

4. UNE ETUDE CLINIQUE SUR 150 CAS AU CHUVA

4.1. LES BUTS ET LES POINTS D'INTERET DE L'ETUDE

On veut vérifier si l'association entre une hypoalbuminémie pré-opératoire et la mortalité/morbidité post-opératoire lors de chirurgies gastro-intestinales est significative chez les carnivores domestiques.

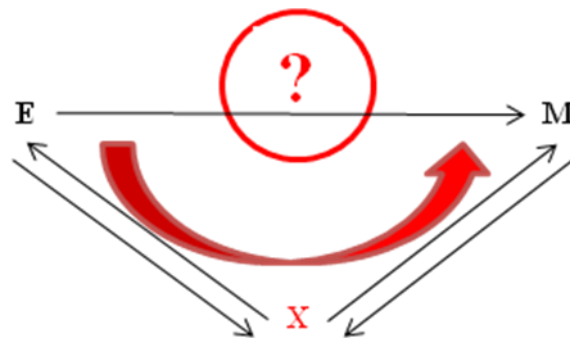
Cependant la mise en cause d'un facteur de risque doit toujours s'entourer d'un certain nombre de précautions. Une association mesurée par le calcul peut être :

- Réelle et causale : situation idéale à laquelle on essayera de se rapprocher,
- Réelle et non causale : une association mathématique peut ne pas refléter le lien de causalité entre le facteur et l'évènement,
- Due au hasard : il existe toujours un risque α de conclure à tort à une différence qui n'existe en fait pas. Il sera fixé dans l'étude à 5%,
- Due à un biais : des erreurs peuvent survenir pendant l'enquête et aboutir à une sur/sous-estimation voire même à une inversion des résultats (ANCELLE, 2008).

Nous accorderons donc dans cette étude un temps important à la prise en compte et à l'étude des différents biais. Il en existe trois types :

- Les biais de sélection : ils interviennent lors de l'inclusion des sujets dans l'enquête,
- Les biais d'information : ils interviennent au moment du recueil de l'information,
- Les biais de confusion : lorsqu'on met en évidence un facteur de risque, la liaison exposition-évènement peut être influencée par un tiers facteur de risque, appelé facteur de confusion (*figure 12*).

Figure 12 : Biais de confusion dans l'estimation d'une association causale entre E et M



Un facteur appelé facteur de confusion peut venir influencer la liaison événement(E)-maladie (M), et sur/sous estimer voire même inverser le résultat.

Lors de la description des méthodes, nous appuierons les points forts et les points faibles de l'étude relatifs aux biais de sélection et d'information. Les biais de confusion feront l'objet d'un développement particulier qui sera réalisé en deuxième partie d'étude.

4.2. LES MATERIELS ET METHODES

4.2.1. Le type d'étude

L'étude est une enquête observationnelle rétrospective regroupant l'ensemble des cas de chirurgies gastro-intestinales du CHUVA de janvier 2009 à mars 2012, dont l'albumine pré-opératoire aura été mesurée au maximum 3 jours auparavant.

L'intervalle de temps entre la mesure de l'albuminémie et la chirurgie semblait poser problème en début d'étude. La limite semblait difficile à statuer, et ne pouvait être la même que celle des études en humaine, puisque la demi-vie de l'albumine des humains et des carnivores est différente. L'avancée de l'étude permettra finalement de se rendre compte que l'albuminémie est toujours mesurée très peu de temps avant la chirurgie au CHUVA, et très rarement plus de trois jours auparavant. Le peu de cas contraires ont été exclus de l'étude.

4.2.2. La population d'étude et la méthode recrutement des sujets

La source de l'étude se constitue des chiens et chats ayant subi une chirurgie gastro-intestinale entre janvier 2009 et mars 2012 au CHUVA, dont l'albuminémie a été mesurée au maximum 3 jours avant la chirurgie.

Le recrutement des sujets se fait par l'intermédiaire du logiciel de gestion disponible au CHUVA, baptisé CLOVIS. Ce dernier dispose d'un moteur de recherche des cas, mais qui n'est au final pas très performant pour ce type d'étude. Il ne présente en effet pas de possibilité de recherche par type de chirurgie. Les mots de recherche doivent avoir un rapport avec la pathologie, et le champ en devient beaucoup trop vaste. Le biais de sélection risquait d'être trop important en occultant trop de cas. La recherche devait se tourner vers un point commun à tous les fichiers CLOVIS, qui devait être toujours présent et de la même manière, c'est-à-dire sans estimation humaine. La méthode se rapprochant le plus de ce moyen de recherche idéal s'est révélé être la recherche par facturation. La facturation est en effet toujours présente, et commune à tous les cas.

L'échantillon est donc constitué en recherchant les facturations du 01/01/2009 au 31/04/2012 des chirurgies suivantes : entérotomie, entérotomie urgences (réalisées par les urgences), entérectomie, entérectomie urgences, gastrotomie, gastrotomie urgences, gastrectomie partielle, gastrectomie partielle urgences, gastropexie et biopsie étagée du tube digestif.

Au final, la collecte des individus se fait de la manière suivante :

- on recherche pour chaque type de chirurgie digestive l'ensemble des factures les figurant,
- pour chaque facture, on vérifie s'il se trouve dans le dossier correspondant la mesure de l'albumine pré-opératoire, et ce jusqu'à 3 jours avant la chirurgie,
- chaque individu présentant une facture de chirurgie digestive et une mesure d'albumine au maximum 3 jours avant la chirurgie est inclus dans l'échantillon de l'étude.

Au total l'échantillon se constitue de 102 chiens et 48 chats (N=150) ayant subi l'une de ces chirurgies entre janvier 2009 et mars 2012 au CHUVA.

4.2.3. Le choix des variables et des méthodes statistiques utilisées

4.2.3.1. Les variables dépendantes post-opératoires

L'objectif de l'étude est d'étudier l'influence de l'albumine pré-opératoire sur la mortalité et la morbidité post-opératoire des individus.

- MORTALITE

- **Définition**

La mortalité est un indicateur mesurant la fréquence des décès au sein de la population étudiée. Dans leur étude en humaine, GIBBS *et al.* (1999) la définissent comme le décès d'un individu quelque soit la cause dans les 30 jours après la chirurgie. Dans notre cas, cette définition entraînerait une trop grande part de biais de mémoire. On ne peut en effet être sûr que tous les animaux soient morts au CHUVA, puisque les propriétaires n'ont pas à retourner au CHUVA après la fin des hospitalisations. On devrait donc appeler les propriétaires pour savoir si leur animal serait mort ou non dans les 30 jours post-opératoire. On devrait faire confiance à leur réponse sur un évènement datant de deux ans pour certains, et potentiellement influencé par l'état pré-opératoire de leur animal.

On doit donc pouvoir tenir compte du délai entre la chirurgie et l'éventuel décès, et accepter qu'il y ait des cas « perdus de vue » : animaux n'étant plus hospitalisés dont les propriétaires ne sont pas revenus au CHUVA pour les contrôles, ou n'ayant pas prévenu le vétérinaire en charge à l'école du décès de son animal. La méthode statistique la plus adaptée est l'analyse de survie.

Avec cette méthode, on peut toujours considérer la mortalité comme le décès d'un animal quelque soit la cause jusqu'à un mois après la chirurgie, mais dont le décès est signifié sur CLOVIS.

- **Méthode statistique : l'analyse de survie**

Une analyse de survie a pour principe d'estimer les probabilités de survenue d'un évènement (ici le décès) chez des individus ayant en commun un évènement d'origine (ici une chirurgie gastro-intestinale), en tenant compte du temps écoulé entre ces deux évènements.

On y considère à tout instant t de l'étude trois types d'individus :

- le vivant : individu n'ayant pas encore subi l'évènement final à l'instant t ,
- le décédé : individu ayant subi l'évènement final pendant l'intervalle précédant l'instant t ,
- l'exclu : individu dont on ne connaît pas le statut vivant/décédé à l'instant t .

La période d'étude est définie par trois dates : la date de début de l'étude, la date de fin d'inclusion des individus et la date de fin de suivi de l'étude. Dans notre étude on fixe :

- date de début de l'étude : 01/01/2009,
- date de clôture de l'inclusion des patients : 31/03/2012,
- date de fin de suivi des individus : 1 mois après la chirurgie.

En résumé on cherche pour chaque cas dans CLOVIS des indications de décès jusqu'à un mois après la chirurgie. Pas d'indication jusqu'à un mois signifiera soit une survie de l'animal, soit un manque de données et l'exclusion du patient. On s'affranchit donc du biais de mémoire.

La probabilité d'être vivant à un instant t est appelée fonction de survie. Le calcul et la comparaison des fonctions de survie se feront avec la méthode de Kaplan-Meier et le test Logrank, par l'intermédiaire du logiciel EPI INFO.

