminuer les adhérences et l'inflammation dans l'espace pleural.(Barrs et Beatty, 2009)(Lappin *et al.*, 2017)

Le drain est retiré lorsque la production d'épanchement devient inférieure à 2mL/kg/jour ou lorsqu'elle atteint un plateau. Il a été retiré 5 jours après sa pose dans le cas de Rainbow, sachant qu'en moyenne, il reste à demeure entre 4 et 8 jours (Manassero, 2022). Un contrôle radiographique est effectué à 48h afin de vérifier qu'il n'y ait pas de nouvelles collections pleurales. (Figure 37) On remarque effectivement la persistance d'une lame d'épanchement dans l'hémithorax droit, ce qui peut être due à l'inflammation causée par le drain lui-même.

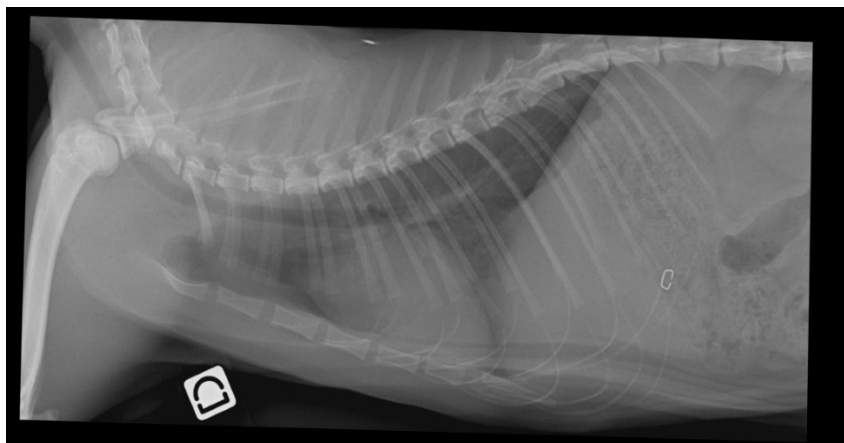


Figure 37: Radiographies thoraciques face et profil de contrôle 48h après le retrait du drain thoracique.

- *Antibiothérapie*

Il est préconisé de mettre en place une bi-antibiothérapie étant donné la présence souvent conjointe de bactéries aérobies et anaérobies dans ce type d'effusion (Barrs et Beatty, 2009). La recommandation actuelle suggère une association par voie intraveineuse d'une fluoroquinolone et d'une pénicilline potentialisée (amoxicilline-acide clavulanique ou ampicilline-sulbactam) ou de clindamycine. (Lappin *et al.*, 2017)

Dans le cas de Rainbow, une association d'ampicilline-sulbactam (Unacim ND) par voie intraveineuse à la dose de 20mg/kg trois fois par jour et de la marbofloxacin (Marbocyl ND) par voie intraveineuse à la dose de 4mg/kg une fois par jour a été initiée dès le premier jour et ce, jusqu'à la fin de son hospitalisation, soit 10 jours. La culture bactériologique ainsi que l'antibiogramme ont permis de mettre en évidence la présence de *Pasteurella multocida*, sensible aux pénicillines (Figure 38). Un relai *per os* à base d'amoxicilline-acide clavulanique a donc fait suite pendant 2 semaines, après la réception de la culture bactériologique.

ANTIBIOGRAMME

selon norme AFNOR NF U47-107

NOM/PROPRIETAIRE : DURAND
EXAMEN DEMANDE PAR : MEDECINE

NOM/ANIMAL : RAINBOW
EXAMEN BACTERIOLOGIQUE N°: 22-1517/2

GERME ISOLE : *Pasteurella multocida*

<i>Gentamacine Basse d.</i>	sensible
<i>Enrofloxacin Past St</i>	sensible
<i>Doxycycline</i>	sensible
<i>Ceftiofur*</i>	sensible
<i>Cefalexine</i>	sensible
<i>Amoxicilline-Ac.clac</i>	sensible
<i>Amoxicilline</i>	sensible
<i>Sulfa-Trimethoprime</i>	sensible
<i>Streptomycine Basse</i>	résistant
<i>Penicilline Staph Pas</i>	sensible
<i>Marbofloxacin Past</i>	sensible
<i>Ampicilline-sulbactam</i>	sensible

Figure 38: Résultats de la culture bactériologique et de l'antibiogramme du liquide d'épanchement de Rainbow.

- *Chirurgie*

Une prise en charge chirurgicale peut s'avérer nécessaire en cas :

- ◇ D'échec de la prise en charge médicale.
- ◇ De corps étranger.
- ◇ De pyothorax chroniques avec consolidation de lobes pulmonaires.
- ◇ D'abcès pulmonaires.

Cette intervention consiste en une thoracotomie avec retrait de lobes pulmonaires, de corps étrangers et d'abcès si nécessaire. C'est une opération lourde et douloureuse qui ne doit être envisagée qu'en dernier recours.

j. Suivi

Rainbow a été sous surveillance pendant 48h après le retrait du drain thoracique. La normalisation de sa fonction respiratoire et du dosage sanguin de la SAA ainsi que le contrôle radiographique satisfaisant ont permis un retour au domicile avec la poursuite orale de l'antibiothérapie. Un contrôle chez le vétérinaire traitant a été préconisé 7 jours suivant la sortie.

B. Cas clinique portant sur un lymphome laryngé.

a. Anamnèse et commémoratifs.

Théo est un chat mâle castré de 13 ans présenté en consultation d'urgence pour une augmentation des bruits inspiratoires, du cornage et une dysphagie évoluant depuis trois semaines associés à une dysorexie.

Il a été présenté à deux reprises chez son vétérinaire traitant lors des trois dernières semaines pour des difficultés lors de la déglutition. Celui-ci a mis en place un premier traitement antibiotique à base de doxycycline (Doxyval ND) à la dose de 8mg/kg pendant 5 jours, un traitement mucolytique (Mucomyst ND) à raison d'un sachet deux fois par jour et des lavages nasaux. Aucune amélioration n'a été notée par la propriétaire, ce qui a motivé une seconde consultation. Le vétérinaire traitant a effectué une radiographie thoracique laissant suspecter un asthme félin et a donc initié un second traitement à base de prednisolone (Dermipred ND) à la dose de 0,8 mg/kg pendant une semaine puis à demi-dose la semaine suivante. L'état s'est ensuite détérioré avec une augmentation des bruits respiratoires ainsi qu'une dysorexie.

En ce qui concerne les commémoratifs, Théo a été adopté à l'âge de 5 ans par la propriétaire. Il vit en pavillon avec un accès jardin où il se bat régulièrement avec d'autres chats. Il est correctement vacciné et déparasité et vit avec un autre congénère. Il est séropositif pour le virus du FIV.

b. Examen clinique

- *Examen clinique d'admission*

L'examen clinique d'admission a été réalisé au service des urgences du CHUVA. Il a pu être effectué sans sédation.

- ◇ **Appareil respiratoire** : Fréquence respiratoire de 30 mouvements par minute, respiration gueule ouverte avec présence d'un stridor. Auscultation respiratoire révélant une augmentation des bruits inspiratoires sans autre anomalie. Absence de toux déclenchable à la palpation.
- ◇ **Appareil cardio-vasculaire** : Fréquence cardiaque de 160 battements par minute, un temps de recoloration capillaire de 2 secondes, des muqueuses cyanosées et humides avec présence du pouls métatarsien, un pouls fémoral net et concordant au choc précordial.

L'auscultation cardiaque reste cependant difficile du fait de l'augmentation des bruits inspiratoires.

- ◇ **Examen neurologique** : La vigilance est normale et l'examen neurologique est sans anomalie.
- ◇ **Examen externe** : La palpation abdominale est souple et non douloureuse et il n'y a pas d'adénomégalie palpable. Théo pèse 7,3 kg avec un score corporel de 7/9. Son état d'hydratation est normal.
- ◇ **Température rectale** : 39,5°C.

- *Bilan anamnestic-clinique.*

Théo est un chat européen mâle castré de 13 ans présenté pour une augmentation des bruits inspiratoires, un cornage, une dysphagie et une dysorexie évoluant depuis 3 semaines et dont l'examen clinique met en évidence un dyspnée inspiratoire avec un stridor, des muqueuses cyanosées et une hyperthermie dans un contexte de séropositivité au FIV et de symptômes n'ayant pas rétrocedé au traitement antibiotique et anti-inflammatoire.

c. Conclusion clinique sur la localisation de la lésion.

La dyspnée inspiratoire signe une atteinte obstructive de l'arbre respiratoire supérieur (narines, cavités nasales et sinusales, larynx et trachée extra-thoracique). Le cornage, le stridor et la dysphagie sont des signes communs d'une atteinte laryngée. Pour rappel, le larynx (Figure 39) est une structure cartilagineuse située dans la continuité du pharynx, mobilisée par de nombreux muscles permettant ainsi :

- Le contrôle et la modulation le passage de l'air dans les voies respiratoires à l'aide de l'adduction passive à l'expiration et l'abduction active à l'inspiration des cartilages aryénoïdes.
- La phonation à l'aide des cordes vocales.
- La protection des voies respiratoires contre les corps étrangers à l'aide d'un réflexe épiglottique.

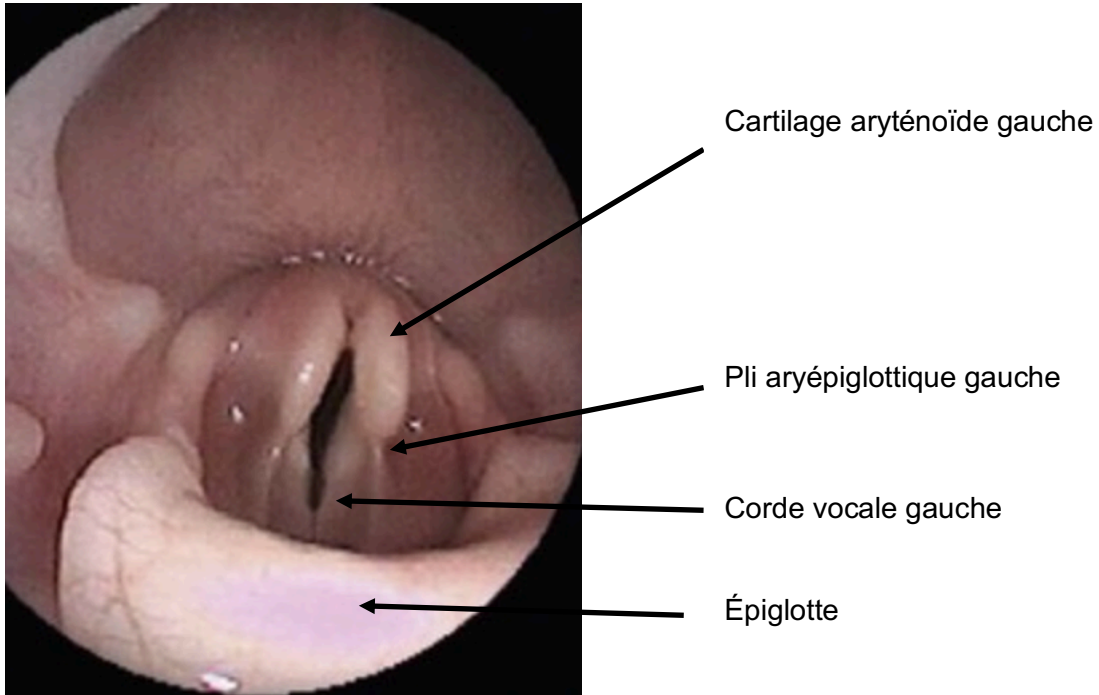


Figure 39: Présentation d'un larynx normal de chat visualisé à l'aide d'un examen endoscopique.

