



**HAL**  
open science

# Étude épidémiologique et clinique des cataractes chez le lapin à partir de cas examinés au ChuvA entre 2017 et 2021

Amélia Fielding

► **To cite this version:**

Amélia Fielding. Étude épidémiologique et clinique des cataractes chez le lapin à partir de cas examinés au ChuvA entre 2017 et 2021. Médecine vétérinaire et santé animale. 2022. dumas-04069728

**HAL Id: dumas-04069728**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04069728v1>**

Submitted on 14 Apr 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.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

---

Année 2022

**ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE ET CLINIQUE DES  
CATARACTES CHEZ LE LAPIN À PARTIR DES CAS  
EXAMINÉS AU CHUVA ENTRE 2017 ET 2021**

**THÈSE**

pour obtenir le diplôme d'État de  
**DOCTEUR VÉTÉRINAIRE**  
présentée et soutenue publiquement devant  
la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)  
le 14 novembre 2022

par

**Amelia, Bea FIELDING**

**JURY**

<b>Présidente du jury :</b>	<b>Mme Céline ROBERT</b>	Professeur à l'EnvA
<b>Directrice de thèse :</b>	<b>Mme Sabine CHAHORY</b>	Professeur à l'EnvA
<b>Examineur :</b>	<b>M Charly PIGNON</b>	Ingénieur de Recherche Docteur vétérinaire



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	Grimard-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-Guénec	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	Benchekroun	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	Guélin-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	Maufré	Vincent	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mtimet	Narjès	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mespouilhès-Rivière	Céline	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Mortier	Jérémy	Maître de conférences associé	DEPEC
M	Nudemann	Nicolas	Maître de conférences	DEPEC
M	Pignon	Charly	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Polack	Bruno	Maître de conférences	DSBP
Mme	Ravary-Plumioën	Bérandère	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

**À la Présidente du Jury de cette thèse, Professeur Céline ROBERT à l'EnvA,**  
Pour m'avoir fait l'honneur d'accepter la présidence du jury de cette thèse.

Sincères remerciements.

**Au Professeur Sabine CHAHORY,**

Maître de conférences à L'Ecole Nationale d'Alfort et directrice de cette thèse. Pour m'avoir confié la réalisation de cette thèse, pour m'avoir conseillé, encadré et soutenu durant cette période de travail, pour votre disponibilité.

Sincères remerciements.

**Au Docteur Charly PIGNON,**

Praticien hospitalier au Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire pour Animaux de Compagnie et examinateur de cette thèse.

Pour m'avoir confié la réalisation de ce travail et pour m'avoir fait l'honneur d'être examinateur,

Sincères remerciements.

# Table des matières

---

<b>Liste des figures</b> .....	<b>5</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>7</b>
<b>Liste des abréviations</b> .....	<b>9</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>11</b>
<b>Première partie : Étude bibliographique de la cataracte du lapin</b> .....	<b>13</b>
1. Présentation générale de l'anatomie de l'œil du lapin.....	13
1.1. <i>Le globe oculaire</i> .....	13
1.2. <i>Les annexes de l'œil</i> .....	15
2. La vision du lapin.....	16
3. Anomalies du cristallin.....	18
3.1. <i>Notions d'anatomie</i> .....	18
3.2. <i>Cataracte</i> .....	19
3.2.1. Définition et prévalence.....	19
3.2.2. Classification.....	20
3.2.3. Causes.....	24
3.2.4. Conséquences.....	25
3.2.5. Complications et signes associés.....	26
3.2.5.1. <i>Uvéite</i> .....	26
3.2.5.2. <i>Luxation du cristallin</i> .....	27
3.2.5.3. <i>Glaucome</i> .....	28
3.2.6. Traitement de la cataracte.....	29
3.2.6.1. <i>Traitement médical</i> .....	29
3.2.6.2. <i>Traitement chirurgical</i> .....	29
3.3. <i>Sclérose du cristallin</i> .....	32
4. Cataracte issue d'une infection par <i>Encephalitozoon cuniculi</i> .....	33
<b>Deuxième partie : Étude épidémiologique rétrospective chez 58 lapins atteints de cataracte présentés au Chuv-AC d'Alfort entre 2017 et 2021</b> .....	<b>37</b>
1. Introduction.....	37
2. Matériel et méthodes.....	37
2.1. <i>Critères d'inclusion</i> .....	37
2.1.1. Population de référence.....	37
2.1.2. Constitution de l'échantillon.....	37
2.1.2.1. <i>Critères d'inclusion</i> .....	37
2.1.2.2. <i>Critères d'exclusion</i> .....	38