• Etude des biais de confusion

La prise en charge des facteurs de confusion se fait par une méthode dite d'ajustement. Elle se fait par un modèle multivarié, c'est-à-dire prenant en compte plusieurs facteurs de confusion potentiels à la fois. Pour chaque variable pré-opératoire (voir ci-après 3.2.3.2), on vérifiera si elle est ou non un facteur de confusion potentiel, et si on peut l'inclure dans l'analyse multivariée. On rappelle les trois critères à vérifier :

- la variable est associée à la morbidité avec $p < 0,2$,
- la variable est associée à l'albuminémie avec $p < 0,2$,
- la variable n'est ni une conséquence de la mortalité ni une conséquence de l'albuminémie.

Concernant la mortalité de l'ensemble des carnivores domestiques, on émet avant l'étude l'hypothèse que, quelque soit la valeur de l'albuminémie, la moyenne de sujets décédés sera d'environ 15%. Cette valeur nous laissera trop peu de cas pour envisager un ajustement avec l'ensemble des facteurs de confusion potentiels. La régression logistique se fera avec les deux variables pré-opératoires dont l'association avec la mortalité et l'albuminémie est la plus forte, c'est-à-dire les p les plus faibles.

Une régression logistique se fera également pour les chiens et les chats séparément. Le nombre de facteurs de confusion potentiels utilisés se décidera en fonction du taux de mortalité et du nombre d'individus dans chaque espèce.

Dans le cadre de l'analyse de survie, la régression logistique multivariée se fait par le modèle de Cox, à l'aide du logiciel EPI INFO.

- **MORBIDITE**

• **Définition**

La morbidité est l'indicateur mesurant la fréquence d'apparition d'une complication au sein de la population. Elle prend en compte tout individu rencontrant une complication jusqu'à 30 jours post-opératoire. Les risques de biais de mémoire lors de la prise d'information sont tout aussi importants que pour la mortalité. On ne peut en effet être sûr que les propriétaires soient toujours retournés au CHUVA en cas de complication après la fin des hospitalisations. On ne peut non plus être sûr de leurs réponses sur d'éventuelles complications d'une chirurgie remontant à deux ans. Les seules données certaines sont celles de CLOVIS. La méthode statistique choisie est également l'analyse de survie pour s'affranchir de ce biais de mémoire.

La définition de la morbidité est très vaste puisqu'il existe une multitude de complication possible. Il est donc nécessaire de trouver un compromis entre tirer profit de cette abondance d'information, et essayer de rester concis pour garder des résultats statistiques satisfaisants. Traiter trop d'information augmente en effet le risque de conclure à tort sur une association entre deux évènements (la démonstration est présentée dans la *figure 13*). Il semblait peu judicieux d'étudier chaque complication. La morbidité est plutôt traitée de manière plus générale, et en deux temps : l'étude de la morbidité globale, puis l'étude par classe de complication.

Figure 13 : Une augmentation du nombre d'évènements à l'origine d'une probabilité de conclure à tort sur l'association entre E et M plus importante : démonstration

Soit E_i évènements avec i allant de 1 à n , et M une maladie

Soit l'hypothèse H_0 : il n'y a pas d'association entre E_i et M

Dans l'échantillon, $P(E_i \text{ associé à } M) = 5\%$ (risque α)

Si on observe H_0 dans l'échantillon, on a la probabilité $P(\bar{H}_0)$ de ne pas observer H_0 égale à :

$$P(\bar{H}_0) = P(E_1, \dots, E_n \text{ associés à } M)$$

$$P(\bar{H}_0) = 1 - P(E_1, \dots, E_n \text{ pas associés à } M)$$

$$P(\bar{H}_0) = 1 - 0,95^n$$

Ainsi plus n augmente, plus $P(\bar{H}_0)$ augmente, donc plus la probabilité de conclure à tort augmente.

Exemple : soit $n = 10$,

$$P(\bar{H}_0) = 1 - 0,95^{10} = 40\%$$

Avec 10 évènements on a 40% de conclure à tort (contrairement à 5% avec un évènement).

La morbidité globale prend en compte tous les individus ayant eu une complication pendant les 30 premiers jours, quelque soit cette complication. On espère ainsi avoir une moyenne de survenue assez élevée, d'environ 50%, qui permettra une régression logistique plus poussée avec 10 facteurs de confusion potentiels.

Pour ne pas perdre l'intérêt de disposer d'autant d'informations, on classera dans un deuxième temps les différentes complications rencontrées, et on étudiera chaque classe. Trois classes sont envisagées :

- spécifiques du tractus digestif : déhiscence de suture digestive, péritonite, anomalie de digestion (iléus, diarrhée, vomissement), hémorragie,
- à répercussion systémique : choc hypovolémique ou septique, CIVD...
- propres aux laparotomies : infection ou déhiscence de plaie de laparotomie, hernie incisionnelle...

Dans un but observationnel, une moyenne de chaque complication sera donnée ainsi que l'association brute avec l'albuminémie.

- **Méthode statistique : l'analyse de survie**

Les paramètres de l'analyse de survie utilisée sont similaires à ceux de l'étude de la mortalité, à savoir :

- date de début de l'étude : 01/01/2009,
- date de clôture de l'inclusion des patients : 31/04/2012,
- date de fin de suivi des individus : 1 mois après la chirurgie.

En résumé on cherchera pour chaque cas dans CLOVIS des preuves de complications à l'aide des comptes-rendus des soins intensifs, des hospitalisations ou des consultations de contrôle. Aucune indication de complication jusqu'à un mois signifiera soit une survie de l'animal, soit un manque de données et l'exclusion du patient. On s'affranchit donc du biais de mémoire.

Le calcul et la comparaison des fonctions de survie se feront également avec la méthode de Kaplan-Meier et le test Logrank, par l'intermédiaire du logiciel EPI INFO.

- **Etude des biais de confusion**

En plus de s'assurer de la validité des conclusions, un des intérêts principaux de traiter la morbidité globalement et par grandes classes de complications est également d'arriver à des moyennes de survenue suffisantes pour pouvoir ajuster les résultats.

On s'attend pour la morbidité globale à une moyenne de survenue d'environ 50%. Si cette moyenne est vérifiée, les conditions seront idéales pour une régression logistique avec 6 facteurs de confusion potentiels.

On espère également atteindre pour chaque classe environ 30%. L'ajustement sera également envisageable, en prenant 5 facteurs de confusion potentiels.

Une régression logistique sera également envisageable pour les chiens et les chats séparément, mais dépendra du taux et du nombre d'individus pour chaque espèce.

Pour effectuer cette méthode, on utilisera le modèle de Cox, à l'aide du logiciel EPI INFO.

- **Autres variables post-opératoires**

En plus de la mortalité et de la morbidité, on étudiera les temps passés pour chaque individu aux soins intensifs (SI) et en hospitalisations, ainsi que le nécessité ou non d'une ré-intervention.

4.2.3.2. Les variables indépendantes pré-opératoires

- **L'albumine**

L'albuminémie est la variable pré-opératoire nécessaire et suffisante pour qu'un individu entre dans l'échantillon de l'étude. Elle est considérée comme une variable quantitative continue.

- **Les autres variables pré-opératoires**

Les autres variables indépendantes pré-opératoires vont représenter la base de données pour l'étude des facteurs de confusion potentiels. Il sera vérifié pour chacune de ces variables si elle est ou non un facteur de confusion potentiel, puis incorporée ou non dans les analyses multivariées.

Ces variables sont choisies en fonction de leur intérêt par rapport à l'étude, et de leur récurrence dans CLOVIS. Les paramètres que rarement réalisés ne sont pas pris en compte dans l'étude. Il est choisi :

- les variables qualitatives signalisant l'animal : espèce, race, sexe, âge,
- des variables signifiant de son état pré-opératoire : ASA (quantitative discrète et binaire), pathologie autre présente avant la chirurgie (binaire et qualitative), taux de protéines totales, hématoците, urée/créatinine, PAL/ALAT, lactates (les résultats biochimiques sont traités en tant que variables binaires),
- une variable qualitative signifiant l'indication chirurgicale,
- une variable qualitative signifiant le type de chirurgie réalisée.

La prise en compte d'une éventuelle perte de poids aurait été intéressante. Cependant les informations données sur CLOVIS étant trop aléatoires et imprécises, elle n'a pas pu être prise en compte.

4.2.4. Méthode de collecte des données sur les individus

L'ensemble des données de chaque individu est saisi dans le logiciel EPI DATA. Il permet la création d'un questionnaire d'enquête et la saisie des données. Pour chaque individu, un masque de saisie est créé à l'image du questionnaire rentré dans le logiciel, contenant l'ensemble de ses données. Son utilisation facilite les analyses statistiques, les données étant compatibles avec EPI INFO (*figure 14*).