d. Hypothèses diagnostiques

Compte-tenu du contexte, les principales hypothèses diagnostiques chez Théo sont les suivantes (Benckroun, 2021):

- ◇ **Paralysie laryngée** : cette affection touche le plus souvent les chats âgés (>8ans) et provient d'une anomalie nerveuse. Les muscles laryngés n'étant plus correctement innervés, l'ouverture des cartilages aryténoïdes n'est plus possible ou tout du moins incomplète. Ce trouble est le plus souvent bilatéral chez le chat comme chez le chien.
- ◇ **Tumeur laryngée** : il s'agit le plus souvent de carcinome ou de lymphome et sont également des affections du chat âgé.
- ◇ **Granulome laryngé** : cette affection est rare et l'étiologie mal connue (Costello, 2009). Il semblerait que les granulomes soient liés à des passages viraux ou bactériens, à des traumatismes (passage d'une sonde endotrachéale par exemple) ou associés avec le complexe éosinophilique félin. De manière générale, le granulome n'est pas différenciable visuellement d'une tumeur : une biopsie est donc nécessaire dans la mesure du possible.

- ◇ **Corps étranger laryngé** : il s'agit le plus souvent d'éléments végétaux, minéraux ou de matériel médical(Leal *et al.*, 2017). L'endoscopie est requise dans ce contexte pour établir la présence du corps étranger et procéder à son retrait.

e. Examens complémentaires

- ◇ Numération formule sanguine :

Une NFS est effectuée à cause de l'hyperthermie de Théo, la principale complication d'une laryngopathie étant une bronchopneumonie par aspiration. (Tableau 12)

Paramètres	Valeurs	Intervalles de référence
Hématocrite (%)	38,6	33-54
Globules rouges (Millions/mm ³) Hémoglobine (g/dL)	8,71	4,5-8,5
VGM (µm ³)	44,3	56-73
TCMH (pg)	31,3	20,5-26,9
CCMH (g/dL)	33,2	32,8-38,3
Réticulocytes (/mm ³)	12200	12500-168300
Plaquettes (/mm ³)	246000	200000-721000
Leucocytes (/mm ³)	12740	4900-21700
Granulocytes neutrophiles (/mm ³)	10090	2500-15500
Granulocytes éosinophiles (/mm ³)	240	100-3400
Granulocytes basophiles (/mm ³)	20	0-100
Lymphocytes (/mm ³)	1960	700-5800
Monocytes (/mm ³)	430	400-1700

Tableau 12: Valeurs de la numération formule sanguine de Théo et intervalles de référence.

Théo ne présente aucune anomalie hématologique.

◇ Analyse biochimique, gaz du sang, lactates :

Une analyse biochimique est réalisée afin vérifier notamment la fonction rénale (Tableau 13). En effet, une anesthésie sera nécessaire pour l'examen du larynx. Les gaz du sang ainsi que les lactates permettent d'évaluer la détresse respiratoire et ses répercussions. Le ionogramme sanguin permet la mise en place d'une fluidothérapie avec une complémentation adaptée.

Paramètres	Valeurs	Intervalles de référence
Protéines totales (g/L)	72	60-81
Urée (g/L)	0,36	0,2-0,6
Créatinine (mg/L)	11,7	4,1-12
Glycémie (g/L)	1,79	0,8-1,2
pH veineux	7,3	7,35-7,45
HCO₃⁻ (mmol/L)	30	18-22
PvCO₂ (mmHg)	49	35-45
Lactates (mmol/L)	2,7	< 2,5

Tableau 13: Valeurs des analyses biochimiques de Théo et intervalles de référence.

L'analyse biochimique révèle une acidose respiratoire ainsi qu'une hyperlactatémie. L'hypoxie cellulaire est bien confirmée, sans surprise étant donné la cyanose.

◇ SAA (Sérum Amyloïde A protéine) :

Le dosage de la SAA a été réalisé compte-tenu de la fièvre (Tableau 14) et complète l'hémogramme. La valeur augmentée est attendue dans l'hypothèse d'une bronchopneumopathie par aspiration secondaire à une lésion laryngée.

Paramètres	Valeurs	Intervalle de référence
SAA (µg/mL)	89	<10 µg/mL

Tableau 14: Valeurs de la SAA de Théo et intervalle de référence.

f. Stabilisation

La stabilisation en urgence se fait selon la séquence suivante, dans l'ORDRE :

◇ **Oxygénothérapie :**

Théo a été placé dès son admission en cage à oxygène.

◇ **Réanimation liquidienne :**

Son ionogramme sanguin étant dans les normes, Théo a reçu du Ringer Lactate normocomplémenté en chlorure de potassium au débit de 2mL/kg/h.

◇ **Drogues préventives ou curatives :**

- Lubrifiant oculaire : il est appliqué toutes les 4h afin de palier la sécheresse oculaire liée à l'oxygène (Viskyl ND).
- Sédatif : des injections de butorphanol (Torphasol ND) ont été effectuées à la dose de 0,3 mg/kg par voie intraveineuse, toutes les 4h lors de détresse respiratoire ou de tachypnée (Fréquence respiratoire supérieure à 40 mouvements par minute).

◇ **Résolution des causes initiales de détresse :**

La résolution des causes initiales de la détresse dans ce cas passe par une investigation du larynx sous anesthésie générale. Un transfert en médecine a donc été décidé le jour-même après la stabilisation et le sevrage en oxygène.

◇ **Évaluation/évolution :**

Les examens sanguins et l'examen cardiovasculaire de Théo étant normaux, une anesthésie générale a été réalisée afin d'effectuer une endoscopie.

g. Démarche diagnostique

La démarche diagnostique repose dans un premier temps sur l'examen visuel du larynx sous anesthésie générale à l'aide d'un endoscope. Ce dernier permet d'évaluer sa forme, sa taille, sa couleur ainsi que sa mobilité et d'être interventionniste en cas de retrait de corps étranger.

- *Endoscopie*

Cette procédure présente des risques avec notamment la possibilité de spasmes laryngés provoquant une désaturation en oxygène et de fausse déglutition en post-anesthésie. La caméra a permis la visualisation d'une masse plurilobée (Figure 40) localisée sur le cartilage aryénoïde gauche et obstruant l'orifice glottique et une hypertrophie de l'amygdale gauche.

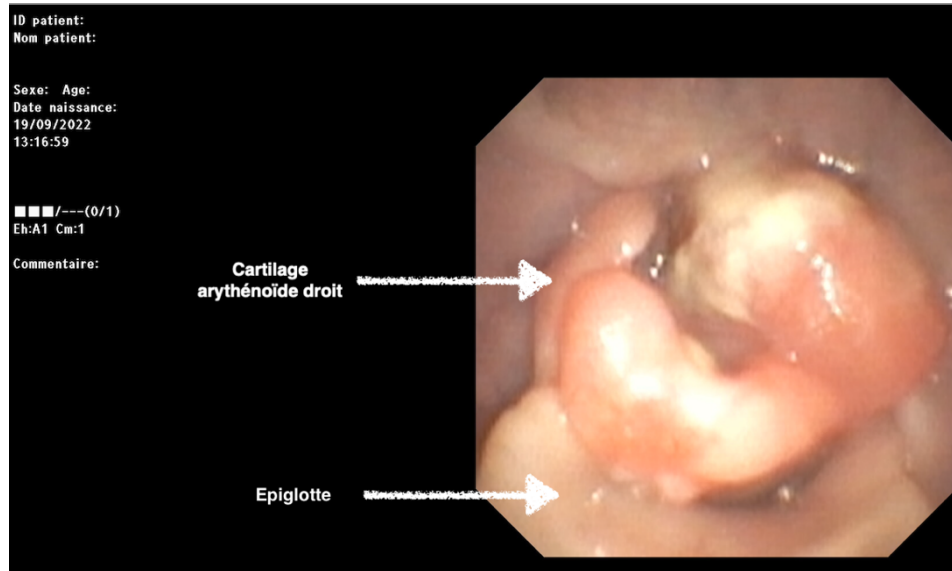


Figure 40: Visualisation d'une masse laryngée plurilobée sur le cartilage aryénoïde gauche par endoscopie.

- *Scanner*

La visualisation d'une masse sur le larynx et d'une hypertrophie amygdalienne laisse suspecter une origine néoplasique. Un bilan d'extension pulmonaire a été alors réalisé chez Théo car les deux origines suspectées (carcinome et lymphome) peuvent métastaser aux poumons. Le compte-rendu a fait état d'une masse localisée dans la partie gauche du larynx, d'une augmentation de taille de l'amygdale et du nœud lymphatique mandibulaire gauches. Il y a également un épaississement de la paroi des bronches et une consolidation du lobe pulmonaire moyen droit en faveur d'une bronchopneumopathie d'évolution chronique. Aucune métastase pulmonaire n'a été détectée.

- *Biopsie*

Afin de confirmer le caractère tumoral de la masse, la réalisation d'une biopsie est incontournable. Une cytologie à l'aide d'un calque peut tout de même être effectuée même si le diagnostic par brossage direct est rarement conclusif d'un point de vue diagnostique (S.S Taylor et al., 2009).