2.2. Recueil des données.....	38
2.2.1. Commémoratifs .....	38
2.2.2. Diagnostic.....	38
2.3. Examen ophtalmologique.....	39
2.4. Analyse statistique .....	39
2.4.1. Méthode d'analyse des données .....	39
2.4.2. Présentation des résultats .....	39
3. Résultats.....	40
3.1. Présentation de l'échantillon .....	40
3.1.1. Analyse des commémoratifs .....	40
3.1.1.1. Prévalence de l'échantillon .....	40
3.1.1.2. Sexe .....	40
3.1.1.3. Race.....	41
3.2. Prévalence des anomalies du cristallin.....	42
3.3. Analyse épidémiologique et clinique des cataractes .....	43
3.3.1. Moyens du diagnostic.....	43
3.3.2. Analyse du sexe des lapins atteints de cataracte.....	43
3.3.3. Analyse des races atteintes de cataracte.....	43
3.3.4. Age au moment du diagnostic de cataracte .....	44
3.3.5. Analyse des caractéristiques de la cataracte .....	44
3.3.6. Analyse de la cause .....	45
3.3.7. Anomalies oculaires concomitantes .....	47
3.3.8. Analyse du traitement mis en place.....	47
3.4. Bilan épidémiologique et clinique.....	49

**Troisième partie : Enquête par suivi téléphonique sur l'évolution de la cataracte et son impact chez les propriétaires et leurs animaux.....51**

1. Introduction .....	51
2. Matériels et méthodes .....	51
2.1. Critères d'inclusion .....	51
2.1.1. Population de référence .....	51
2.1.2. Elaboration de la liste des candidats pour l'enquête .....	51
2.1.2.1. Critères d'inclusion .....	51
2.1.2.2. Critères d'exclusion .....	52
2.2. Recueil des données.....	52
2.2.1. Elaboration du questionnaire de l'enquête .....	52
2.2.2. Elaboration des groupes de l'étude.....	53
2.2.3. Appels au propriétaire .....	53
2.3. Analyse statistique .....	53
2.3.1. Méthode d'analyse des données.....	53
2.3.2. Présentation des résultats .....	53

3. Résultats .....	53
3.1. Présentation de l'échantillon .....	53
3.2. Analyse clinique des suivis téléphoniques .....	54
3.2.1. Durée de l'entretien .....	54
3.2.2. Première partie : analyse de la vision avant le diagnostic .....	54
3.2.2.1. Interactions avec son environnement .....	54
3.2.2.1.1. Déplacement et taux d'activité .....	54
3.2.2.1.2. Interactions avec le propriétaire et les congénères .....	55
3.2.2.2. Vision globale .....	56
3.2.2.3. Bien-être de l'animal .....	57
3.2.2.4. Synthèse : note de référence avant le diagnostic .....	58
3.2.3. Deuxième partie : la consultation à visée diagnostic .....	59
3.2.3.1. Motif de consultation .....	59
3.2.3.2. Accompagnement .....	59
3.2.3.3. Aspect financier .....	59
3.2.4. Troisième partie : analyse de la vision après le diagnostic .....	60
3.2.4.1. Suivi de la cataracte .....	60
3.2.4.2. Suivi du traitement .....	60
3.2.4.3. Evolution des interactions avec l'environnement .....	61
3.2.4.3.1. Evolution des déplacements et du taux d'activité .....	61
3.2.4.3.2. Evolution des interactions .....	63
3.2.4.4. Evolution de la vision globale .....	64
3.2.4.5. Evolution de la vision : combinaison des notes .....	65
3.2.4.6. Evolution de la qualité de vie de l'animal .....	66
3.2.5. Bilan du suivi téléphonique .....	67
<b>Quatrième partie : Limites des études et discussions .....</b>	<b>69</b>
1. Limites de l'étude .....	69
1.1. Analyse du sexe .....	70
1.2. Analyse de la race .....	70
1.3. Analyse de l'âge .....	70
1.4. Analyse de la cause .....	70
1.5. Analyse du traitement .....	71
2. Discussion sur les données relatives aux cataractes .....	71
3. Discussion sur les données relatives au suivi téléphonique .....	72
3.1. Elaboration des groupes de l'étude .....	72
3.2. Evaluation des déficits visuels .....	73
3.3. Qualité de vie et bien-être de l'animal .....	73
4. Perspectives .....	74



<b>Conclusion.....</b>	<b>75</b>
<b>Liste des références bibliographiques .....</b>	<b>77</b>
<b>Annexes .....</b>	<b>83</b>