Figure 14 : Questionnaire sous EPI DATA

Fiche individuelle

Clovis : <A >

Especce : #

Race : ##

Sexe (0 si femelle, 1 si male) : #

Age : ##, #

AgeB : #

Albumine : ##

AlbumineB (0 si normale ou trop haute, 1 si trop basse) : #

ASA : #

ASAB : #

Uree : #, ##

UreeB (0 si normale, 1 si trop haute) : #

Creatinine : ##, ##

CreatinineB (0 si normale, 1 si trop haute) : #

TP : ##

TPB (0 si normal ou trop haute, 1 si trop bas) : #

Hematocrite : ##

HtB (0 si normal ou trop haute, 1 si trop basse) : #

PAL : ###

PALB (0 si normal, 1 si trop haut) : #

ALAT : ###

ALATB : (0 si normal, 1 si trop haut) : #

Lactates : #, ##

LactatesB (0 si normal, 1 si trop haut) : #

Chocpreop : #

Pathologie pre-operatoire (0 si non, 1 si oui) : #

Typepatho si oui : ##

Motif de chirurgie : ##

Tumeur : #

CE : #

Chirurgie pratiquée : ##

Morbidite toute cause (0 si non, 1 si oui) : #

Jmorb (jour d'apparition) : ##

Digestif (0 si non, 1 si oui) : #

Jdig (jour d'apparition) : ##

déhiscence : #

péritonite : #

digestion : #

Laparo (0 si non, 1 si oui) : #

Jlaparo (jour d'apparition) : ##

Systemique (0 si non, 1 si oui) : #

JSyst (jour d'apparition) : ##

ChypoV : #

ChypoS : #

CIVD : #

Reintervention (0 si non, 1 si oui) : #

Jreintervention : ##

SI (nombre de jours passés au SI) : ##

Hospit (nombre de jours passés en hospit) : ##

Mortalite (0 si non, 1 si oui) : #

JMortalite : ##

Jsortie (jour de sortie) : ##

A partir du codage propre au logiciel, un questionnaire est créé. Il est converti ensuite en formulaire de saisie, permettant de disposer d'un masque de saisie pour chaque individu de l'étude.

Sous EPI DATA, le nom des variables est le premier mot de chaque question du masque. Les noms des variables obtenus et leur codage sont les suivant :

Clovis : le numéro CLOVIS de l'animal

*Espec*e : « 0 » si l'animal est un chat, « 1 » si l'animal est un chien

Race : race de l'animal (un chiffre correspondant à une race)

Sexe : « 0 » si l'animal est une femelle, « 1 » si l'animal est un mâle

Age : âge de l'animal

AgeB : âge en variable binaire, « 0 » si <5.4 ans, « 1 » sinon

Albumine : albuminémie pré-opératoire de l'animal

AlbumineB : albuminémie pré-opératoire de l'animal en variable binaire, « 0 » si >28g/L, « 1 » sinon

ASA : classe ASA de l'animal pour l'anesthésie, chiffre allant de 1 à 5

ASAB : classe ASA en variable binaire, « 0 » si ASA<ou=2, « 1 » sinon

Uree : urémie pré-opératoire

UreeB : urémie pré-opératoire en variable binaire, « 0 » <0,5g/L, « 1 » sinon

Creatinine : créatininémie pré-opératoire

CreatinineB : créatininémie pré-opératoire en variable binaire, « 0 » si <16g/L, « 1 » sinon

TP : taux de protéines pré-opératoire

TPB : taux de protéines pré-opératoire en variable binaire, « 0 » si >54g/L chez le chien et >65g/L chez le chat, « 1 » sinon

Hematocrite : hématocrite pré-opératoire

HtB : hématocrite en variable binaire, « 0 » si >38% chez le chien et >24% chez le chat, « 0 » sinon

PAL : taux de phosphatases alcalines sanguin pré-opératoire

PALB : taux de phosphatases alcalines sanguin pré-opératoire en variable binaire, « 0 » si <94 UI/L chez le chien et <116 UI/L chez le chat, « 1 » sinon

ALAT : taux d'alanine amino-tranfêrases sanguin pré-opératoire

ALATB : taux d'alanine amino-tranfêrases sanguin pré-opératoire en variable binaire, « 0 » si <125 UI/L chez le chien et <85 UI/L chez le chat

Lactates : taux de lactates sanguin pré-opératoire

LactatesB : taux de lactates sanguin pré-opératoire en variable binaire, « 0 » si <2,5 mmol/L, « 1 » sinon

Chocpreop : « 0 » si l'animal n'est pas en choc à l'admission, « 1 » sinon

Pathologie : « 0 » si l'animal ne présente pas de pathologie majeure avant la chirurgie, « 1 » sinon

Typepatho : si *Pathologie* =1, type de pathologie rencontrée (chiffre correspondant à un type de pathologie)

Motif : motif de la chirurgie (un chiffre correspondant à un motif)

Tumeur : Si le motif est la présence d'une tumeur digestive, type de la tumeur (un chiffre correspondant à une tumeur)

Chirurgie : type de chirurgie pratiquée (un chiffre correspondant à une chirurgie)

Morbidite : morbidité toute cause, « 0 » si aucune complication rencontrée jusqu'à un mois, « 1 » sinon

Jmorb : si *Morbidite*=1, nombre de jours d'apparition de la première complication

Digestif : si *Morbidite*=1, présence ou non d'une complication spécifique du tube digestif, « 0 » si non, « 1 » si oui

Jdig : si *Digestif*=1, nombre de jours d'apparition de la première complication spécifique du tube digestif

Déhiscence : si *Digestif*=1, présence ou non d'une déhiscence de plaie digestive, « 0 » si non, « 1 » si oui

Péritonite : si *Digestif*=1, présence ou non d'une péritonite, « 0 » si non, « 1 » si oui

Digestion : si *Digestif*=1, présence ou non d'une anomalie de la digestion (vomissement, diarrhée...), « 0 » si non, « 1 » si oui

Laparo (0 si non, 1 si oui) : si *Morbidite*=1, présence ou non d'une complication propres aux laparotomies, « 0 » si non, « 1 » si oui

Jlaparo (jour d'apparition) : si *Laparo* =1, nombre de jours d'apparition de la première complication propres aux laparotomies

Systemique (0 si non, 1 si oui) : si *Morbidite*=1, présence ou non d'une complication à répercussion systémique, « 0 » si non, « 1 » si oui

JSyst (jour d'apparition) : si *Systemique* =1, nombre de jours d'apparition de la première complication à répercussion systémique

ChypoV : si *Systemique*=1, présence ou non d'un choc hypovolémique, « 0 » si non, « 1 » si oui

ChypoS : si *Systemique*=1, présence ou non d'un choc septique, « 0 » si non, « 1 » si oui

CIVD : si *Systemique*=1, présence ou non d'une CIVD, « 0 » si non, « 1 » si oui

Reintervention (0 si non, 1 si oui) : nécessité d'une réintervention, « 0 » si non, « 1 » si oui

Jreintervention : si *Reintervention*=1, nombre de jours avant la réintervention

SI : nombre de jours passés aux SI

Hospit : nombre de jours passés en hospitalisations

Mortalite : mort de l'animal, « 0 » si non, « 1 » si oui

JMortalite : si *Mortalite*=1, nombre de jours avant la mort de l'animal

Jsortie : nombre de jours avant la sortie du CHUVA

4.3. LES RESULTATS

4.3.1. Description de l'échantillon

4.3.1.1. Population d'étude

De janvier 2009 à mars 2012, 150 animaux ont été intégrés dans l'étude. Parmi eux 102 chiens et 48 chats. Les mâles sont représentés à 60,7% (91/150) et les femelles à 39,3% (59/150). La moyenne d'âge globale est de $5,4 \pm 0,2$ ans (de 2,5 mois à 18 ans).

Parmi les 102 chiens de l'étude, 11 d'entre eux sont des Bull terriers (10,8%), 9 des Labradors (8,8%), 8 des Jack Russel (7,8%), 6 des Beaucerons (5,9%) et 6 des croisés (5,9%). 33 autres races sont représentés avec des effectifs inférieurs ou égaux à 5 (<4.9%). On compte 68 mâles (66,7%) et 34 femelles (33,3%). La moyenne d'âge est de $5,2 \pm 0,3$ ans (de 2,5 mois à 14 ans).

Parmi les 48 chats, 7 races sont représentées. 33 sont européens (68,8%), et les Sacrés de Birmanie, les Persans, Siamois et Norvégiens sont au nombre de 3 (6,3%). On retrouve 23 mâles (47,9%) et 25 femelles (52,1%). La moyenne d'âge est de $5,7 \pm 0,2$ ans (de 6 mois à 18 ans).

Parmi les 150 animaux, 26% (39/150) présentaient une autre affection à l'admission (21 chiens et 18 chats). Parmi eux 43,6% présentaient un processus tumoral (17/39), 30,8% une insuffisance rénale (12/39), 7,7% une insuffisance hépatique, 7,7% une pancréatite ou 7,7% une triade féline (3/39 chacun).

13,3% (20/150) était en choc à l'admission, dont 13 chiens (12,7%) et 7 chats (14,6%).