Un retrait de la masse a ensuite été effectué au laser diode afin de réouvrir les voies respiratoires et d'obtenir une analyse histologique. Cette procédure nécessite une intubation étanche avec le ballonnet gonflé car les saignements engendrés par le retrait peuvent atteindre les voies respiratoires inférieures.

h. Diagnostic final

Le diagnostic final est établi par examen histologique mais le diagnostic a pu être établi à l'aide d'une cytologie sur calque. (Figure 41)

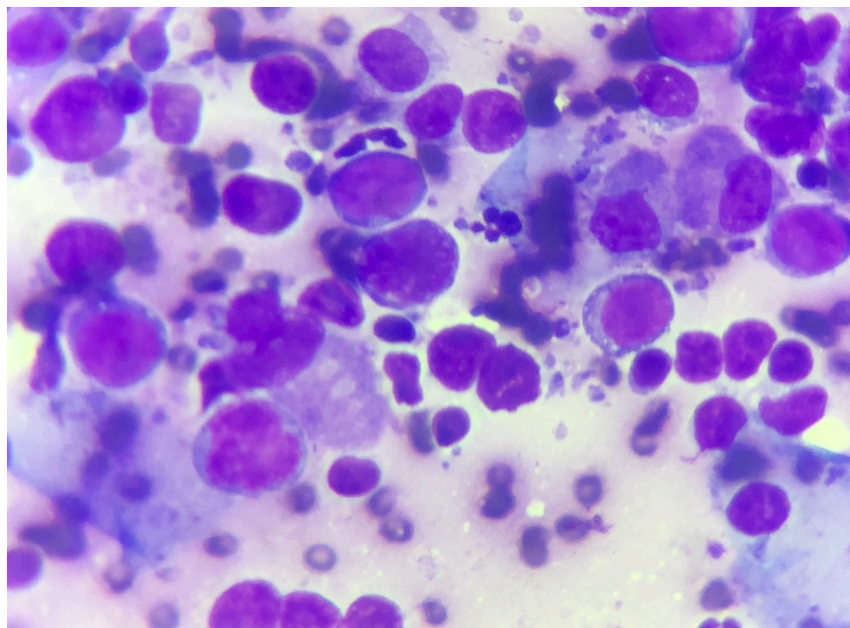


Figure 41: Examen cytologique de la masse laryngée après coloration RAL 555.

La visualisation de cellules rondes de grande taille avec un rapport nucléocytoplasmique élevé et des figures de mitoses permet de conclure à un lymphome de haut grade dans le larynx, l'amygdale et le nœud lymphatique mandibulaire gauches. Le stade est déterminé par la classification des lymphomes (Tableau 15) (Mason et Pittaway, 2022). Dans le cas de Théo, le lymphome a infiltré le nœud lymphatique régional, ce qui correspond à un stade II *a minima* puisqu'aucune biopsie du foie et de la rate n'a été réalisée.

Une classification plus précise permet d'ajouter un sous-stade en fonction de la présence (sous-stade b) ou non (sous-stade a) de signes cliniques ou de modifications biochimiques. Théo présentant une dyspnée inspiratoire et une dégradation de l'état général, le lymphome peut être classé en sous-stade b.

Classification par stade	
Stades lymphome chez le chat	
I	1 NL ou 1 tumeur extra-nodale (tumeur intra-thoracique incluse)
II	Lymphadénopathie régionale (1 côté du diaphragme)
	1 tumeur extra-nodale avec lymphadénopathie régionale
	2 tumeurs extra-nodales du même côté du diaphragme (± lymphadénopathie régionale)
	Tumeur digestive résécable (± lymphadénopathie mésentérique)
III	Lymphadénopathie généralisée (2 côtés du diaphragme)
	2 tumeurs extra-nodales des 2 côtés du diaphragme
	Tumeur intra-abdominale non résécable
	Tumeur para-médullaire ou épidurale
IV	Stades I-III avec infiltration du foie et/ou rate
V	Stades I-IV avec atteinte du système nerveux central ou de la moelle osseuse

Tableau 15: Description des stades du lymphome chez le chat et le chien.

Source : Cours magistral sur les lymphomes félines, Jérémy Béguin, 2018.

i. Pronostic

Le pronostic dépend des éléments suivants (Vail et Withrow, 2007) :

◇ Localisation

Le larynx constitue le carrefour entre les voies respiratoires et digestives. Son dysfonctionnement entraîne comme conséquence des fausses déglutitions qui peuvent causer une bronchopneumonie bactérienne, ce qui est probablement le cas chez Théo.

◇ Grade histologique

Le grade de la tumeur est établi lors de l'examen histologique et correspond au type de lymphocytes retrouvés en majorité dans l'infiltrat : ce sont des blastes ici. Les lymphomes de haut grade sont associés à un taux de mortalité plus élevé, notamment parce qu'ils progressent plus vite.

◇ Stade et sous-stade

Le stade est établi lors du bilan d'extension et fait état du degré de dissémination de la tumeur dans l'organisme. Plus la tumeur s'est disséminée à distance de la tumeur primitive et plus le pronostic est réservé.

Le sous-stade b, comme vu précédemment, correspond à la présence de signes cliniques et de modifications biochimiques. Il est associé à une durée de survie raccourcie par rapport au sous-stade a.

◇ FIV

Le FIV est connu pour créer une immunosuppression favorisant l'apparition des lymphomes. Ainsi, on sait que les chats porteurs du FIV ont 5 fois plus de chance de développer un lymphome que les chats sains. On sait également que leur pourcentage de survie est moins élevé par rapport à un chat non porteur du virus. (Vail et Withrow, 2007)

◇ Réponse au traitement (rémission complète VS partielle).

Le principal traitement du lymphome laryngé de haut grade est une polychimiothérapie. Le pourcentage de rémission des chats avec le protocole CHOP varie entre 50 et 70% pour le lymphome de haut grade. Il n'existe pas à ce jour d'étude uniquement portée sur la survie des chats atteints d'un lymphome laryngé traités par chimiothérapie. Une étude semble montrer de bons résultats avec la rémission de 7 chats atteints de lymphome laryngé sur 9 (S. S. Taylor *et al.*, 2009). Les chats tolèrent cependant moins bien les protocoles de chimiothérapie que les chiens et y répondent également moins bien.

j. Traitements

- *Reperméabilisation des voies respiratoires*

Le traitement repose, à court terme, sur la réouverture des voies respiratoires supérieures. Ceci a été possible grâce au retrait de la masse au laser diode.

- *Chimiothérapie*

La suite de la prise en charge a été décidée par le service d'oncologie du CHUVA qui a mis en place un protocole de polychimiothérapie CHOP (Tableau 16) associant prednisolone, vincristine, doxorubicine et cyclophosphamide administrés par cycle de 4 semaines sur 25 semaines au total.

Semaine	Traitement	Semaine	Traitement
1	Vincristine 0.5-0.7mg/m ² IV Prednisolone 2mg/kg/j PO	11	Vincristine 0.5-0.7mg/m ² IV
2	Cyclophosphamide 200-250mg/m ² PO Prednisolone 1.5mg/kg/j PO	12	///
3	Vincristine 0.5-0.7mg/m ² IV Prednisolone 1mg/kg/j PO	13	Cyclophosphamide 200-250mg/m ² IV/PO
4	Doxorubicine 30mg/m ² IV Prednisolone 0.5mg/kg/j PO	14	///
5	///	15	Vincristine 0.5-0.7mg/m ² IV
6	Vincristine 0.5-0.7mg/m ² IV	16	///
7	Cyclophosphamide 200-250mg/m ² IV/PO	17	Doxorubicine 30mg/m ² IV
8	Vincristine 0.5-0.7mg/m ² IV	18	///
9	Doxorubicine 30mg/m ² IV	19	Vincristine 0.5-0.7mg/m ² IV
10	///	20	///
		21	Cyclophosphamide 200-250mg/m ² IV/PO
		22	///
		23	Vincristine 0.5-0.7mg/m ² IV
		24	///
		25	Doxorubicine 30mg/m ² IV

Tableau 16: Protocole CHOP de polychimiothérapie.

Source : Cours magistral sur les lymphomes canins, Jérémy Béguin, 2018.

Avant chaque séance, un bilan sanguin a été effectué pour contrôler la numération formule sanguine, les paramètres rénaux et la densité urinaire. En cas d'insuffisance rénale, le protocole CHOP sera remplacé par le protocole COP ne contenant plus la doxorubicine qui présente une toxicité rénale cumulative chez le chat.

Lors des séances, Théo est gardé 24h sous surveillance pour la gestion des déchets (urines et selles).

Le protocole est arrêté au bout de 25 semaines si une rémission est observée, c'est-à-dire si les lésions disparaissent.

k. Traitements de soutien

Pour pallier les effets secondaires de la chimiothérapie, Théo a reçu avant chaque séance du maropitant (Cerenia ND) à la dose de 1mg/kg par voie intraveineuse et de la smectite. Le traitement était poursuivi par voie orale une fois rentré au domicile.

l. Suivi

Théo a reçu 16 séances du protocole CHOP jusqu'à la découverte d'une rechute lors d'un rendez-vous de suivi. En effet, une adénomégalie mandibulaire gauche a été observée et une masse pancréatique probablement carcinomateuse avec une extension abdominale généralisée ont été découvertes au cours des investigations. Une fin de vie a été décidée en raison du pronostic très sombre.

C. Cas clinique portant sur un asthme félin.

a. Anamnèse et commémoratifs

Noctali est une chatte européenne femelle stérilisée de 2 ans présentée aux urgences du CHUVA pour une détresse respiratoire évoluant depuis le matin même dans un contexte de toux chronique.

Elle a été adoptée 6 mois auparavant via une association qui l'a trouvée dans la rue. Dès lors, le propriétaire rapporte des quintes de toux à raison de 3 à 4 épisodes par jour. Le reste de son état général est cependant correct. Elle a consulté au mois de juin un vétérinaire qui a effectué une radiographie thoracique mettant en évidence une hyperclarté pulmonaire avec des plages alvéolo-interstitielles dans les lobes caudaux. Le bilan hémato-biochimique était dans les normes. Un essai thérapeutique à base d'amoxicilline-acide clavulanique est initié mais n'a pas permis la résolution des symptômes.

Pour les commémoratifs, Noctali est à jour des vaccinations et des anti-parasitaires internes et externes depuis moins d'un an, date du recueil en association. Les dépistages sérologiques vis-à-vis du FIV et du FeLV se sont avérés négatifs.

b. Examen clinique

- *Examen clinique d'admission*

L'examen clinique d'admission a été réalisé au service des urgences du CHUVA. Il a pu être effectué sans sédation.

- ◇ **Appareil respiratoire** : Fréquence respiratoire de 60 mouvements par minute, dyspnée expiratoire, avec par moment une respiration gueule ouverte. Auscultation respiratoire révélant une augmentation des bruits expiratoires, des crépitements et des sifflements. Plusieurs quintes de toux sèches sont observées pendant la consultation.
- ◇ **Appareil cardio-vasculaire** : Fréquence cardiaque de 180 battements par minute, un temps de recoloration capillaire de 2 secondes, des muqueuses légèrement cyanosées et humides avec présence du pouls métatarsien, un pouls fémoral net et concordant au choc précordial. L'auscultation cardiaque reste cependant difficile du fait de l'augmentation des bruits respiratoires.
- ◇ **Examen neurologique** : La vigilance est normale et l'examen neurologique est sans anomalie.
- ◇ **Examen externe** : La palpation abdominale est souple et non douloureuse et il n'y a pas d'adénomégalie palpable. Noctali pèse 3,98 kg avec un score corporel de 5/9. Son état d'hydratation est normal.
- ◇ **Température rectale** : 38,9°C.

- *Bilan anamnestic-clinique*

Noctali est une chatte européenne stérilisée de 2 ans présentée pour une détresse respiratoire dont l'examen clinique révèle des muqueuses légèrement cyanosées, une dyspnée expiratoire avec des quintes de toux et dont l'auscultation thoracique laisse entendre des sifflements et des crépitements dans un contexte de toux chronique ne répondant pas au traitement antibiotique.

c. Conclusion clinique sur la localisation de la lésion.