# Liste des figures

---

Figure 1 : Coupe longitudinale de l'œil du lapin. D'après Barone et Simoens (2010).....	14
Figure 2 : Schéma des annexes de l'œil. D'après Clerc (1997).....	15
Figure 3 : Croquis de l'orientation des yeux du lapin. D'après Barone et Simoens (2010).....	16
Figure 4 : Schéma du champ visuel du lapin. D'après Hughes (1972).....	17
Figure 5 : Représentation schématique du cristallin. Reproduction d'après Barone et Simoens (2010).....	18
Figure 6 : Cataracte incipiente de l'œil droit chez une lapine de un an.....	20
Figure 7 : Cataracte immature le l'œil droit d'un lapin bélier français de trois ans.....	20
Figure 8 : Cataracte mature de l'œil gauche chez une lapine bélier français de cinq ans.....	21
Figure 9 : Cataracte hypermature de l'œil droit chez une lapine bélier de six ans.....	21
Figure 10 : Classification des cataractes selon leur localisation. Modifié d'après Trevor-Roper (1984).....	22
Figure 11 : Coupe histologique d'une capsule de cristallin atteint d'une cataracte avec une localisation de l'opacité antérieure sous capsulaire. D'après Ofri <i>et al.</i> (2017).....	23
Figure 12 : Cataracte et abcès irien de l'œil gauche chez une lapine croisée de sept ans.....	27
Figure 13 : Luxation postérieure associée à une cataracte de l'œil droit chez une lapine naine de cinq ans.....	28
Figure 14 : Glaucome d'origine primaire suspecté et cataracte de l'œil gauche chez un lapin.....	29
Figure 15 : Phacoémulsification d'une cataracte de lapin. D'après Maini et Hartley (2019).....	31
Figure 16 : Abcès irien et cataracte de l'œil gauche chez un lapin nain mâle entier de huit mois.....	34
Figure 17 : Cataracte et uvéite phacoclastique chez une lapine naine d'un an.....	35
Figure 18 : Répartition des lapins de l'échantillon selon le sexe.....	40
Figure 19 : Répartition des effectifs de lapins de l'étude en fonction des anomalies du cristallin.....	42
Figure 20 : Répartition des yeux de lapins de l'étude atteints de cataracte selon le stade d'évolution de cataracte au moment du diagnostic.....	44
Figure 21 : Répartition des lapins atteints de cataracte en fonction de la cause suspectée.....	46

Figure 22 : Répartition des causes suspectées de cataractes en fonction des âges au moment du diagnostic.....	46
Figure 23 : Abscès irien et cataracte de l'œil gauche chez un lapin nain mâle entier de 10 mois.....	47
Figure 24 : Traitements médicaux utilisés dans la prise en charge d'une cataracte.....	48
Figure 25 : Note moyenne des déplacements des lapins atteints de cataracte avant la consultation diagnostic.....	55
Figure 26 : Note moyenne des interactions des lapins atteints de cataracte avant la consultation avec les propriétaires et les congénères.....	56
Figure 27 : Note moyenne de la vision globale des lapins atteints de cataracte avant la consultation.....	57
Figure 28 : Note moyenne du bien-être des lapins atteints de cataracte avant le diagnostic.....	58
Figure 29 : Nombre de lapins de l'étude présentés au service d'Ophtalmologie dont le motif de consultation était une opacification de l'œil.....	59
Figure 30 : Evolution des notes moyennes des déplacements et de l'activité des lapins atteints de cataracte.....	63
Figure 31 : Evolution des notes moyennes des interactions des lapins atteints de cataracte.....	64
Figure 32 : Evolution des notes moyennes de la vision globale des lapins atteints de cataracte.....	65
Figure 33 : Evolution de la vision des lapins atteints de cataracte selon les propriétaires.....	66
Figure 34 : Evolution du bien-être des lapins atteints de cataracte.....	67

# Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Répartition des races représentées dans l'échantillon .....	41
Tableau 2 : Répartition des races représentées dans la sous-population des lapins atteints de cataracte .....	43
Tableau 3 : Répartition des yeux de lapins atteints de cataracte en fonction des localisations des opacités cristalliniennes.....	45
Tableau 4 : Notes moyennes des déplacements et les taux d'activités des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.....	55
Tableau 5 : Notes moyennes des interactions avec le propriétaire et les congénères des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.....	56
Tableau 6 : Notes moyennes de la vision globale des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.....	57
Tableau 7 : Notes moyennes du bien-être des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.....	58
Tableau 8 : Répartition du nombre de lapins suivis et non suivis au Chuv-AC après la première consultation selon les groupes établis par l'étude.....	60
Tableau 9 : Répartition des traitements mis en place en fonction du suivi de l'animal et de son groupe.....	61
Tableau 10 : Notes moyennes de l'évolution des déplacements et de l'activité des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.....	62
Tableau 11 : Notes moyennes de l'évolution des interactions des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.....	63
Tableau 12 : Notes moyennes de l'évolution de la vision globale des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.....	65
Tableau 13 : Notes moyennes de l'évolution du bien être des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.....	67



# Liste des abréviations

---

ADN	Acide désoxyribonucléique
AINS	Anti-inflammatoire non stéroïdien
AIS	Anti-inflammatoire stéroïdien
Chuv-AC	Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire des Animaux de Compagnie
<i>E. cuniculi</i>	Encephalitozoon cuniculi
IC95	Intervalle de confiance à 95 %
IgG	Immunoglobuline G
IgM	Immunoglobuline M
LIO	Lentille intraoculaire
NAC	Nouveaux Animaux de Compagnie
OR	Odds Ratio
PCR	Polymerase Chain Reaction
SIDA	Syndrome d'Immunodéficience Acquise



# Introduction

---

Le lapin (*Oryctolagus cuniculus*) est un mammifère herbivore appartenant à l'ordre des Lagomorphes. Il fait partie des Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC), terme employé pour la première fois lors d'une conférence en 1984 à l'École Vétérinaire de Lyon par Michel Bellangeon. (Bellangeon, 1995)

Historiquement étudié comme espèce d'intérêt en recherche biomédicale et notamment comme modèle en ophtalmologie, le lapin fait désormais l'objet d'un intérêt croissant en médecine vétérinaire en tant qu'animal de compagnie.