4.3.1.2. Albuminémie pré-opératoire

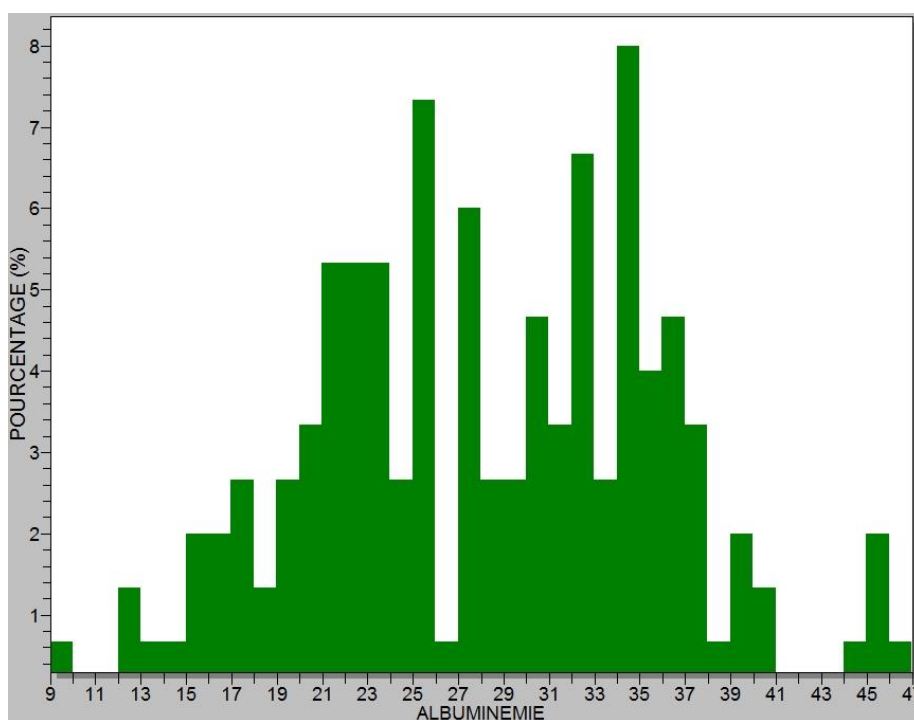
- Général (chiens et chats confondus)

Le taux sérique pré-opératoire en albumine est mesuré sur chacun des 150 individus. Il va de 9g/L à 46g/L, avec une moyenne de $27,7 \pm 0,76$ g/L.

85 animaux ont une albuminémie >28 g/L (56,7%), avec une moyenne de $33 \pm 0,1$ g/L. 65 sont considérés hypoalbuminémiques avec un taux <28 g/L (43,3%), de moyenne $20,8 \pm 0,1$ g/L.

La distribution de la variable est donnée dans la **figure 15**. On y retrouve la tendance à 2 classes, l'une avec une moyenne à environ 33g/L et l'autre avec une moyenne à environ 21g/L.

Figure 15 : Distribution de l'albuminémie pré-opératoire chez les carnivores domestiques



Histogramme de l'albuminémie dans l'ensemble de l'échantillon (102 chiens et 48 chats). Tendance à deux classes, avec une moyenne à environ 21g/L et 33 g/L.

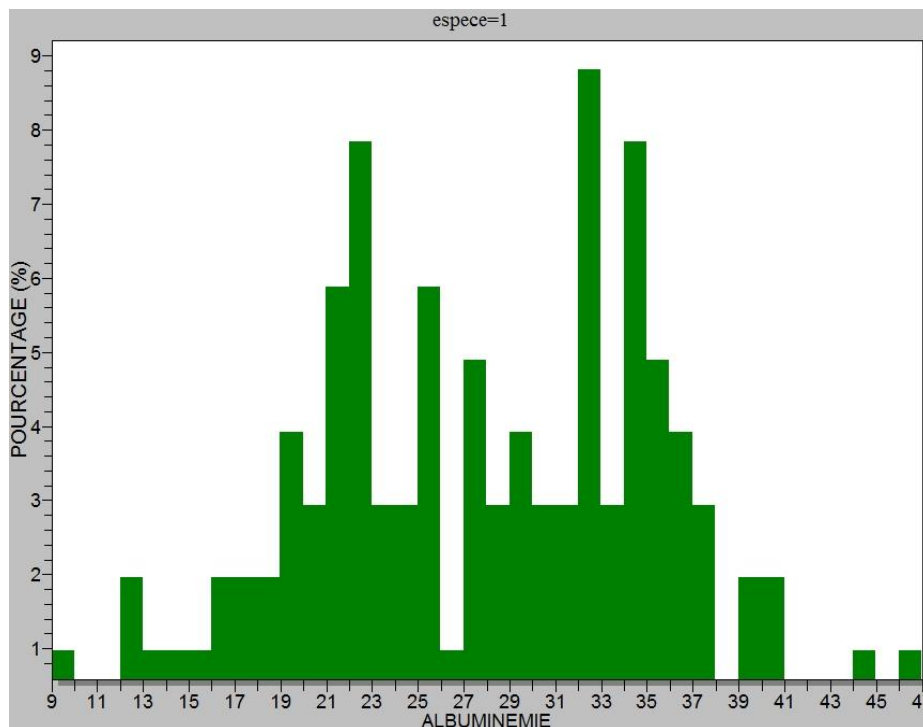
- Chiens

Parmi les 102 chiens, l'albuminémie s'étend de 9g/L à 46g/L, avec une moyenne de $27,3 \pm 0,15$ g/L.

50 chiens ont un taux sérique >28 g/L (49%), avec une moyenne de $33,8 \pm 0,15$ g/L. 52 sont hypoalbuminémiques avec un taux <28 g/L (50%), avec une moyenne de $21 \pm 0,16$ g/L

La distribution de la variable est donnée dans la **figure 16**. On retrouve également cette tendance aux 2 classes, l'une avec une moyenne à environ à 33g/L et l'autre avec une moyenne à environ 21g/L.

Figure 16 : Distribution de l'albuminémie pré-opératoire chez les chiens



Histogramme de l'albuminémie des chiens de l'échantillon (n=102). Tendance à deux classes, avec une moyenne à environ 21g/L et 33 g/L.

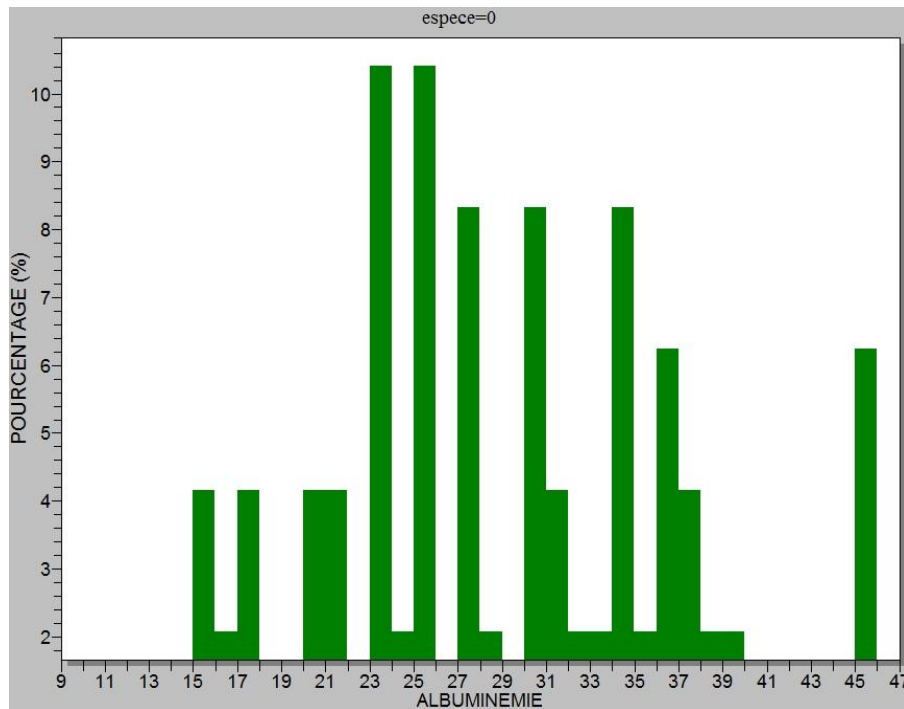
- Chats

Parmi les 48 chats, l'albuminémie va de 15g/L à 34g/L, avec une moyenne de $28,6 \pm 0,3$ g/L.

35 chats ont un taux sérique $>28\text{g/L}$ (72,9%), avec une moyenne de $31,8\pm 0,35\text{g/L}$. 13 sont hypoalbuminémiques avec un taux $<28\text{g/L}$ (27,1%), et une moyenne de $19,9\pm 0,52\text{g/L}$.

La distribution de la variable est donnée dans la *figure 17*. La tendance aux deux classes n'est pas retrouvée chez le chat.

Figure 17 : Distribution de l'albuminémie pré-opératoire chez les chats



Histogramme de l'albuminémie des chats de l'échantillon (n=48).

On remarque la différence entre la pourcentage de chiens hypoalbuminémiques (50%) et de chats hypoalbuminémiques (27,1%) dans l'étude. Elle est significative avec $p=0,006$: il y a proportionnellement plus de chiens hypoalbuminémiques que de chats.