La présence d'une toux chronique oriente vers différentes localisations lésionnelles : larynx, trachée, bronches, bronchioles, poumons et plèvres. La dyspnée expiratoire ainsi que la présence de sifflements à l'auscultation thoracique permettent de localiser l'atteinte à l'étage intrathoracique et notamment au niveau des bronches et des bronchioles.

d. Hypothèses diagnostiques

Les hypothèses diagnostiques concernant une atteinte bronchique et/ou bronchiolaire comportent les origines suivantes :

- ◇ **Inflammatoire** : asthme félin, bronchite/bronchiolite chronique.

- ◇ **Infectieuse** : bronchite/bronchiolite parasitaire (aelurostrongylose, dirofilariose, troglonstrongylose), virale (calicivirose, herpès-virose, coronavirose), bactérienne (mycoplasmosse, bordetellose).
- ◇ **Cardiaque** : décompensation cardiaque, thrombo-embolie.
- ◇ **Néoplasique** : carcinome bronchique.
- ◇ **Mécanique** : corps étranger bronchique.

Compte-tenu de l'âge et de la chronicité de la toux, les origines infectieuses et inflammatoires sont les plus probables. De plus, les chats souffrant d'atteinte cardiaque ne présentent pas de toux.

e. Examens complémentaires

- ◇ Numération formule sanguine :

Pour évaluer les causes infectieuses et inflammatoires, une numération formule sanguine a été réalisée et n'a montré aucune anomalie, en particulier ni éosinophilie ni neutrophilie. (Tableau 17)

Paramètres	Valeurs	Intervalles de référence
Hématocrite (%)	44	33-54
Globules rouges (Millions/mm ³)	7,4	4,5-8,5
Hémoglobine (g/dL)		
VGM (µm ³)	42,3	56-73
TCMH (pg)	29,3	20,5-26,9
CCMH (g/dL)	35,3	32,8-38,3
Réticulocytes (/mm ³)	13200	12500-168300
Plaquettes (/mm ³)	237000	200000-721000
Leucocytes (/mm ³)	15020	4900-21700
Granulocytes neutrophiles (/mm ³)	12090	2500-15500
Granulocytes éosinophiles (/mm ³)	480	100-3400
Granulocytes basophiles (/mm ³)	20	0-100
Lymphocytes (/mm ³)	1780	700-5800
Monocytes (/mm ³)	650	400-1700

Tableau 17: Numération formule sanguine de Noctali.

◇ Analyses biochimiques, gaz du sang et lactates :

Des analyses biochimiques et électrolytiques ont été réalisées dans le but de prévoir des examens complémentaires sous anesthésie générale et mettre en place une fluidothérapie adaptée.

Compte-tenu des muqueuses cyanosées, les gaz du sang veineux et lactates ont été mesurés pour évaluer la détresse respiratoire et la monitorer par la suite.

Les gaz du sang veineux (Tableau 18) indiquent une acidose respiratoire partiellement compensée par une alcalose métabolique. L'oxymètre de pouls révèle un défaut de saturation non surprenant compte tenu de la cyanose objectivée.

Paramètres	Valeurs	Intervalles de référence
Protéines totales (g/L)	75	60-81
Urée (g/L)	0,3	0,2-0,6
Créatinine (mg/L)	10,2	4,1-12
Glycémie (g/L)	1,46	0,8-1,2
pH veineux	7,32	7,35-7,45
HCO₃⁻ (mmol/L)	33	18-22
PvCO₂ (mmHg)	50	35-45
Excès de base (mmol/L)	6,9	-5 à +1
Lactates (mmol/L)	2,7	< 2,5

Tableau 18: Analyses biochimiques, gaz du sang et lactates de Noctali à l'admission.

◇ SAA : (Sérum amyloïde A)

La suspicion majoritaire chez Noctali est une bronchite/bronchiolite d'origines infectieuse ou inflammatoire, un dosage sanguin de la SAA a donc été réalisé dans ce sens et n'a pas montré d'anomalie (Tableau 19).

Paramètres	Valeurs	Intervalle de référence
SAA (µg/mL)	9	<10 µg/mL

Tableau 19: Valeur de SAA de Noctali à l'admission et intervalle de référence.

f. Stabilisation

La stabilisation en urgence se fait selon la séquence suivante, dans l'ORDRE :

◇ **Oxygénothérapie :**

Noctali a été placée dès son admission en cage à oxygène.

◇ **Réanimation liquidienne :**

Le ionogramme sanguin de Noctali étant dans les normes, elle a reçu du rincer lactate normocomplémenté en chlorure de potassium à la vitesse de 2mL/kg/h.

◇ **Drogues préventives ou curatives :**

- Lubrifiant oculaire : il est appliqué toutes les 4h afin de palier la sécheresse oculaire liée à l'oxygène (Viskyl ND).
- Sédatif : injection de butorphanol (Torphasol ND) à la dose de 0,3 mg/kg par voie intraveineuse toutes les 4h en cas de détresse respiratoire et tachypnée (>40 mouvements par minute).
- Bronchodilatateur : injection de terbutaline (Bricanyl ND) à raison de 10 µ/kg par voie sous-cutanée, une fois lors de l'admission.

• **Résolution des causes initiales de détresse :**

La résolution des causes initiales de la détresse respiratoire passe par une investigation des bronches sous anesthésie générale à l'aide de radiographies thoraciques (ou d'un scanner) et éventuellement d'une bronchoscopie couplée à un lavage broncho-alvéolaire.

• **Évaluation/évolution :**

Les quintes de toux ayant retrouvé leur niveau basal à savoir 3 ou 4 crises par jour et la dyspnée expiratoire améliorée, un sevrage en oxygène a été réalisé. Noctali a été transférée le lendemain au service de médecine pour la suite des investigations.

g. Démarche diagnostique

La démarche diagnostique se base sur les hypothèses diagnostiques les plus probables à savoir une atteinte bronchique/bronchiolique d'origine infectieuse ou inflammatoire.

- *Coproscopie*

Une analyse de selles a été réalisée pour explorer les helminthoses respiratoires telles que l'aelurostrongylose. Elle est effectuée après récolte des selles sur 3 jours afin d'augmenter les chances de trouver des larves étant donné l'excrétion intermittente des parasites. La technique utilisée est une méthode de Baermann. Le résultat est revenu négatif pour Noctali.

- *Radiographies thoraciques*

Dans ce contexte, il est recommandé d'effectuer 3 vues de radiographies thoraciques en inspiration afin d'évaluer le plus précisément possible les champs pulmonaires. (Figure 42).

Nous pouvons noter la présence de plages d'opacité mixtes bronchique (images en anneaux et rails de chemin de fer), péribronchique et interstitielle marquées et généralisées à l'ensemble des poumons. Il y a également des plages alvéolaires dans les lobes pulmonaires moyen et caudal droits avec notamment la présence de bronchogrammes, effaçant en partie la silhouette cardiaque.

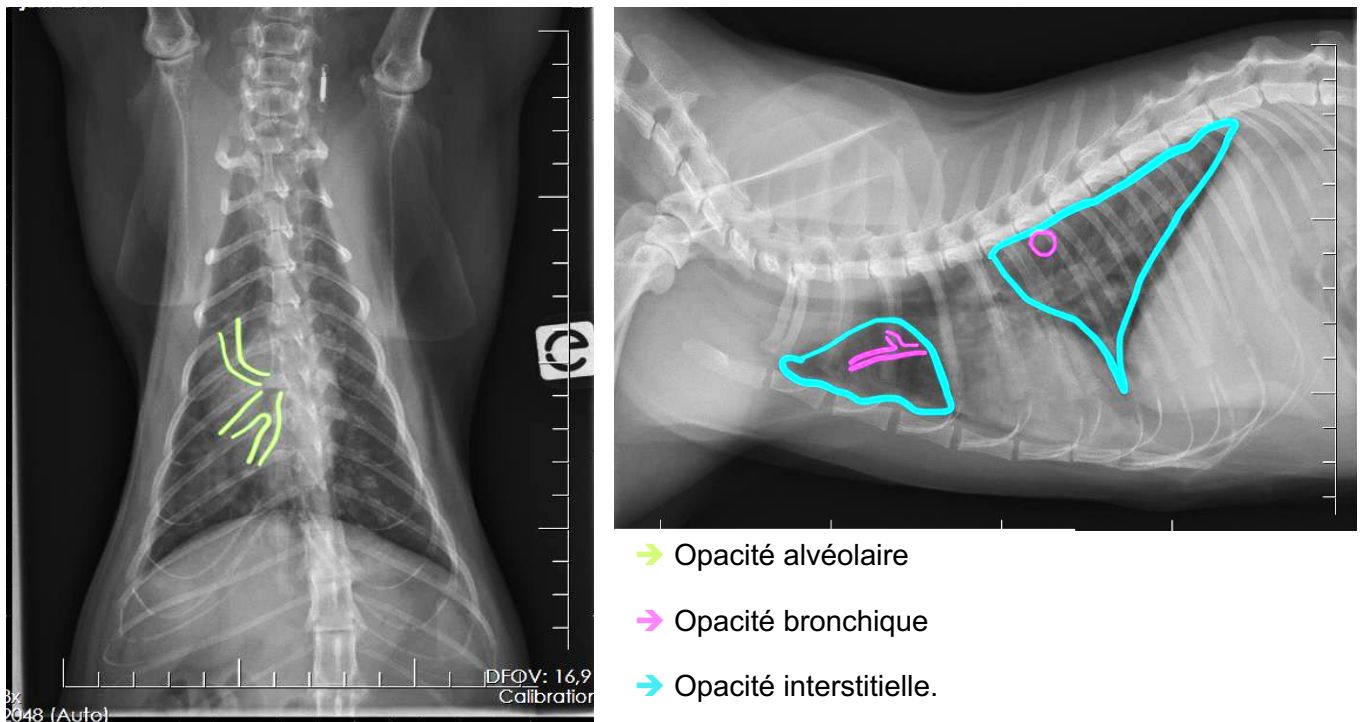


Figure 42: Radiographies thoraciques face et profil de Noctali.

- *Bronchoscopie*

Compte-tenu des plages alvéolaires et de l'opacification bronchique et interstitielle diffuse découvertes aux radiographies thoraciques, il est possible de procéder à un essai thérapeutique avant de poursuivre avec d'autres examens telle qu'une bronchoscopie associée à un lavage broncho-alvéolaire. En effet, des antibiotiques et des anti-inflammatoires peuvent être prescrits dans un premier temps avec un contrôle radiographique à l'issu de traitement et non avec un contrôle bronchoscopique compte-tenu des risques de la procédure chez le chat. Dans le cas de Noctali, la bronchoscopie associée au LBA a été réalisé avant tout essai thérapeutique car la courbe respiratoire était permissive et les propriétaires désireux d'investiguer.