Dans le domaine de l'ophtalmologie, le lapin était utilisé pour comprendre le fonctionnement de notre vision, les fonctionnalités de l'œil, les affections oculaires ainsi que le traitement de ces affections. Bien qu'un grand nombre de lapins ait été recruté, il existe peu d'information sur la prévalence et la présentation des causes naturelles des anomalies oculaires.

En raison de l'anatomie particulière des yeux de lapin, la présence d'une anomalie oculaire constitue un motif d'appel fréquent. Parmi ces anomalies oculaires, le lapin peut être atteint par la présence d'une cataracte.

Une cataracte est une opacification du cristallin pouvant affecter la vision. La présentation clinique d'une cataracte chez le lapin a fait l'objet de plusieurs études notamment dans le contexte d'une infection par *Encephalitozoon cuniculi* (*E. cuniculi*), une microsporidie, qui est aussi retrouvée chez les patients immunodéprimés en médecine humaine. (Williams, 2012) Cependant, des études sur le suivi de l'évolution d'une cataracte chez le lapin ne sont pas décrites.

La perception de la vision du lapin, à la fois par les vétérinaires et par les propriétaires, reste difficile. Des études sur les conséquences d'une cataracte chez les chiens et les chats ainsi que le ressenti des propriétaires existent. (Appel *et al.*, 2006; Hamzianpour *et al.*, 2019) Or, très peu d'informations existent sur le sujet dans la littérature pour le lapin. Un recours à une extrapolation entre espèces, à partir des carnivores domestiques, est souvent effectué.

Le présent travail de thèse s'intéresse aux caractéristiques de la cataracte du lapin. Une première partie fait l'objet d'une synthèse des données bibliographiques de l'anatomie, de la vision et des caractéristiques de la cataracte du lapin. Les résultats d'une étude rétrospective sur 58 lapins atteints d'une cataracte diagnostiquée dans le service d'Ophtalmologie du Centre Hospitalier Universitaire des Animaux de Compagnie (Chuv-AC) d'Alfort entre 2017 et 2021 sont exposés dans une deuxième partie. Une troisième partie repose sur le suivi clinique téléphonique de l'évolution de la cataracte et du bien-être de 18 lapins inclus dans l'étude rétrospective de la deuxième partie. Cette étude a pour objectif de réaliser une analyse épidémiologique et clinique descriptive des cataractes du lapin, d'établir les caractéristiques de l'évolution de ces cataractes et ses conséquences sur le bien-être de l'animal. Ces résultats sont confrontés aux données de la littérature dans une quatrième partie qui s'intéresse aux limites des études et développe plusieurs axes de discussions.