4.3.1.3. Chirurgies pratiquées et leurs indications

- Général (chiens et chats confondus)

Sur 150 chirurgies gastro-intestinales pratiquées, chiens et chats confondus, on retrouve :

- 51 entérotomies (34%), dont 45% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 47 entérectomies (31,3%), dont 55% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 33 gastrotomies (22%), dont 27% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 14 biopsies étagées (9,3%), dont 43% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 5 gastropexies (3,3%), dont 20% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- aucune gastrectomie.

On remarque que le taux de patient hypoalbuminémique est plus important lors d'entérectomie (55%) que lors d'entérotomie (45%). On peut penser qu'un patient devant subir une entérectomie a davantage de risque d'être hypoalbuminémique en raison de la gravité de l'affection sous-jacente. La différence n'est cependant pas significative ($p=0,3$).

Concernant les indications chirurgicales, la présence de corps étranger est largement majoritaire, regroupant 71,3% des cas (107/150). On retrouve ensuite les causes tumorales avec 10,7% (16/150), les biopsies avec 6% (9/150), les invaginations avec 4,7% (7/150), les SDTE avec 4% (6/150), puis 2 cas de péritonites et 1 cas d'éventration.

Lors de la présence d'un corps étranger, la majorité est de localisation intestinale avec 54,2% des cas (58/107). 27,1% sont gastriques (29/107) et 18,7% sont linéaires (20/107). 37,4% des sujets sont hypoalbuminémiques, dont :

- 27,6% lors d'un corps étranger gastrique,
- 44,8% lors d'un corps étranger intestinal,
- 30% lors d'un corps étranger linéaire.

Concernant les chirurgies associées aux corps étrangers, 64,9% des sujets ont subi une entérotomie et 35,1% une entérectomie. La différence entre les deux est significative ($p=0,0005$) : lors d'un corps étranger, un animal a plus de chance de subir une entérotomie qu'une entérectomie. Lors de corps étranger linéaire, on a également une majorité d'entérotomies (64,7%), et aussi une différence significative. Au niveau gastrique, les sujets n'ont présenté que des gastrotomies dans l'étude.

Devant l'importance de cette indication, il est décidé de réaliser une étude spécifique sur l'influence de l'albuminémie pré-opératoire sur la mortalité et la morbidité lors de chirurgie pour corps étranger.

- *Chiens*

Sur 102 chirurgies réalisées, on retrouve :

- 34 entérectomies (33,3%), dont 62% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 31 entérotomies (30,4%), dont 58% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 28 gastrotomies (27,5%), dont 29% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 5 gastropexies (4,9%), dont 20% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 4 biopsies étagées (3,9%), dont 100% sur des sujets hypoalbuminémiques.

Les chiens sont majoritairement hypoalbuminémiques lors d'entérotomie (58%) et d'entérectomie (62%). La différence entre les deux n'est pas significative ($p=0,76$) : un chien devant subir une entérectomie n'a pas plus de risque d'être hypoalbuminémique.

Les 5 gastropexies représentent les cas de SDTE de l'étude. Qu'un seul d'entre eux est hypoalbuminémique.

L'ensemble des chiens ayant subi une biopsie étagée sont hypoalbuminémiques.

La présence de corps étranger est l'indication chirurgicale la plus fréquente avec 73,5% des cas (75/102). On trouve ensuite les causes tumorales avec 8,8% (9/102), puis les SDTE avec 5,9% (6/102) et les invaginations avec également 5,9% (6/102). 2 cas de péritonites et de biopsies (2%) et 1 cas d'éventration (1%) sont à noter.

Concernant les corps étrangers chez le chien, 60% sont de localisation intestinale (45/75) et 27% de localisation gastrique (27/75). 4% d'entre eux sont linéaires (3/75). 44% des chiens sont hypoalbuminémiques, dont :

- 29,6% lors d'un corps étranger gastrique,
- 53,3% lors d'un corps étranger intestinal,
- 33,3% lors d'un corps étranger linéaire.

Concernant les chirurgies associées aux corps étrangers, les résultats sont plus équilibrés avec 58,3% d'entérotomie et 41,7% d'entérectomie. La différence entre les deux

reste significative ($p=0,0001$) : lors d'un corps étranger, un chien a plus de chance de subir une entérotomie qu'une entérectomie.

- Chats

Parmi les 48 chirurgies pratiquées, on retrouve :

- 20 entérotomies (41,7%), dont 25% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 13 entérectomies (27,1%), dont 38,5% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 10 biopsies étagées (20,8%), dont 20% sur des sujets hypoalbuminémiques,
- 5 gastrotomies (10,4%), dont 20% sur des sujets hypoalbuminémiques.

Les chats ne sont majoritairement hypoalbuminémiques pour aucune des chirurgies. La différence entre le taux en albumine lors d'entérectomie (38,5%) et d'entérotomie (25%) n'est pas significative ($p=0,41$).

Une fois de plus, la présence de corps étranger est l'indication chirurgicale principale avec 66,7% (32/48). On trouve ensuite les causes tumorales et les biopsies avec 14,6% (7/48). 1 cas d'invagination est à noter (2,1%).

53,1% des corps étrangers sont linéaires (17/32). Ils sont sinon à 40,6% de localisation intestinale (13/32) ou de localisation gastrique à 6,3% (2/32). 21,9% des chats sont hypoalbuminémiques, dont :

- 0% lors d'un corps étranger gastrique,
- 15,4% lors d'un corps étranger intestinal,
- 29,4% lors d'un corps étranger linéaire.

Concernant les chirurgies associées aux corps étrangers, 76,9% des chats ont subi une entérotomie et 23,1% une entérectomie. La différence entre les deux est significative ($p=0,0002$) : lors d'un corps étranger, un chat a plus de risque de subir une entérotomie. Lors de corps étranger linéaire, on a également une majorité d'entérotomies (71,4%), et aussi une différence significative ($p=0,0002$).

4.3.1.4. Durée d'hospitalisation

- Général (chiens et chats confondus)

126/150 animaux ne sont pas morts (taux de mortalité de 16,1%) lors de l'hospitalisation post-opératoire. Le temps d'hospitalisation est en moyenne de $4,3 \pm 0,01$ jours, allant de 1 à 15 jours. Il est de $3,6 \pm 0,1$ jours pour les patients normoalbuminémiques, et de $5,4 \pm 0,3$ jours pour les patients hypoalbuminémiques. La différence est significative ($p=0,0002$) : un animal hypoalbuminémique passe plus de temps en hospitalisation post-opératoire globale.

Il existe au CHUVA un service de soins intensifs. L'état post-opératoire immédiat de l'animal détermine son admission en soins intensifs ou directement en hospitalisation. 71,3% des animaux sont admis en soins intensifs après leur chirurgie (107/150). Ils y restent en moyenne $1,7 \pm 0,01$ jours, allant de 1 à 10 jours. 39% des sujets admis sont hypoalbuminémiques. Ils restent en moyenne $2,4 \pm 0,2$ jours. La différence du temps passé aux SI par rapport à un sujet normoalbuminémique est significative ($p=0,0002$) : un animal hypoalbuminémique passe en moyenne plus de temps aux SI.

L'animal est ensuite transféré ou non au service d'hospitalisation. Il y reste en moyenne $2,6 \pm 0,03$ jours, allant de 1 à 15 jours. Lorsqu'il est hypoalbuminémique, l'animal y reste en moyenne $2,8 \pm 0,2$ jours. La différence avec les animaux normoalbuminémiques est significative ($p=0,4$) : un animal hypoalbuminémique ne passe pas en moyenne plus de temps au service d'hospitalisation.

La durée globale d'hospitalisation est significativement associée à la morbidité : la moyenne est de $3,5 \pm 0,05$ jours sans complication, et de $5,7 \pm 0,1$ jours sinon ($p < 0,05$).

La durée passée aux SI est également significativement associée à la morbidité : la moyenne est de $1 \pm 0,02$ jours sans complication, et de $2,4 \pm 0,08$ jours sinon ($p < 0,05$).

La durée passée en hospitalisation classique (par opposition aux SI) n'est pas significativement associée à la morbidité : la moyenne est de $2,5 \pm 0,06$ jours sans complication, et de $2,8 \pm 0,08$ jours sinon ($p > 0,05$).

- Chiens

86/102 chiens ne sont pas morts lors de l'hospitalisation post-opératoire. Le temps d'hospitalisation est en moyenne de $4,1 \pm 0,01$ jours, allant de 2 à 14 jours. Il est de $3,4 \pm 0,1$ jours pour les patients normoalbuminémiques, et de $5,6 \pm 0,4$ jours pour les patients

hypoalbuminémiques. La différence est significative ($p=0,0001$): un chien hypoalbuminémique passe plus de temps en hospitalisation post-opératoire globale.

Il existe au CHUVA un service de soins intensifs. L'état post-opératoire immédiat de l'animal détermine son admission en soins intensifs ou directement en hospitalisation. 75,5% des animaux sont admis en soins intensifs après leur chirurgie (77/102). Ils y restent en moyenne $2,0\pm 0,09$ jours, allant de 0 à 10 jours. 51% des sujets admis sont hypoalbuminémiques. Ils restent en moyenne $2,7\pm 0,2$ jours. La différence du temps passé aux SI par rapport à un sujet normoalbuminémique est significative ($p=0,002$): un chien hypoalbuminémique passe en moyenne plus de temps aux SI.