Elle est réalisée sous anesthésie générale et sans intubation endotrachéale à l'aide d'un endoscope souple (Figure 43). Elle doit être effectuée avec prudence car le chat est sujet aux bronchospasmes. Une injection de terbutaline et une inhalation de salbutamol en per-anesthésique sont la plupart du temps prodiguées.

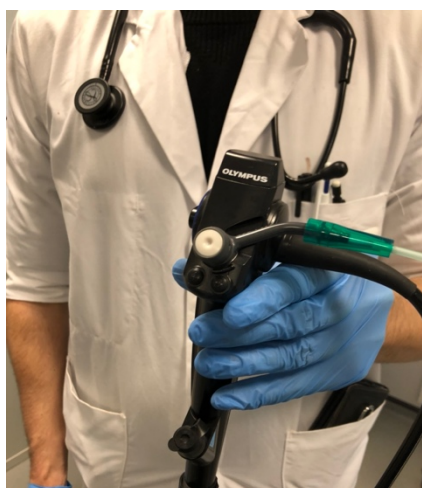


Figure 43: Photo illustrant l'endoscope utilisé au CHUVA lors des bronchoscopies avec LBA.

Source : Morgane Canonne-Guibert.

Elle permet de noter les éléments suivants :

- Diamètre des orifices.
- Sécrétions.
- Aspect de la muqueuse (épaississement et vascularisation).
- La mobilité des bronches pendant la respiration.
- La présence de corps étrangers, larves, nodules ou masses.

Lors de la bronchoscopie, il a été visualisé des sécrétions mucopurulentes en grande quantité, une muqueuse hyperhémée et un collapsus bronchique dynamique. (Figure 44)

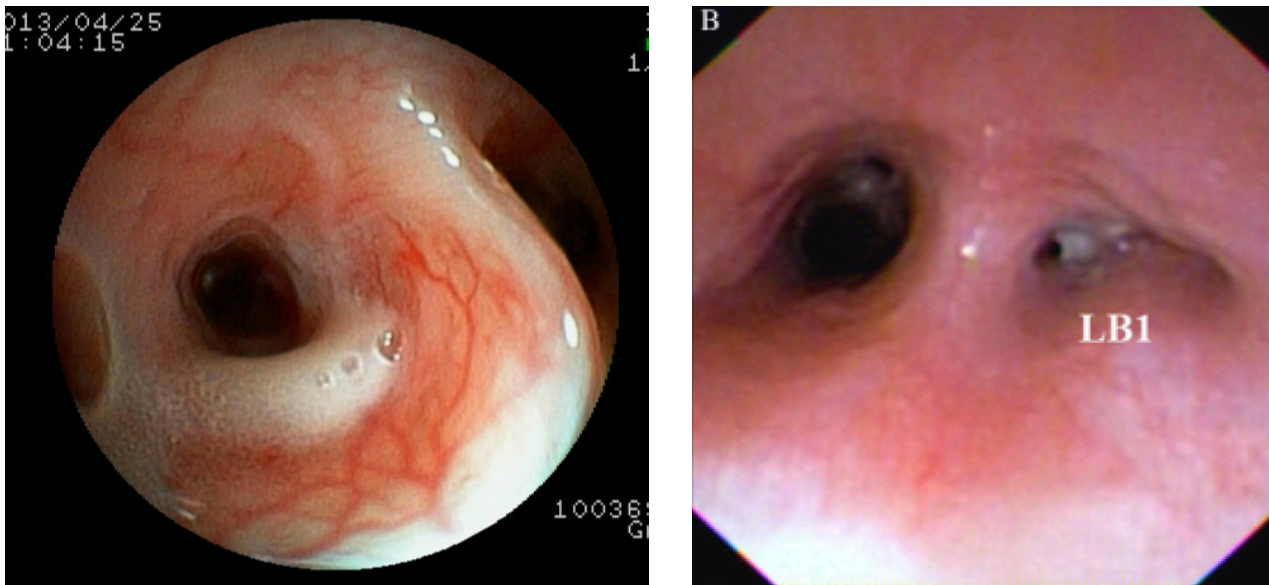


Figure 44: Images prises pendant une bronchoscopie et montrant des sécrétions mucopurulentes ainsi qu'une hyperhémie de la muqueuse à gauche et un collapsus bronchique à droite.

Source : Morgane Canonne-Guibert.

La bronchoscopie est peu spécifique pour déterminer le type de bronchopneumopathie. En effet, les lésions observées sont souvent ressemblantes : la présence de mucus en quantité importante peut effectivement se retrouver dans un certain nombre d'affections telles que l'asthme félin ou encore les néoplasies. (Crisi *et al.*, 2019)

- *Lavage broncho-alvéolaire*

La bronchoscopie n'étant pas très spécifique, elle est souvent couplée à un lavage broncho-alvéolaire qui permet de préciser la nature infectieuse ou non. Pour ce faire, 1 mL/kg de sérum physiologique tiédi (37°C) a été instillé par le canal opérateur (Figure 46) dans le lobe moyen droit (lobe le plus atteint radiographiquement) puis récupéré à l'aide d'un aspirateur automatique (Figure 45).



Figure 45: Endoscope avec montage pour réaliser le lavage broncho-alvéolaire.

Source : Morgane Canonne-Guibert.



Figure 46: Aspirateur automatique utilisé pour le lavage broncho-alvéolaire.

Le liquide récupéré est placé dans des tubes secs et EDTA pour les analyses microbiologiques et cytologiques. De manière générale, il est important d'essayer d'arrêter tout traitement antibiotique quelques jours avant cette procédure afin d'éviter un résultat faussement négatif de la culture.

h. Diagnostic final

- *Analyse cytologique*

Le liquide du LBA a été coloré à l'aide d'une coloration de May Grünwald Giemsa (Figure 47). Nous pouvons observer une grande proportion d'éosinophiles et de neutrophiles.

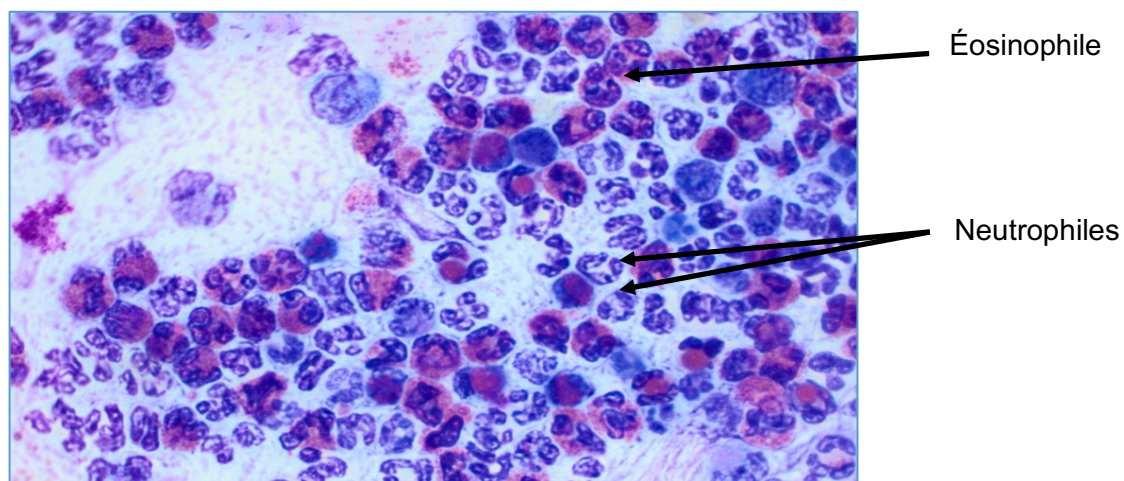


Figure 47: Photo d'un examen cytologique de LBA semblable à celui de Noctali.

Les proportions cellulaires ont été calculées et comparées dans le tableau 20. Ils mettent en évidence une proportion anormalement élevée d'éosinophiles et de neutrophiles comparé à un liquide de LBA de chat sain qui est majoritairement constitué de macrophages alvéolaires.

	Macrophages	Éosinophiles	Lymphocytes	Neutrophiles
Proportion cellulaire d'un LBA de chat « sain ». (Hawkins <i>et al.</i> , 1994)	65-80%	<20%	<10%	<7%
Proportion cellulaire chez Noctali	3%	45%	7%	45%

Tableau 20: Proportion cellulaire du liquide issu du LBA de Noctali versus celle d'un chat sain.

Cette analyse nous permet de conclure à un asthme du fait de la forte proportion d'éosinophiles. Une surinfection est fortement suspectée de par la présence de nombreux neutrophiles.

- *Culture bactériologique*

La culture bactérienne est revenue négative. Cette dernière peut être faussement négative en cas de traitement antibiotique préalable pouvant baisser la charge bactérienne. Pour rappel, Noctali a reçu une antibiothérapie à base de doxycycline la semaine précédant son hospitalisation au CHUVA. De plus, *Mycoplasma felis* est une bactérie difficile à isoler sur une culture conventionnelle.

- *PCR*

Dans le complexe des bronchopneumopathies félines, on peut s'attendre à la présence d'éléments infectieux tels que *Mycoplasma felis* ou encore *Bordetella bronchiseptica*. Les mycoplasmes sont délicates et difficiles à isoler par culture conventionnelle et *Bordetella* peut avoir été éliminée par une antibiothérapie effectuée au préalable baissant la charge bactérienne. La culture de Noctali étant revenue négative, une PCR a donc été réalisée. Cette dernière a pour avantage d'être ultrasensible, même en cas de faible charge infectieuse.

Le résultat est revenu faiblement positif pour *Mycoplasma felis* et négatif pour *Bordetella bronchiseptica*. Ce résultat peut s'expliquer par l'antibiothérapie préalable ou par contamination de la flore oropharyngée, étant donné que cette bactérie est commensale.

En conclusion, Noctali est atteinte d'un asthme probablement surinfecté à *Mycoplasma felis*.

i. Pronostic

L'asthme du chat correspond à une inflammation des voies respiratoires inférieures due à l'infiltration majoritaire d'éosinophiles au niveau des bronches ayant pour conséquences :

- La production accrue de mucus.
- Des bronchospasmes à l'origine de crise d'asthme.
- Un épaissement et un remodelage des parois bronchiques.

A court terme, l'inflammation provoque un remodelage bronchique à l'origine d'une diminution irréversible de la lumière des bronches.

Enfin, la conséquence à long terme est la fibrose pulmonaire, c'est-à-dire l'installation de collagène dans l'espace alvéolo-interstitiel. Cette dernière a comme effet la perte de la compliance pulmonaire (Stork, 2017).

j. Traitements

L'asthme est souvent lié à une hypersensibilité de type 1 dont les antigènes responsables sont à ce jour inconnus. Une fois le diagnostic établi, il convient de mettre en place un traitement de fond.