# Première partie : Étude bibliographique de la cataracte du lapin

---

## 1. Présentation générale de l'anatomie de l'œil du lapin

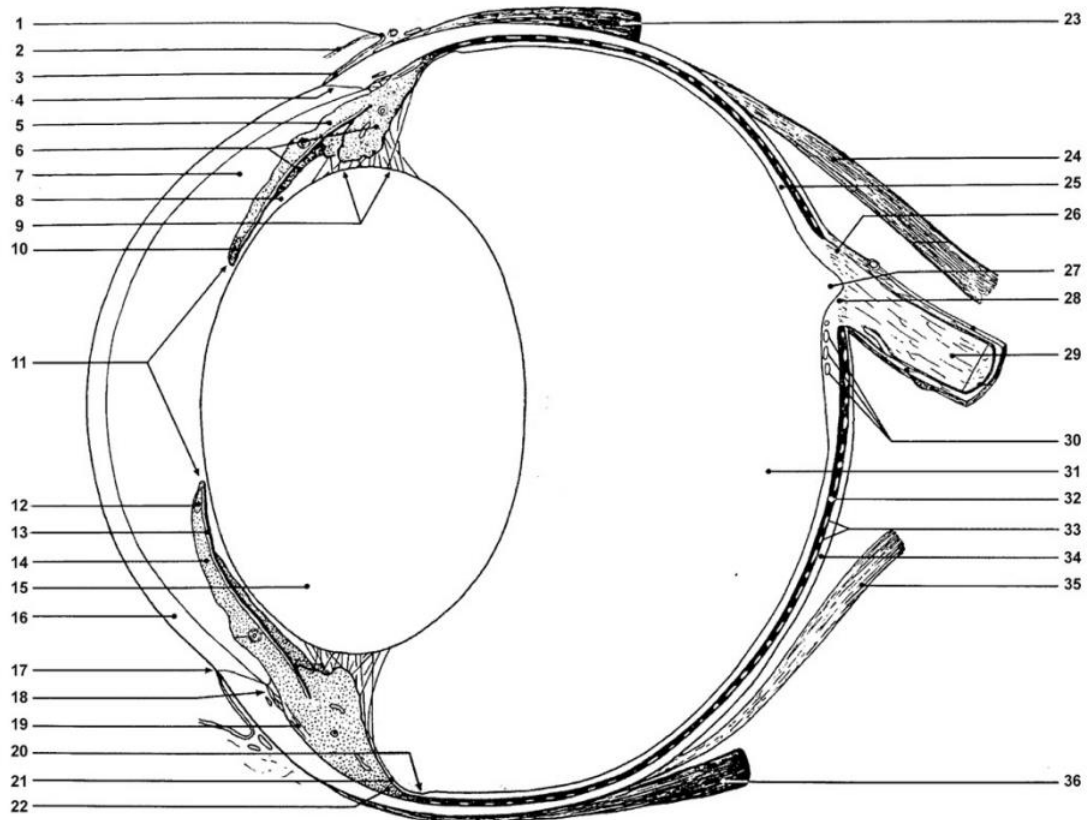
Les yeux et leurs annexes forment l'organe sensoriel responsable de la vision. La composition générale de l'œil se conserve chez les vertébrés. Les différents tissus organisés de la même manière qu'une caméra permettent à l'animal d'interagir avec son environnement par un système de réflexion de la lumière. Au cours de l'évolution des vertébrés, l'œil des différentes espèces s'adapte à son milieu de vie et présente alors des différences aussi bien dans son anatomie que dans sa pathologie. (Barone et Simoens, 2010; Davis, 1929; Meekins M. *et al.*, 2021; Williams, 2012)

### 1.1. Le globe oculaire

Le globe oculaire est formé de trois couches ou tuniques (Figure 1) : la tunique fibreuse externe, la tunique vasculaire moyenne et la tunique nerveuse interne :

- La tunique fibreuse est la couche la plus externe du globe oculaire, elle-même divisée en deux parties : une partie antérieure, la cornée, et une partie postérieure, la sclère. La cornée est transparente et courbe ce qui permet le passage de la lumière et une première réfraction des rayons. La rigidité de cette tunique permet de donner une forme sphérique à l'œil.
- La tunique vasculaire, aussi appelée uvée, est la couche moyenne pigmentée et vascularisée. Elle est composée de l'iris, du corps ciliaire et de la choroïde. L'iris, antérieur au corps ciliaire, délimite la pupille par une perforation en son centre. Le corps ciliaire est intermédiaire. La choroïde a un rôle nourricier pour la rétine. Cette tunique permet également d'évacuer les déchets du globe oculaire.
- La tunique nerveuse est la couche la plus interne et constitue la rétine qui est la partie visuelle du globe oculaire. La rétine contient des photorécepteurs qui acheminent les informations à l'encéphale par le nerf optique. La rétine du lapin se distingue de celle des autres animaux domestiques par la configuration et la position du disque du nerf optique, la présence de fibres nerveuses myélinisées et la nature méréangiotique de sa vascularisation. (Barone et Simoens, 2010; Meekins M. *et al.*, 2021)

**Figure 1: Coupe longitudinale de l'œil du lapin. D'après Barone et Simoens (2010)**



1. Fornix supérieure de la conjonctive ; 2. Conjonctive palpébrale ; 3. Conjonctive bulbaire ; 4. Limbe de la cornée ; 5. Zone ciliaire de l'iris ; 6. Procès ciliaire ; 7. Chambre antérieure de l'œil ; 8. Chambre postérieure de l'œil ; 9. Fibres zonulaires ; 10. Zone pupillaire de l'iris ; 11. Pupille ; 12. Muscle sphincter de la pupille ; 13. Muscle dilatateur de la pupille ; 14. Iris ; 15. Cristallin ; 16. Cornée ; 17. Limbe de la cornée ; 18. Réseau trabéculaire ; 19. Muscle ciliaire ; 20. Ora ciliaris ; 21. Rétine aveugle ; 22. Pli ciliaire ; 23. Muscle droit dorsal ; 24. Muscle rétracteur du bulbe ; 25. Rétine optique ; 26. Area cribrosa ; 27. Excavation du disque ; 28. Disque du nerf optique ; 29. Nerf optique ; 30. Sclère ; 31. Muscle rétracteur du bulbe ; 32. Rétine ; 33. Muscle rétracteur du bulbe ; 34. Muscle droit ventral ; 35. Muscle rétracteur du bulbe ; 36. Muscle droit ventral