L'animal est ensuite transféré ou non au service d'hospitalisation. Il y reste en moyenne $2,4\pm 0,1$ jours, allant de 1 à 15 jours. Lorsqu'il est hypoalbuminémique, l'animal y reste en moyenne $2,7\pm 0,3$ jours. La différence avec les animaux normoalbuminémiques n'est pas significative ($p=0,2$): un chien hypoalbuminémique ne passe pas en moyenne plus de temps au service d'hospitalisation.

- Chats

41/48 animaux ne sont pas morts lors de l'hospitalisation post-opératoire. Le temps d'hospitalisation est en moyenne de $4,1\pm 0,3$ jours, allant de 1 à 15 jours. Il est de $4,9\pm 0,8$ jours pour les patients normoalbuminémiques, et de $4,0\pm 0,3$ jours pour les patients hypoalbuminémiques. La différence n'est significative pas ($p=0,38$): un chat hypoalbuminémique ne passe pas plus de temps en hospitalisation post-opératoire globale.

Il existe au CHUVA un service de soins intensifs. L'état post-opératoire immédiat de l'animal détermine son admission en soins intensifs ou directement en hospitalisation. 62,5% des chats sont admis en soins intensifs après leur chirurgie (30/48). Ils y restent en moyenne $0,9\pm 0,03$ jours, allant de 0 à 3 jours. 27,1% des chats admis sont hypoalbuminémiques. Ils restent en moyenne $1,1\pm 0,2$ jours. La différence du temps passé aux SI par rapport à un sujet normoalbuminémique n'est pas significative ($p=0,54$): un chat hypoalbuminémique ne passe pas en moyenne plus de temps aux SI.

L'animal est ensuite transféré ou non au service d'hospitalisation. Il y reste en moyenne $3,1\pm 0,3$ jours, allant de 1 à 14 jours. Lorsqu'il est hypoalbuminémique, l'animal y reste en moyenne $3,4\pm 1$ jours. La différence avec les animaux normoalbuminémiques n'est pas significative ($p=0,63$): un chat hypoalbuminémique ne passe pas en moyenne plus de temps au service d'hospitalisation.

4.3.2. Etude de la mortalité

L'étude de la mortalité concernera dans un premier temps l'ensemble des carnivores domestiques, puis les chiens et les chats séparément. Au vu de l'importante prévalence des corps étrangers (71,3%), on étudiera également spécifiquement la mortalité lors des chirurgies concernant cette indication.

4.3.2.1. Analyse descriptive de la mortalité

Général (chiens et chats confondus)

Sur l'ensemble des individus de l'étude la mortalité est de 16,1%, avec 24 animaux morts dans le mois suivant la chirurgie. Elle survient en moyenne à $4,7 \pm 0,3$ jours post-opératoires.

Lors de réintervention le taux de mortalité atteint 50% (6/12 cas), et l'ensemble des animaux sont hypoalbuminémiques avant la première intervention.

Chiens

Chez les 102 chiens 15 sont morts pendant l'étude, soit une mortalité de 14,9%. La moyenne de survenue est de $5 \pm 0,6$ jours.

Lors de réintervention le taux de mortalité est de 45,5% (5/12 cas), et l'ensemble des chiens sont hypoalbuminémiques avant la première intervention.

Chats

Chez les chats le taux atteint 18,8%, avec 9 chats morts sur 48 durant l'étude. La moyenne de survenue est de $4,2 \pm 0,7$ jours.

La différence entre le taux de mortalité chez le chien et le chat n'est pas significative ($p=0,63$).

Un seul chat a nécessité une réintervention, et est décédé en hospitalisation. Il était hypoalbuminémique.

- Corps étrangers

Le taux de mortalité en post-opératoire lors de corps étranger est de 13,1%, avec 14 décès sur 107 cas. La différence n'est pas significative comparé au taux des autres indications chirurgicales : le taux de mortalité n'est pas inférieur lors de corps étranger. La mortalité a lieu en moyenne à $4,09 \pm 0,6$ jours post-opératoires.

Chez le chien le taux est de 12% et chez le chat de 15,6%. La différence n'est pas significative ($p=0,6$) : un chat ne meurt pas plus d'un corps étranger qu'un chien après une chirurgie.

Sur l'ensemble des corps étrangers le taux est de 14,6% lors d'entérotomie et de 11,5% lors d'entérectomie. La différence entre les deux n'est pas significative ($p=0,47$) : il n'y a pas plus de mortalité lors d'entérectomie que d'entérotomie lors d'un corps étranger.

Concernant les corps étrangers gastriques le taux de mortalité est de 10,3%, et de 12,1% lors de corps étrangers intestinaux. Le taux est le plus important lors de corps étranger linéaire : 20%.

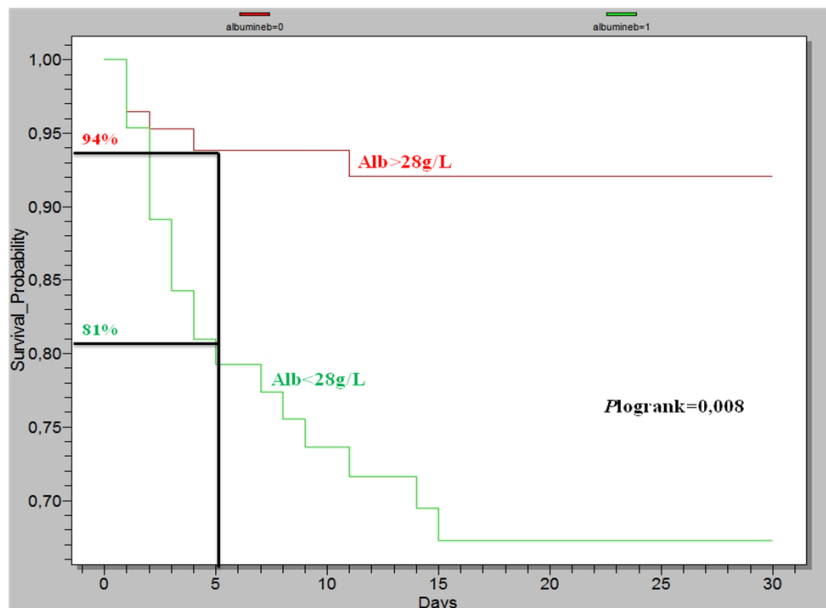
Lors de réintervention, le taux de mortalité atteint 50% (4/8 cas). Les 8 animaux étaient hypoalbuminémiques avant la première intervention.

4.3.2.2. Association brute mortalité/albuminémie pré-opératoire

- Général (chiens et chats confondus)

On étudie deux courbes de Kaplan-Meier chez les 150 individus. L'une correspond à une albuminémie normale ($>28\text{g/L}$) et l'autre à une hypoalbuminémie ($<28\text{g/L}$). On les compare ensuite pour savoir si elles sont significativement différentes (*figure 18*).

Figure 18 : Courbes de Kaplan-Meier (albuminémie normale/basse) concernant le taux de mortalité chez les carnivores domestiques



Courbes de Kaplan-Meier concernant la mortalité stratifiée par l'albuminémie chez 150 carnivores domestiques

La courbe des sujets hypoalbuminémiques est inférieure à celle des sujets normoalbuminémiques : les sujets hypoalbuminémiques sont plus rapidement sujets au décès que les autres au cours du suivi. Par exemple à $t=5$ jours, 81% des sujets hypoalbuminémiques n'ont pas encore présenté l'évènement (mortalité) contre 94% des sujets normoalbuminémiques. Autrement dit à $t=5$ jours 19% des sujets hypoalbuminémiques sont morts contre 6% des sujets normoalbuminémiques.

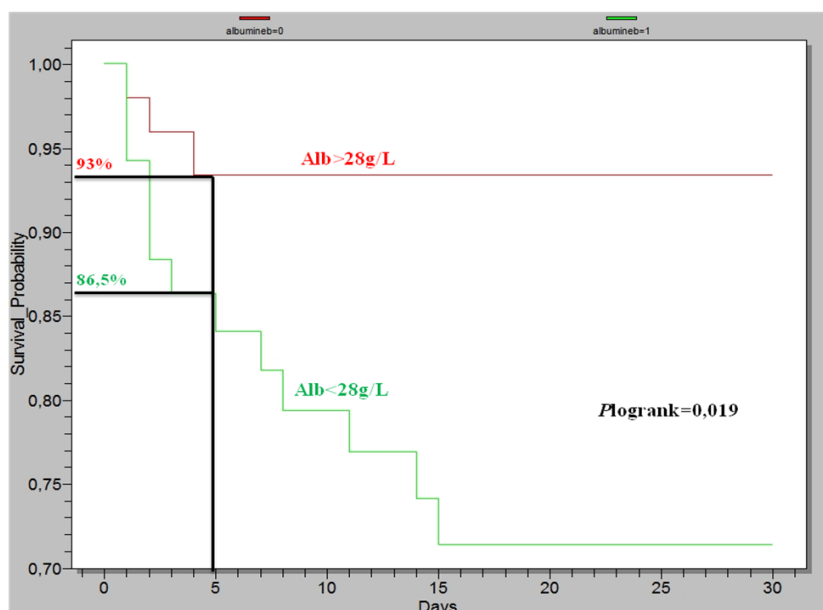
$P_{\text{logrank}}=0,008$, soit $<0,05$, l'albuminémie est significativement associée à la mortalité.