Il repose sur deux axes :

◇ La gestion de l'environnement :

Il est primordial de sensibiliser le propriétaire sur les substances allergènes contenues dans l'environnement. En effet, le tabac, les bougies, les aérosols ou encore les poussières peuvent engendrer des bronchospasmes.(López et Martinson, 2017)

◇ Le traitement médical :

Le traitement médical est indispensable et vise à diminuer les quintes de toux et les crises de détresse respiratoire.

- Corticothérapie :

Elle peut être prise sous forme inhalée ou par voie orale. La forme inhalée est préférée en première intention car la prise de corticoïdes par voie orale sur le long cours favorise l'embonpoint voire le diabète sucré. La propionate de fluticasone a donc été initiée dans un premier temps à raison de 250µg avec une pulvérisation à faire respirer en 7 à 10 inhalations matin et soir à l'aide d'une chambre adaptée. (Figure 48) Ce traitement met une dizaine de jours avant d'être pleinement efficace.



Figure 48: Chambre d'inhalation « Aerokat ».

Source : <https://www.ranvet.com.au/products/aerokat-3/>

- Bronchodilatateurs :

Les β -2-agonistes sont une famille de bronchodilatateurs très utilisés avec des molécules injectables comme la terbutaline, orale ou sous formes inhalées comme le salbutamol. Ils agissent directement sur les récepteurs β -2 situés sur les fibres musculaires lisses des bronches et permettent une bronchodilatation. Dans ce cas, il a été prescrit de la terbutaline par voie orale à

raison de 0,625 mg, deux fois par jour. En cas de difficulté avec ce mode d'administration, une voie inhalée à base de salmétérol (Seretide ND) pourra être préférée.

- Antibiothérapie :

Suite aux résultats de la PCR qui ont confirmé la présence de *Mycoplasma felis* dans le LBA, une antibiothérapie à spectre large a été initiée à base de doxycycline à la dose de 10mg/kg par voie orale, une fois par jour pendant 15 jours.

k. Suivi

Le suivi doit s'effectuer à la fin du traitement antibiotique et doit permettre d'ajuster la dose de glucocorticoïdes nécessaire à la stabilisation de la toux. Une précaution sera toute particulière lors d'utilisation par voie orale des corticoïdes compte-tenu des effets indésirables tels que le diabète sucré. En cas d'échec du traitement, de manque d'efficacité ou d'effets secondaires, de la cyclosporine pourra être prescrite (Hébert F. et Bulliot, 2018). Noctali n'est pas revenue en contrôle au CHUVA, elle a donc été perdue de vue.

Conclusion

L'Hôpital Virtuel est un outil pédagogique utile et plébiscité par les étudiants afin de pallier l'écart entre les heures théoriques allouées à la médecine interne et le nombre de consultations auxquelles font face les élèves une fois le début de la pratique au CHUVA.

Les détresses respiratoires sont un syndrome faisant appel à de nombreuses connaissances transversales du programme vétérinaire telle que la sémiologie, la médecine, l'imagerie médicale ou encore les urgences. Il est donc apparu intéressant d'inclure 3 cas cliniques après un sondage auprès des élèves et une évaluation de la part de ces affections au sein des consultations du CHUVA.

Pour faire face au manque de réalisme parfois critiqué par les élèves, ces cas ont été agrémentés de nombreuses vidéos et audios d'auscultation thoracique, de nombreux examens d'imagerie médicale et d'examens complémentaires. Afin de répondre au manque d'aisance des étudiants dans ces domaines, des feedbacks détaillés ont été inclus après chaque question pour leur permettre d'approfondir leurs connaissances. Il semblerait intéressant de savoir *a posteriori* si ces supports audiovisuels ont permis d'augmenter la sensation de réalisme auprès des étudiants et si ceux-ci ont permis d'améliorer le sentiment d'assurance qui leur faisait défaut lors du sondage.

Il semble, en tout cas, que les outils pédagogiques virtuels soient un format d'apprentissage satisfaisant du point de vue des étudiants comme des enseignants et qu'ils méritent d'être développés. En effet, une thèse est en cours sur le développement d'un atlas endoscopique interactif des voies respiratoires et permet là encore d'ouvrir le champ des possibles concernant les moyens d'apprendre. Enfin, l'Hôpital Virtuel lui-même peut encore être agrandi avec des cas cliniques sur les affections respiratoires du chien par exemple.

Liste des références bibliographiques

BARRS, V.R., BEATTY, J.A. (2009a) Feline pyothorax - new insights into an old problem: part 1. Aetiopathogenesis and diagnostic investigation. *Veterinary Journal (London, England: 1997)* vol. 179, n° 2, p. 163-170. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.03.011>]

BARRS, V.R., BEATTY, J.A. (2009b) Feline pyothorax - new insights into an old problem: part 2. Treatment recommendations and prophylaxis. *Veterinary Journal (London, England: 1997)* vol. 179, n° 2, p. 171-178. [<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.03.019>]

BENCHEKROUN, G. (2021) Diagnostic différentiel de la dyspnée inspiratoire. Polycopié. Maisons-Alfort, Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité pédagogique de médecine interne des carnivores domestiques.

CANONNE-GUIBERT, M. (2021) Approche diagnostique des épanchements pleuraux. Polycopié. Maisons-Alfort, Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité pédagogique de médecine interne des carnivores domestiques.

COSTELLO, M.F. (2009) Larynx Disorder - an overview. In Silverstein D.C., Hopper K., *Small animal critical care medicine*. St. Louis, Saunders/Elsevier.

CRISI, P.E., JOHNSON, L.R., DI CESARE, A., *et al.* (2019) Evaluation of Bronchoscopy and Bronchoalveolar Lavage Findings in Cats With *Aelurostrongylus abstrusus* in Comparison to Cats With Feline Bronchial Disease. *Frontiers in Veterinary Science* vol. 6, p. 337. [<https://doi.org/10.3389/fvets.2019.00337>]

DEMPSEY, S.M., EWING, P.J. (2011) A Review of the Pathophysiology, Classification, and Analysis of Canine and Feline Cavitory Effusions. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol. 47, n° 1, p. 1-11. [<https://doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5558>]

HAWKINS, E.C., KENNEDY-STOSKOPF, S., LEVY, J., *et al.* (1994) Cytologic characterization of bronchoalveolar lavage fluid collected through an endotracheal tube in cats. *American Journal of Veterinary Research* vol. 55, n° 6, p. 795-802.

HÉBERT F., BULLIOT, C. (2018) Guide pratique de médecine interne chien, chat, NAC, 5ème éd. Paris, Méd'com.

LAPPIN, M.R., BLONDEAU, J., BOOTHE, D., *et al.* (2017) Antimicrobial use Guidelines for Treatment of Respiratory Tract Disease in Dogs and Cats: Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. *Journal of Veterinary Internal Medicine* vol. 31, n° 2, p. 279-294. [<https://doi.org/10.1111/jvim.14627>]

LEAL, R.O., BONGRAND, Y., LEPOUTRE, J.G., *et al.* (2017) Tracheobronchial foreign bodies in cats: a retrospective study of 12 cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 19, n° 2, p. 117-122. [<https://doi.org/10.1177/1098612X15615657>]

LISCIANDRO, G.R. (2014) The Thoracic FAST3 (TFAST3) Exam. In *Focused Ultrasound Techniques for the Small Animal Practitioner*. Hoboken, John Wiley & Sons, Ltd, p. 140-165. [<https://doi.org/10.1002/9781118760772.ch9>]

LÓPEZ, A., MARTINSON, S.A. (2017) Chapter 9 - Respiratory System, Mediastinum, and Pleurae1. In Zachary, J.F. (Éd.), *Pathologic Basis of Veterinary Disease*, 6ème éd. St Louis, Mosby, p. 471-560.e1. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-35775-3.00009-6>]

MANASSERO, M. (2022) Mise en place d'un drain thoracique chez le chien et le chat. Conférence. Maisons-Alfort, Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité pédagogique de chirurgie des carnivores domestiques.

MASON, S., PITTAWAY, C. (2022) Feline lymphoma: diagnosis, staging and clinical presentations. *In Practice* vol. 44, n° 1, p. 4-20. [<https://doi.org/10.1002/inpr.163>]

SAUVÉ, V. (2015) Chapter 28 - Pleural Space Disease. In Silverstein D.C., Hopper K., *Small Animal Critical Care Medicine (Second Edition)*. St. Louis, W.B. Saunders, p. 151-156. [<https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-0306-7.00028-3>]

STORK, F. (2017) Physiologie de la respiration. Cours magistral. Maisons-Alfort, Ecole Vétérinaire Nationale d'Alfort, Unité pédagogique de physiologie.

TAYLOR, S. S., GOODFELLOW, M.R., BROWNE, W.J., *et al.* (2009) Feline extranodal lymphoma: response to chemotherapy and survival in 110 cats. *Journal of Small Animal Practice* vol. 50, n° 11, p. 584-592. [<https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2009.00813.x>]

TAYLOR, S.S, HARVEY, A.M., BARR, F.J., *et al.* (2009) Laryngeal disease in cats: A retrospective study of 35 cases. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 11, n° 12, p. 954-962. [<https://doi.org/10.1016/j.jfms.2009.04.007>]

VAIL, D.M., WITHROW, S.J. (2007) Canine lymphoma and lymphoid leukemia. *In Small Animal clinical oncology*, 4ème éd. Saint Louis, Missouri., Saunders Elsevier.

Annexe 1 : Tableau répertoriant les enseignements à l'ENVA en lien avec la physiopathologie respiratoire.

Semestre 5	<ul style="list-style-type: none"> Anatomie de l'encolure et du tronc. 	<ul style="list-style-type: none"> Trachée, poumons, plèvres. Dissection encolure-thorax des carnivores.
	<ul style="list-style-type: none"> Histologie et physiologie des appareils circulatoire, respiratoire et urinaire. 	<ul style="list-style-type: none"> Histologie de l'appareil respiratoire. Module de physiologie respiratoire : appareil respiratoire, équilibre acido-basique, régulation intégrée chez l'animal à l'effort.
Semestre 6	-	
Semestre 7	<ul style="list-style-type: none"> Infectiologie clinique 1. 	<ul style="list-style-type: none"> Module 1 : bactériologie et virologie systématique. Module 2 : Parasitologie. Module 3 : Mycologie.
	<ul style="list-style-type: none"> Sémiologie propédeutique. 	<ul style="list-style-type: none"> Module propédeutique médicale des carnivores domestiques : examen clinique des carnivores, sémiologie respiratoire. Module propédeutique en imagerie médicale : principes en échographie, radiographie et scanner/IRM, incidences radiographiques thoraciques.
Semestre 8	<ul style="list-style-type: none"> Infectiologie 2. 	<ul style="list-style-type: none"> Module 1 : bactériologie et virologie systématique. Module 2 : Parasitologie. Module 3 : Mycologie.