*Le globe oculaire est constitué des trois tuniques concentriques, et renferme des milieux réfringents transparents. Le cristallin divise le globe oculaire en un segment antérieur et un segment postérieur. (Barone et Simoens, 2010)*

En addition de la conformation en trois tuniques, le globe oculaire est divisé par le cristallin en un segment antérieur et un segment postérieur. (Ofri *et al.*, 2017)

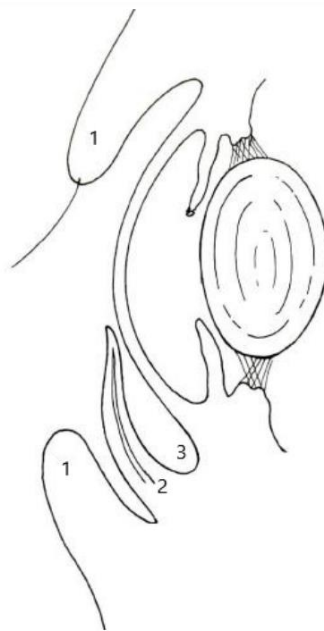
Le segment antérieur de l'œil comprend la cornée, la conjonctive, la sclère antérieure, l'iris, et le corps ciliaire. Ce segment est lui-même divisé par l'iris en deux chambres remplies d'humeur aqueuse: la chambre antérieure et la chambre postérieure. L'humeur aqueuse est un liquide transparent et limpide sécrété par le corps ciliaire situé dans la chambre postérieure. Il est acheminé dans la chambre antérieure par la pupille et est évacué à travers l'angle irido-cornéen. (Ofri *et al.*, 2017)

Le segment postérieur comprend la rétine, la choroïde, le nerf optique et la sclère postérieure. Il est composé d'une chambre volumineuse remplie par le vitré. Le vitré est un gel transparent composé à 99 % d'eau mais aussi de collagène et d'acide hyaluronique. (Meekins M. *et al.*, 2021; Ofri *et al.*, 2017)

## 1.2. Les annexes de l'œil

Les annexes de l'œil sont constituées par : les paupières, la conjonctive, la membrane nictitante, les glandes lacrymales qui constituent l'appareil lacrymal et les muscles extrinsèques de l'œil (Figure 2). L'orbite est une cavité vaste mais peu profonde chez le lapin qui loge le globe oculaire et ses annexes.

**Figure 2 : Schéma des annexes de l'œil. D'après Clerc (1997)**



1. Paupières ; 2. Membrane nictitante ; 3. Cul-de-sac conjonctival

*Les paupières, prolongement de la peau de la face, jouent un rôle de protection et de lubrification du globe oculaire. Des cils sont présents le long de la couche externe de la paupière supérieure. La membrane nictitante a pour origine le canthus médial de l'œil. (Barone et Simoens, 2010; Chahory, 2019)*

Les paupières sont des replis cutanéomuqueux qui peuvent recouvrir temporairement le globe oculaire. Chaque œil possède une paupière supérieure et une paupière inférieure qui se rejoignent latéralement et médialement. Elles jouent un rôle de protection et de lubrification de l'œil par étalement du film lacrymal. (Meekins M. *et al.*, 2021)

La conjonctive est un tissu qui se situe sur la face interne des paupières et la face antérieure, libre, de la sclère. La jonction entre ces deux conjonctives délimite le cul-de-sac conjonctival. (Barone et Simoens, 2010)

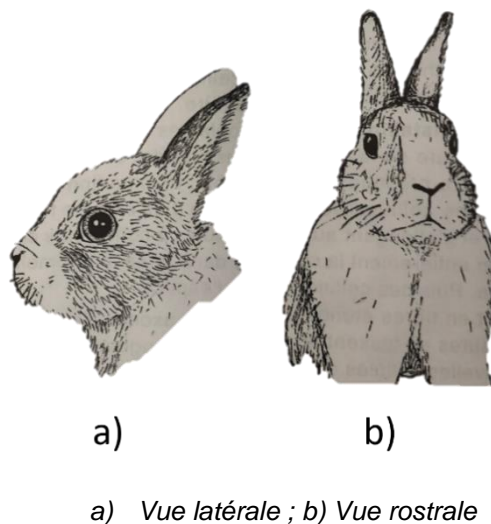
La membrane nictitante, également appelée troisième paupière, est située dans l'angle médial de l'œil. La troisième paupière est un repli muqueux soutenu par un cartilage en forme de T. Elle participe également à la lubrification de l'œil. (Chahory, 2019)

L'appareil lacrymal se compose de plusieurs glandes qui produisent le film lacrymal. Il est particulièrement développé chez le lapin. Le film lacrymal assure l'hydratation, la nutrition et le nettoyage de la cornée et de la conjonctive qui sont exposées à l'air. (Barone et Simoens, 2010)