Le risque relatif non ajusté correspondant (par modèle de Cox) est de 4,2 [1,7-10,5] ($p<0,05$) : sans prise en compte des facteurs de confusion, un sujet hypoalbuminémique à 4,2 fois plus de risque de mourir en post-opératoire.

- Chiens

On étudie deux courbes de Kaplan-Meier chez les 102 chiens. L'une correspond à une albuminémie normale ($>28\text{g/L}$) et l'autre à une hypoalbuminémie ($<28\text{g/L}$). On les compare ensuite pour savoir si elles sont significativement différentes (**figure 19**).

Figure 19 : Courbes de Kaplan-Meier (albuminémie normale/basse) concernant le taux de mortalité chez les chiens



Courbes de Kaplan-Meier concernant la mortalité stratifiée par l'albuminémie chez 102 chiens

La courbe des chiens hypoalbuminémiques est inférieure à celle des chiens normoalbuminémiques : les chiens hypoalbuminémiques sont plus rapidement sujets au décès que les autres au cours du suivi. Par exemple à t=5jours, 93% des sujets normoalbuminémiques n'ont pas encore présenté l'évènement (mortalité) contre 86,5% des sujets hypoalbuminémiques. Autrement dit à t=5jours 13.5% des sujets hypoalbuminémiques sont morts contre 7% des sujets normoalbuminémiques.

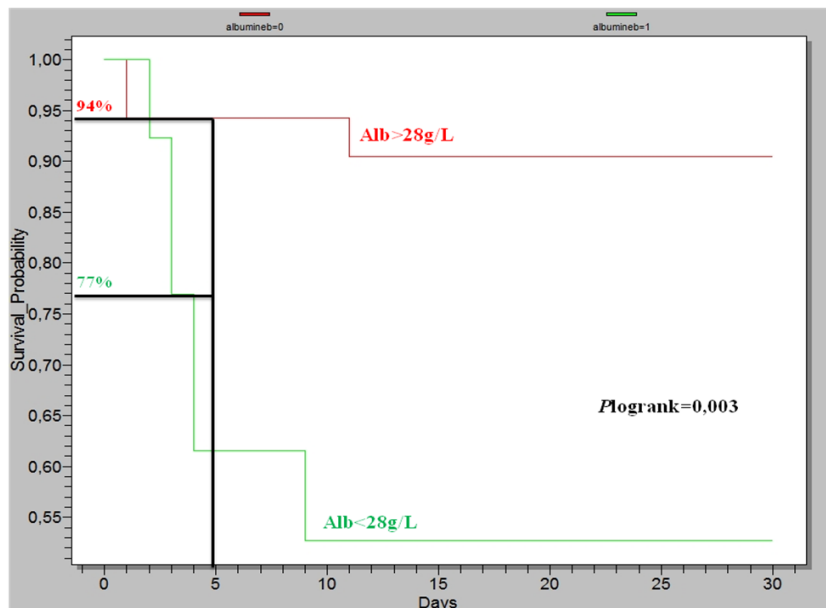
$P_{\text{logrank}}=0,019$, soit $<0,05$, l'albuminémie est significativement associée à la mortalité chez le chien.

Le risque relatif non ajusté correspondant (par modèle de Cox) est de 3,9 [1,1-13,8] ($p<0,05$) : sans prise en compte des facteurs de confusion, un chien hypoalbuminémique à 3,9 fois plus de risque de mourir en post-opératoire.

- Chats

On étudie deux courbes de Kaplan-Meier chez les 48 chats. L'une correspond à une albuminémie normale ($>28\text{g/L}$) et l'autre à une hypoalbuminémie ($<28\text{g/L}$). On les compare ensuite pour savoir si elles sont significativement différentes (*figure 20*).

Figure 20 : Courbes de Kaplan-Meyer (albuminémie normale/basse) concernant le taux de mortalité chez les chats



Courbes de Kaplan-Meyer concernant la mortalité stratifiée par l'albuminémie chez 48 chats

La courbe des chats hypoalbuminémiques est inférieure à celle des chats normoalbuminémiques : les chats hypoalbuminémiques sont plus rapidement sujets au décès que les autres au cours du suivi. Par exemple à $t=5$ jours, 77% des sujets hypoalbuminémiques n'ont pas encore présenté l'évènement (mortalité) contre 94% des sujets normoalbuminémiques. Autrement dit à $t=5$ jours 13% des sujets hypoalbuminémiques sont morts contre 6% des sujets normoalbuminémiques.

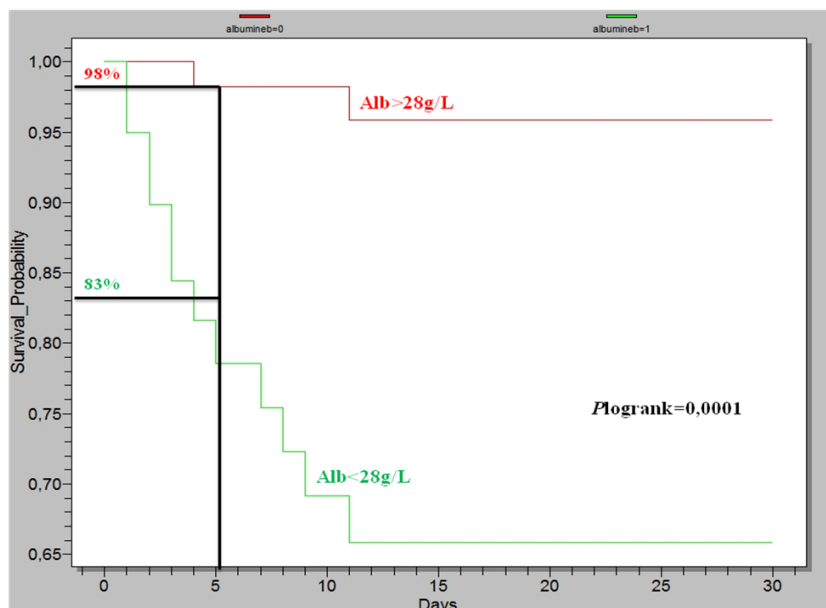
$P_{\text{logrank}}=0,003$, soit $<0,05$, l'albuminémie est significativement associée à la mortalité chez le chat.

Le risque relatif non ajusté correspondant (par modèle de Cox) est de 6,1 [1,5-24,7] ($p<0,05$) : sans prise en compte des facteurs de confusion, un chat hypoalbuminémique à 6,1 fois plus de risque de mourir en post-opératoire.

- Corps étrangers

On étudie deux courbes de Kaplan-Meier chez les 107 cas de corps étrangers. L'une correspond à une albuminémie normale ($>28\text{g/L}$) et l'autre à une hypoalbuminémie ($<28\text{g/L}$). On les compare ensuite pour savoir si elles sont significativement différentes (*figure 21*).

Figure 21: Courbes de Kaplan-Meier (albuminémie normale/basse) concernant le taux de mortalité pour l'ensemble des cas de corps étrangers



Courbes de Kaplan-Meier concernant la mortalité stratifiée par l'albuminémie pour les 107 cas de corps étrangers

La courbe des sujets hypoalbuminémiques est inférieure à celle des sujets normoalbuminémiques : les animaux hypoalbuminémiques dont l'indication chirurgicale est un corps étranger sont plus rapidement sujets au décès que les autres au cours du suivi. Par exemple à t=5jours, 83% des sujets hypoalbuminémiques n'ont pas encore présenté l'évènement (mortalité) contre 98% des sujets normoalbuminémiques. Autrement dit à t=5jours 17% des sujets hypoalbuminémiques sont morts contre 2% des sujets normoalbuminémiques.

Plogrank=0,0001, soit <0,05, l'albuminémie est significativement associé à la mortalité lorsque l'indication chirurgicale est un corps étranger.

Le risque relatif non ajusté correspondant (par modèle de Cox) est de 11 [2,4-49,1] ($p<0,05$) : sans prise en compte des facteurs de confusion, un animal hypoalbuminémique lors d'un corps étranger a 11 fois plus de risque de mourir en post-opératoire.

- **Chiens opérés pour corps étrangers**

Concernant les chiens opérés pour corps étrangers, on comptabilise 75 cas avec un taux de mortalité de 12%. Les analyses uni- et multivariée sont envisageables.

La courbe de survie des chiens hypoalbuminémiques est également inférieure à celle des chiens normoalbuminémiques, avec un $P_{\text{logrank}}=0,006$. L'albuminémie est donc statistiquement associée à la mortalité chez les chiens présentés pour corps étranger.