Semestre 9	<ul style="list-style-type: none"> • Biologie médicale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Module 2 : biochimie, immunologie, toxicologie : Equilibre acido-basique. - Module 3 : hématologie, cytologie : épanchements.
	<ul style="list-style-type: none"> • Pathologie médicale et thérapeutique 1. 	<ul style="list-style-type: none"> - Module pathologie cardiaque et respiratoire : pathologie respiratoire, affections respiratoires obstructives, affections du parenchyme pulmonaire, approche des affections nasales chez le chien et le chat. - Module pharmacologie : pharmacologie respiratoire. - Module parasitologie : parasitoses cardiorespiratoires. - Module imagerie du thorax et du squelette : imagerie du thorax.
	<ul style="list-style-type: none"> • Urgence, anesthésie, soins intensifs, toxicologie. 	<ul style="list-style-type: none"> - Partie sciences cliniques ARUSI : Prise en charge d'un patient critique, Dyspnée et prise en charge, Réanimation initiale dans l'ordre, TD construction d'un minimal data base.
	<ul style="list-style-type: none"> • Soins infirmiers et simulation 1. 	<ul style="list-style-type: none"> - Stage Imagerie médicale.
Semestre 10	<ul style="list-style-type: none"> • Anatomie pathologie spéciale. 	<ul style="list-style-type: none"> - Pathologie des séreuses. - Pathologie de l'appareil respiratoire.
	<ul style="list-style-type: none"> • Soins infirmiers et simulation 2. 	<ul style="list-style-type: none"> - Stage Imagerie médicale.

Annexe 2 : Sondage Google Form envoyé aux étudiants.

Concernant le cursus à l'école...

*Obligatoire

1. En quelle année êtes-vous ?

Une seule réponse possible.

- A4
- A5
- A6
- Interne
- AH
- Je travaille déjà comme vétérinaire praticien
- Autre : _____

2. Trouvez-vous que la place des affections respiratoires soit suffisante dans le tronc commun (depuis la A2 jusqu'à la A5 nouvelle nomenclature) ?

Une seule réponse possible.

- Entièrement suffisante
- Plutôt suffisante
- Plutôt insuffisante
- Totalement insuffisante
- Sans avis

Vous sentez-vous à l'aise concernant les affections respiratoires ? (Depuis la sémiologie jusqu'à la prise en charge).

3. Examen clinique et notamment auscultation des bruits respiratoires.

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas à l'aise du tout	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement à l'aise

4. Imagerie : pocus et radio.

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas à l'aise du tout	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement à l'aise

5. Prise en charge en urgence : réanimation dans l'ORDRE.

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas à l'aise du tout	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement à l'aise

6. Examens complémentaires (endoscopie, lavage broncho-alvéolaire, biopsie...).

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas à l'aise du tout	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement à l'aise

7. Autre(s) suggestion(s)

Concernant votre pratique en dehors et au CHUVA

8. Faites-vous des gardes ou des remplacements en tant que vétérinaire, ASV ou autre ?

Plusieurs réponses possibles.

- Je travaille comme ASV.
- Je travaille comme ARV = assistant de régulation téléphonique (Big up à Vetoadom et Vetalia)
- Je fais des gardes vétérinaires d'urgence.
- Je fais des remplacements de jour dans une clinique.
- Je suis diplômée et je travaille déjà en tant que vétérinaire
- Autre : _____

9. Redoutez-vous dans votre pratique, au CHUVA ou en dehors de l'école, les cas d'urgences respiratoires ?

Une seule réponse possible.

- Tout à fait d'accord
 D'accord
 Pas d'accord
 Pas du tout d'accord

10. Peu importe votre réponse à la question précédente, pouvez-vous dire pourquoi * vous redoutez ou pourquoi vous ne redoutez pas ce type d'urgence ?

Il m'est arrivé/m'arrivera d'être confronté/e à une détresse respiratoire au téléphone ou en clinique :

11. Je n'ai/aurai pas peur de conseiller le propriétaire au téléphone sur ce qu'il doit faire car je sais reconnaître les signes d'urgence.

Une seule réponse possible.

- Tout à fait d'accord.
 D'accord.
 Pas d'accord.
 Pas du tout d'accord.
 Autre : _____

12. Si un propriétaire appelle concernant une détresse respiratoire pour se présenter en clinique ou au CHUVA, je n'ai/aurai pas peur de le faire venir et de prendre en charge la consultation.

Une seule réponse possible.

- Tout à fait d'accord.
 D'accord.
 Pas d'accord.
 Pas du tout d'accord.
 Autre : _____

13. Je me trouve face à un animal en détresse respiratoire, je me sens à l'aise concernant la réanimation initiale dans l'ORDRE (Oxygénothérapie, fluidothérapie, molécules d'urgence...)

Une seule réponse possible.

- Tout à fait d'accord.
 D'accord.
 Pas d'accord.
 Pas du tout d'accord.
 Autre : _____

14. Une fois l'animal stabilisé, je sais vers quel(s) examen(s) complémentaire(s) m'orienter ou orienter le propriétaire pour affiner le diagnostic.

Une seule réponse possible.

- Tout à fait d'accord.
 D'accord.
 Pas d'accord.
 Pas du tout d'accord.
 Autre : _____

Concernant l'hôpital virtuel et l'apprentissage

Quel format vous semble le plus approprié pour apprendre ?

15. Cours magistral

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement d'accord

16. Travaux dirigés

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement d'accord

17. Hôpital virtuel

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement d'accord

18. Mise en situation au CHUVA grâce aux rotations

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement d'accord

19. "Jeux sérieux" par exemple jeu sur la base du Time's Up et des Incollables (cf Jeu sur le diabète sucré de Matisse Lerer)

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement d'accord

20. Vetsims et ateliers de simulation

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout d'accord	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Parfaitement d'accord

21. Autre(s)?

22. Avez-vous déjà fait des cas sur l'hôpital virtuel ? Si oui, combien environ ? Et si non, pouvez-vous dire pourquoi vous n'y êtes jamais allé(e) ? Votre honnêteté nous aide à l'améliorer donc lâchez-vous !! :)

Si des cas cliniques en urgence respiratoire dans l'hôpital virtuel vous étaient proposés ...

23. Seriez-vous partants?

Une seule réponse possible.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pas du tout partant	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Tout à fait partant

24. Concernant les sujets abordés, quelles affections vous semblent les plus instables et urgentes et qu'il serait légitime de traiter ?

Plusieurs réponses possibles.

- SORB
- Pyothorax
- Paralysie laryngée
- Asthme félin
- Pneumonie bactérienne (par fausse déglutition par exemple)
- Pneumonie parasitaire (angiostrongylose par exemple)
- Pneumothorax
- Oedème aigu du poumon
- Autre : _____

Annexe 3 : Valeurs numériques relatives aux boîtes à moustaches.

Valeurs numériques relatives aux boîtes à moustache concernant les différents formats d'apprentissage.

Indicateurs	Cours magistral	Travaux dirigés	Hôpital virtuel	CHUVA	Jeux "sérieux"	Ateliers de simulation
Min	1,00	1,00	5,00	1,00	1,00	1,00
Q ₁	5,00	6,00	7,00	9,00	5,00	6,00
Moyenne	5,88	7,40	8,20	9,12	6,67	7,19
Médiane	6,00	8,00	8,00	10,00	7,00	8,00
Q ₃	7,00	9,00	9,00	10,00	8,00	9,00
Max	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Ecart-type (SD)	2,02	1,84	1,47	1,44	2,26	2,43
IQR	2,00	3,00	2,00	1,00	3,00	3,00

Valeurs numériques relatives aux boîtes à moustache concernant le fait d'être à l'aise en sémiologie

Indicateurs	A4	A5	A6	Interne	Travailleurs et résidents
Min	1,00	2,00	1,00	4,00	3,00
Q ₁	3,00	2,25	4,00	5,50	6,75
Moyenne	4,39	4,20	5,85	6,25	6,88
Médiane	4,50	4,50	6,00	6,50	7,00
Q ₃	5,75	5,75	8,00	7,25	7,25
Max	8,00	7,00	9,00	8,00	10,00
Ecart-type (SD)	2,15	1,87	1,89	1,71	1,96
IQR	2,75	3,50	4,00	1,75	0,50

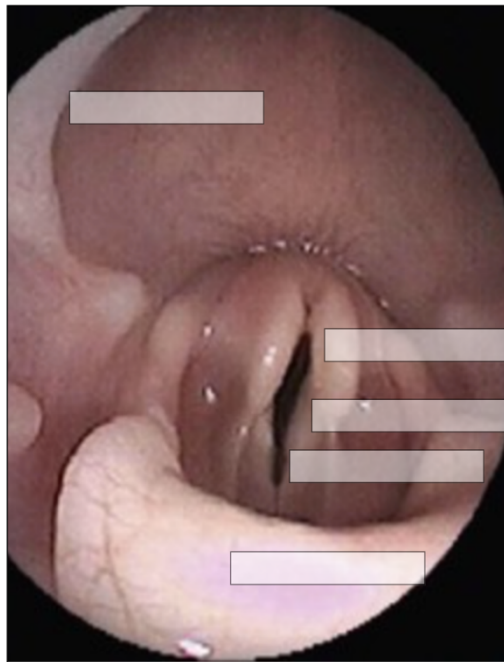
Valeurs numériques relatives aux boîtes à moustache concernant le fait d'être à l'aise en réanimation selon l'acronyme « ORDRE »

Indicateurs	A4	A5	A6	Internes	Travailleurs et résidents
Min	1,00	3,00	3,00	7,00	6,00
Q ₁	3,00	3,25	5,00	8,50	8,00
Moyenne	4,12	5,70	6,58	8,75	8,63
Médiane	4,00	5,50	7,00	9,00	8,50
Q ₃	5,00	7,75	8,00	9,25	10,00
Max	7,00	9,00	10,00	10,00	10,00
Ecart-type (SD)	1,58	2,45	1,54	1,26	1,41
IQR	2,00	4,50	3,00	0,75	2,00

Annexe 4 : Extraits des quizz présents sur l'Hôpital Virtuel

Question avec éléments à replacer sur une photo.

Remplacez les différents éléments constitutifs d'un larynx normal sur cette image.



Question avec éléments à classer par ordre de probabilité.

Compte tenu de son historique, quelles sont principales hypothèses pour expliquer l'origine d'une bronchopathie/bronchiolopathie chez ce chat ? Classez-les dans l'ordre de probabilité.

- Corps étranger
- Origine néoplasique
- Origine infectieuse
- Origine inflammatoire

Question type « Vrai ou Faux ».

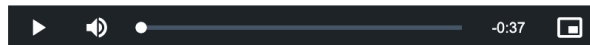
Un dyspnée expiratoire est en faveur d'une atteinte de l'arbre respiratoire intra-thoracique (trachée intra-thoracique, bronches et bronchioles). Vrai ou faux ?

Veillez choisir une réponse.

- Vrai
- Faux

Question avec audios d'auscultation respiratoire.

Vous décidez de l'examiner de plus près et procédez à son examen clinique rapproché. Vous faites une auscultation cardio-respiratoire. Qu'entendez-vous ?