## 2. La vision du lapin

Les yeux du lapin sont très proéminents. Ils sont placés latéralement ce qui permet de balayer un large champ visuel sur presque 360 degrés de circonférence : le lapin peut voir à la fois devant et loin derrière lui. Son statut de proie implique que le lapin possède une vision qui se concentre sur l'horizon afin de repérer les prédateurs. Cependant, le champ visuel du lapin reste individu-dépendant : un lapin bélier en position sédentaire a un champ visuel réduit. Tout lapin en position d'alerte avec la tête levée est capable de voir à 360 degrés avec une vision binoculaire sur 30 degrés (Figure 3). Une zone aveugle est présente sous le menton, compensée par la présence de vibrisses. (Sohn, 2012; Vanhof et Steelerussell, 1977)

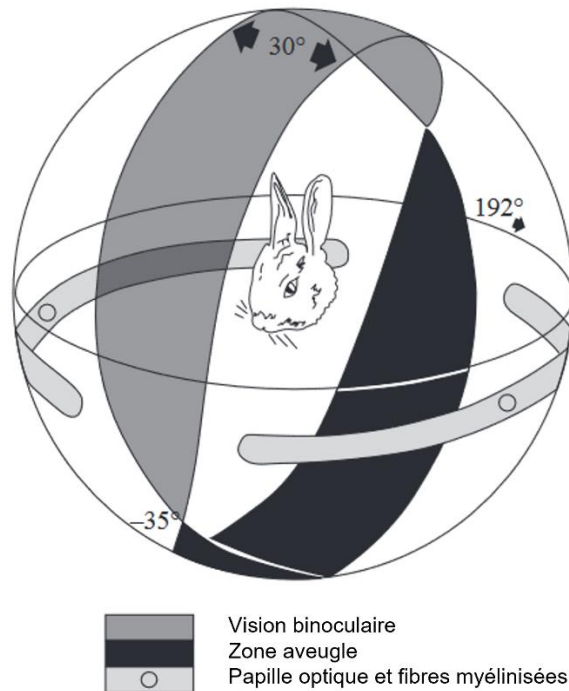
**Figure 3 : Croquis de l'orientation des yeux du lapin. D'après Barone et Simoens (2010)**



*L'œil du lapin est protubérant en position latérale. Cette conformation lui confère un champ visuel sur presque 360 degrés lorsque le lapin est en position d'alerte avec la tête levée. (Williams, 2012)*

A la différence des autres animaux domestiques, la rétine du lapin présente une organisation horizontale de fibres nerveuses myélinisées. Ainsi, l'aire centrale de la rétine, région où l'acuité visuelle est maximale, est allongée horizontalement permettant au lapin de porter son attention sur l'horizon, à la recherche de prédateurs. La rétine du lapin présente majoritairement des bâtonnets, avec seulement 5% de cônes. Les bâtonnets sont des cellules photoréceptrices spécialisées dans la réception lumineuse de basse intensité et offrent une bonne vision nocturne au lapin. Comme la plupart des herbivores, le lapin est doté d'une vision dichromatique car il ne possède que deux types de cônes : des cônes sensibles au spectre bleu dans la partie ventrale de la rétine et des cônes sensibles au spectre vert dans la partie dorsale. Le champ visuel dorsal du lapin est capable de repérer des formes, et donc des prédateurs, contre un ciel bleu tandis que le champ visuel ventral du lapin est sensible au vert (Figure 4). (Bobbert *et al.*, 1978; Williams, 2012)

**Figure 4 : Schéma du champ visuel du lapin. D'après Hughes (1972)**



*Le champ visuel du lapin balaie une circonférence de presque 360 degrés. Le lapin possède une vision binoculaire sur 30 degrés. Les fibres myélinisées, arrangées horizontalement et la position en dessus du méridien horizontal du disque optique confère au lapin une bonne vision à l'horizon. Une zone aveugle est située sous le menton. (Hughes, 1972)*

Toutefois, l'acuité visuelle du lapin est faible : elle est dix à vingt fois inférieure à la vision de l'homme avec une vision entre 6/120 et 6/60 sur l'échelle de Snellen. (Hughes et Vaney, 1980) Or, la réponse du lapin aux stimuli en mouvement est plus forte par rapport à son acuité pour les objets statiques. Les mesures de l'acuité visuelle du lapin étant effectuées avec des objets statiques, une sous-estimation de son acuité visuelle est possible. (Williams, 2012)