Le risque relatif non ajusté correspondant (par modèle de Cox) est de 10,3 [1,3-82] ($p<0,05$) : sans prise en compte des facteurs de confusion, un chien hypoalbuminémique présenté pour corps étranger a 10,3 fois plus de risque de mourir en post-opératoire.

- **Chats opérés pour corps étrangers**

Concernant les chats opérés pour corps étrangers, on comptabilise 32 cas avec un taux de mortalité de 15,6%. Seule l'analyse univariée est envisageable, les effectifs étant trop faibles.

La courbe de survie des chats hypoalbuminémiques est également inférieure à celle des chats normoalbuminémiques, avec un $P_{\text{logrank}}=0,0003$. L'albuminémie est donc statistiquement associée à la mortalité chez les chats présentés pour corps étranger.

Le risque relatif non ajusté correspondant (par modèle de Cox) est de 18,4 [2,0-165,7] ($p<0,05$) : sans prise en compte des facteurs de confusion, un chat hypoalbuminémique présenté pour corps étranger a 18,4 fois plus de risque de mourir en post-opératoire. Toutefois l'amplitude de l'écart-type témoigne du manque de précision du résultat au vu du faible effectif.

4.3.2.3. Analyse multivariée : modèle de Cox concernant la mortalité

- *Association brute des variables pré-opératoires avec la mortalité et l'albuminémie pré-opératoire : recherche des facteurs de confusion*

On rappelle que pour pouvoir intégrer une variable pré-opératoire dans une analyse multivariée, elle doit remplir trois critères :

- la variable est associée à la morbidité avec $p<0,2$ (a),
- la variable est associée à l'albuminémie avec $p<0,2$ (b),
- la variable n'est ni une conséquence de l'évènement ni une conséquence de l'albuminémie (c).

Les variables pré-opératoires concernées sont : espèce, sexe, âge, ASA, hématokrite, PAL, ALAT, PT, urée, créatinine, lactates, choc pré-opératoire et présence d'une affection autre.

La valeur des protéines totales est une conséquence directe de l'albuminémie, elle ne peut être prise en compte.

Les associations des autres variables avec chaque évènement d'intérêt sont recherchées pour déterminer les facteurs de confusion potentiels (*tableau 9*). Ce tableau regroupe l'ensemble des *p* qui serviront pour tout le reste de l'étude.

Tableau 9 : Association des variables pré-opératoires avec la mortalité, la morbidité et l'albuminémie pré-opératoire en modèle bivarié

	Variable pré-opératoire	Alb pré-op	Mortalité	Morbidité	Complication		
					digestive	laparotomie	systémique
		<i>p</i> (χ^2)	<i>p</i> (Log Rank)				
<u>Carnivores domestiques</u>	Espèce	0,01	0,7	0,04	0,08	0,68	0,67
	Sexe	0,88	0,03	0,85	0,65	0,17	0
	Age	0,04	0,02	0	0,03	0,05	0,16
	ASA	0,71	0,01	0,01	0,01	0,89	0,01
	Urée	0,52	0,67	0,27	0,12	0,19	0,03
	Créatinine	0,67	0,38	0,05	0,14	0,96	0,01
	Hématocrite	0,13	0,81	0,16	0,13	0,86	0,04
	PAL	0,03	0,85	0,11	0,11	0,23	0,19
	ALAT	0,14	0,38	0,8	0,2	0,88	0,63
	Lactates	0,81	0,37	0,32	0,1	0,47	0,86
	Choc pré-op	0,52	0,06	0	0,11	0,56	0,01
	Pathologie pré-op	0,02	0,61	0,01	0,06	0,74	0,06
	<u>Chiens</u>	Sexe	0,89	0,14	0,86	0,61	0,19
Age		0,11	0,03	0,002	0,03	0,22	0,49
ASA		0,94	0,1	0,13	0,07	0,57	0,06
Urée		0,16	0,38	0,0009	0,0003	0,09	0,0001
Créatinine		0,06	0,12	0,0004	0,0005	0,19	0
Hématocrite		0,46	0,6	0,44	0,62	0,88	0,18
PAL		0,26	0,66	0,18	0,69	0,05	0,16
ALAT		0,12	0,16	0,55	0,36	0,7	0,48
Lactates		0,74	0,23	0,05	0,03	0,23	0,56
Choc pré-op		0,41	0,008	0,0001	0,001	0,14	0,0005
Pathologie pré-op		0,00	0,94	0,002	0,03	0,94	0,03

	Variable pré-opératoire	Alb pré-op	Mortalité	Morbidité	Complication			
		<i>p</i> (χ^2)	<i>p</i> (Log Rank)					
			digestive	laparotomie	systémique			
Chats	Sexe	0,15	0,12	0,39	Non réalisé*			
	Age	0,19	0,29	0,37				
	ASA	0,72	0,04	0,05				
	Urée	0,27	0,91	0,82				
	Créatinine	0,97	0,92	0,29				
	Hématocrite	0,08	0,11	0,2				
	PAL	0,79	0,36	0,17				
	ALAT	0,26	0,33	0,13				
	Lactates	0,67	/	/				
	Choc pré-op	0,93	0,73	0,8				
	Pathologie pré-op	0,92	0,54	0,39				
	Corps étrangers (carnivores)	Espèce	0,03	0,8				0,13
Sexe		0,86	0,14	0,89	0,79	0,19	0,18	
Age		0,05	0,06	0,03	0,14	0,15	0,15	
ASA		0,46	0,15	0,02	0,03	0,34	0,12	
Urée		0,65	0,13	0,03	0,01	0,56	0,01	
Créatinine		0,62	0,009	0,02	0,03	0,92	0,001	
Hématocrite		0,77	0,47	0,89	0,47	0,49	0,28	
PAL		0,6	0,8	0,37	0,12	0,35	0,53	
ALAT		0,67	0,48	0,57	0,24	0,59	0,69	
Lactates		0,69	0,79	0,36	0,1	0,63	0,93	
Choc pré-op		0,48	0,03	0,06	0,49	0,99	0,009	
Pathologie pré-op		0,46	0,88	0,23	0,35	0,77	0,52	
Corps étrangers (chiens)	Sexe	0,57	0,41	0,69	Non réalisé*			
	Age	0,14	0,06	0,03				
	ASA	0,39	0,28	0,016				
	Urée	0,26	0,12	0,0005				
	Créatinine	0,12	0,002	0,0001				
	Hématocrite	0,92	0,45	0,95				
	PAL	1	0,58	0,64				
	ALAT	0,74	0,26	0,57				
	Lactates	0,82	0,96	0,08				
	Choc pré-op	0,24	0,0013	0,0008				
Pathologie pré-op	0,46	0,7	0,06					

Association entre les variables pré-opératoires binaires et l'albuminémie : test du Chi-2
 Association entre les variables pré-opératoires binaires et la mortalité, la morbidité, la survenue de complication digestive, systémique ou de laparotomie : test de Log-Rank (analyse de survie)

$p < 0,2$ pour l'association entre la variable, l'évènement et l'albuminémie nécessaire pour que la variable soit un facteur de confusion potentiel et intégrable dans une analyse multivariée

* p non calculé car l'analyse multivariée n'est pas réalisée (effectifs trop faibles).

Concernant la mortalité, on choisit le nombre de facteurs de confusion potentiels utilisé dans l'analyse multivariée en fonction du nombre d'individus et du taux de mortalité dans chaque groupe (carnivores domestiques, chiens, chats et cas de corps étrangers). S'il y a plus de variables pré-opératoires remplissant les trois critères (a+b+c), on choisit celles dont les p sont les plus faibles.

Le **tableau 10** résume le nombre de facteurs de confusion potentiels et les variables choisis pour chaque groupe.

Tableau 10 : Facteurs de confusion potentiels concernant la mortalité

	Carnivores domestiques	Chiens	Chats	Corps étrangers		
				Carnivores	Chiens	Chats
Nombres d'individus	150	102	48	107	75	32
Taux de mortalité	16,1%	14,9%	18,8%	13,1%	12	15,6
Nombre de facteurs de confusion potentiels autorisé*	3	2	1	2	1	Non effectué (effectif trop faible)
Facteurs de confusion potentiels (a+b+c)**	âge	âge créatininémie ALAT	sexe hématocrite	âge	âge créatininémie	
Facteurs de confusion potentiels retenus***	âge	âge créatininémie	hématocrite	âge	créatininémie	

* : le nombre de facteurs de confusion potentiels est déterminé en fonction du nombre d'individus et du taux de mortalité de chaque groupe

** : les variables pré-opératoires sont des facteurs de confusion potentiels si elles remplissent a (la variable est associée à la morbidité avec $p < 0,2$) + b (la variable est associée à l'albuminémie avec $p < 0,2$) + c (la variable n'est ni une conséquence de l'évènement ni une conséquence de l'albuminémie)

*** : les facteurs de confusion potentiels retenus sont ceux possédant des p les plus faibles