- On entend des crépitements
- L'auscultation respiratoire est normale
- Les bruits inspiratoires sont augmentés
- On entend de la toux
- Les bruits cardiaques sont lointains
- On entend un bruit de cornage
- On entend des sifflements
- L'auscultation cardiaque est normale
- On entend un stertor

Question avec texte à trous.

Complétez le bilan anamnestic-clinique avec les propositions suivantes :

chez un chat européen mâle castré de 13 ans dont

l'examen clinique révèle une

dans un contexte de

séropositivité au FIV et de symptômes ne répondant pas au traitement antibiotique ni anti-inflammatoire.

Question avec mots à écrire.

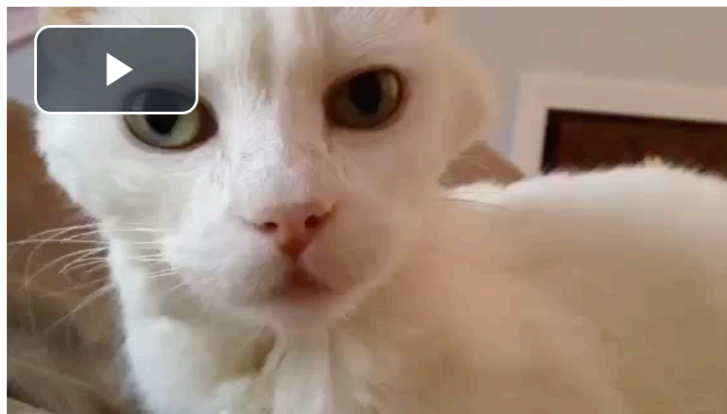
Donnez deux autres symptômes spécifiques d'une atteinte laryngée. Écrire en toutes lettres deux mots, séparés d'une virgule.

Réponse :

Question avec vidéo de dyspnée.

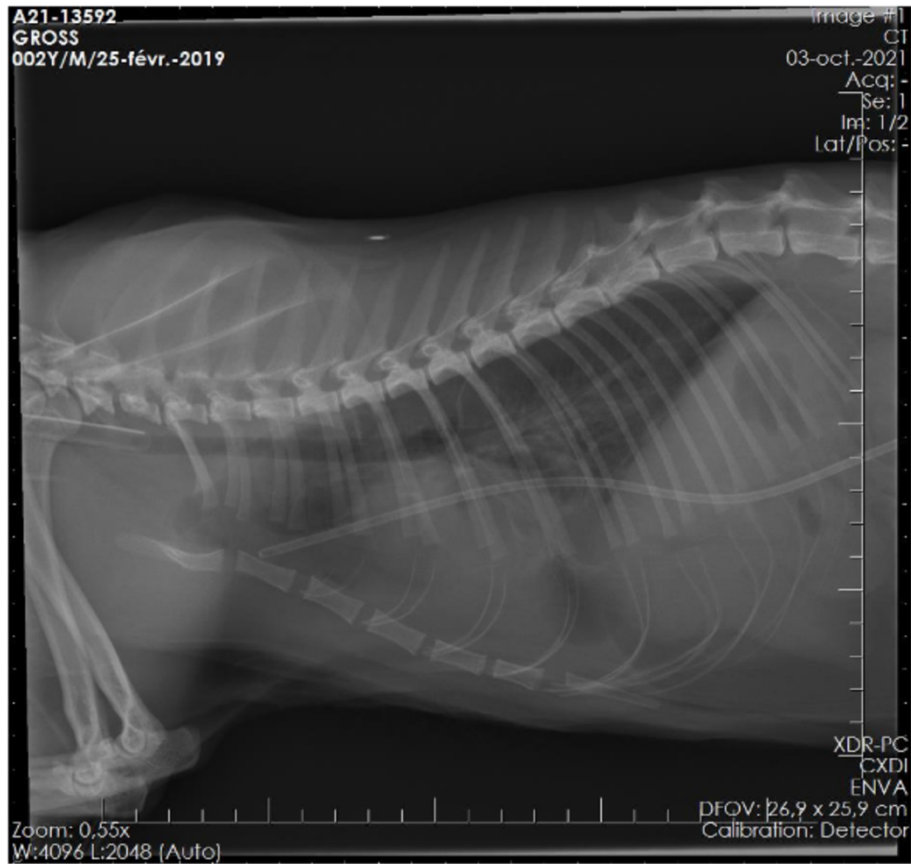
Théo est un chat mâle castré de 13 ans présenté en consultation d'urgence pour une augmentation des bruits inspiratoires et une dysphagie évoluant depuis trois semaines associées à une dysorexie.

Avant de l'examiner, vous l'observez à distance et vous voyez ceci. Que pouvez-vous noter de cet examen clinique à distance ?



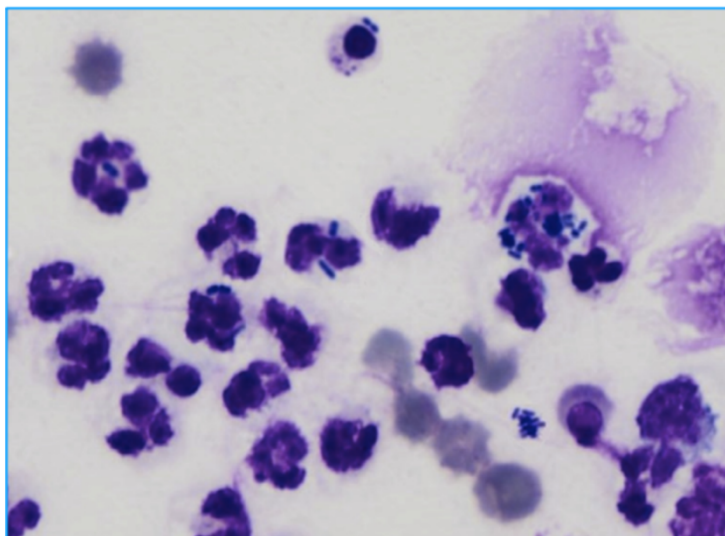
Question avec examen radiographique.

Votre radio de contrôle montre ceci :



Question avec examen cytologique.

Votre lame vous montre les éléments suivants. Que voyez-vous ? (Plusieurs réponses possibles)



ENRICHISSEMENT DE L'HÔPITAL VIRTUEL DES CARNIVORES DOMESTIQUES SUR LA PLATEFORME D'APPRENTISSAGE MOODLE : CREATION DE 3 CAS CLINIQUES SUR LES URGENCES RESPIRATOIRES DU CHAT

AUTEUR : Manon RIFFAULT

RÉSUMÉ :

Le cursus vétérinaire français est constitué de 3 années dites de tronc commun, à dominante théorique et de 2 années plus pratiques, avec une participation active aux consultations et soins des animaux. Cette transition représente une charnière pour l'étudiant vétérinaire qui commence sa vie de futur praticien bien que toujours encadré par des enseignants. Ce passage est souvent perçu comme difficile pour l'élève qui doit mettre en perspective des connaissances transversales acquises lors des 3 premières années d'enseignements. Bien que le centre hospitalier universitaire vétérinaire d'Alfort (CHUVA) prodigue un apprentissage complet tout en accompagnant les étudiants, un fossé est observé entre le nombre d'heures alloué à l'enseignement et la pratique en réalité qui demande des connaissances solides.

C'est de ce constat qu'est né l'Hôpital Virtuel en 2017 sous l'impulsion de l'équipe d'enseignants de médecine interne à l'École Vétérinaire Nationale d'Alfort. Cet outil pédagogique a pour vocation d'être une continuité de l'enseignement théorique tout en amenant le versant pratique de la médecine vétérinaire en proposant des cas cliniques sous forme de quizz. Depuis 2017, le nombre de cas clinique s'est étoffé avec des cas en uro-néphrologie, en endocrinologie, en infectiologie et en gastro-entérologie. C'est dans la poursuite de ce travail que s'inscrit le travail de cette thèse avec la création de 3 cas cliniques en urgences respiratoires félines, après le constat de l'existence d'une grande part de consultations faisant l'objet d'affections respiratoires au sein du CHUVA. Ces cas sont construits à partir d'objectifs d'apprentissage prédéfinis qui doivent permettre à l'étudiant de se placer quant à ses acquis et d'approfondir ses connaissances.

En conclusion, l'Hôpital Virtuel constitue un lien très intéressant entre la théorie et la pratique. Les retours positifs des élèves sur l'outil motivent la poursuite de son élaboration à travers la création d'autres cas cliniques ou à travers la création de nouveaux outils tels que des atlas interactifs.

MOTS CLÉS : HOPITAL VIRTUEL/ ENSEIGNEMENT VETERINAIRE/ PEDAGOGIE/ E-LEARNING/ URGENCES RESPIRATOIRES / PATHOLOGIE/ CHAT/ MOODLE/ AUTO-APPRENTISSAGE/ ECOLE VETERINAIRE

JURY :

Président : Pr Loïc DESQUILBET

Directrice de thèse : Dr Morgane CANONNE-GUIBERT

Examineur : Pr Henry CHATEAU

Invitée: Dr Ghita BENCHEKROUN

ENRICHMENT OF THE MOODLE PLATFORM “VIRTUAL HOSPITAL” OF DOMESTIC CARNIVORES: CRÉATION OF 3 CLINICAL CASES ABOUT FELINE RESPIRATORY DISTRESS

AUTHOR: Manon RIFFAULT

SUMMARY:

French veterinary studies are made of 3 theoretical years, common of all the veterinary schools, and two more practical years with the participation in consults and animal's cares. This transition is a key moment into the student's life, who begins his first steps as a professional. Even if students aren't on their own thanks to the teachers, it is often a difficult step because of the interdisciplinary knowledge they have to use. So, even if the Veterinary hospital of Alfort's school gives quite a complete learning, there is still a gap between hours dedicated to teaching and the reality of vet practice.

From this observation is born the Virtual Hospital (“Hôpital Virtuel”) of Alfort's vet school thanks to internal medicine teachers. This pedagogical tool's purpose is to be a link between teaching and practice through clinical cases. Since 2017, many clinical cases have been created in different areas: uro-nephrology, endocrinology, infectiology and gastro-enterology. This work's aim is to continue this project by adding 3 cases of feline respiratory distress. It is built from learning objectives in order to help students to situate themselves and to learn in depth.

To conclude, the Virtual Hospital is an interesting pedagogical support for students as for teachers who lack hours of lessons. It has been a success in the eyes of the students, and motivate the teachers to develop this tool or new ones.

KEYWORDS:

VIRTUAL HOSPITAL / VETERINARY EDUCATION / PEDAGOGY / E-LEARNING / RESPIRATORY EMERGENCIES / PATHOLOGY / CAT / MOODLE / SELF-LEARNING / VETERINARY SCHOOL

JURY:

Chairperson: Pr Loïc DESQUILBET

Thesis Director: Dr Morgane CANONNE-GUIBERT

Reviewer: Pr Henry CHATEAU

Guest: Dr Ghita BENCHEKROUN