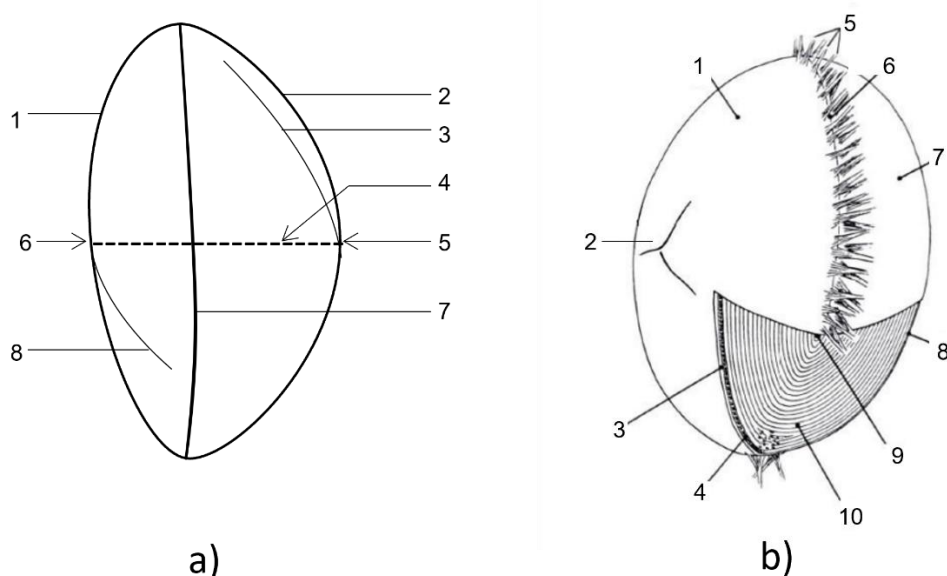
La réfraction de l'œil de lapin a été déterminée comme étant eumétrope, vision sans correction optique, à 0,5 D, par une méthode d'électrophysiologie. (Pak, 1984)

### 3. Anomalies du cristallin

#### 3.1. Notions d'anatomie

Le cristallin est une lentille transparente, biconvexe et de consistance élastique, située à l'arrière de l'iris et à l'avant du corps vitré. Il est suspendu par les fibres zonulaires au centre du corps ciliaire. L'axe du cristallin coïncide avec l'axe optique du globe oculaire et relie les pôles antérieur et postérieur du cristallin. La face antérieure du cristallin est en contact avec la zone pupillaire de l'iris et l'humeur aqueuse. La face postérieure est logée dans la fosse hyaloïdienne du corps vitré. (Figure 5a)

**Figure 5 : Représentation schématique du cristallin. Reproduction d'après Barone (2010)**



a) Profil du cristallin (vue latérale) ; 1. Face antérieure ; 2. Face postérieure ; 3. Rayon postérieur ; 4. Axe du cristallin ; 5. Pôle postérieur ; 6. Pôle antérieur ; 7. Equateur ; 8. Rayon antérieur

b) Conformation du cristallin ; 1. Face antérieure ; 2. Rayons antérieurs ; 3. Capsule (partie antérieure) ; 4. Epithélium du cristallin ; 5. Fibres zonulaires ; 6. Equateur ; 7. Face postérieure ; 8. Capsule (partie postérieure) ; 9. Noyau du cristallin ; 10. Fibres du cristallin

*Le cristallin, une lentille transparente, biconvexe et réfringente, est divisé en une face antérieure et une face postérieure. Il est rattaché au corps ciliaire par les fibres de la zonule. La capsule antérieure est dotée d'un épithélium sur sa face antérieure qui est à l'origine des fibres du cristallin. Ces fibres convergent vers le centre du cristallin de manière concentrique. L'équateur du cristallin, perpendiculaire à son axe, est le bord circulaire de cette lentille qui décrit son contour maximal. (Barone et Simoens, 2010)*

Chez le lapin, le cristallin augmente considérablement de taille après la naissance. Chez le lapin adulte, il est plus large que le cristallin humain, atteignant un diamètre de 9 à 11 mm, un axe antéro-postérieur long de 7 à 9 mm, et un volume moyen d'environ 0,6 cm<sup>3</sup>. Son poids moyen est de 0,7 gramme. Vu de profil, il est presque globulaire, avec des rayons de courbure de la face antérieure et postérieure respectifs de 5,3 mm et de 5,0 mm. (Barone et Simoens, 2010; Peiffer *et al.*, 1994)

Le cristallin est revêtu d'une lame élastique particulièrement épaissie en face antérieure, transparente et semiperméable : la capsule du cristallin (Figure 5b). Les fibres cristalliniennes, éléments transparents du cristallin entièrement épithéliaux ne contenant ni vaisseaux ni nerfs, sont nourries par des substances diffusées à partir de l'humeur aqueuse. Elles se déforment sous l'influence des pressions transmises par la capsule élastique. (Barone et Simoens, 2010)

La face antérieure du cristallin est tapissée sous la capsule par l'épithélium du cristallin, épithélium simple et cubique qui produit et renouvelle ses composants. (Meekins M. *et al.*, 2021)

Le reste de la lentille est formé par l'assemblage de cellules épithéliales allongées : les fibres du cristallin. Elles sont assemblées en lames concentriques superposées les unes sur les autres comparables aux écailles d'un oignon. Les lignes de contact entre les lamelles sont appelées les rayons du cristallin. Chez le lapin, les rayons cristalliniens se présentent comme deux lignes de suture. La ligne antérieure est verticale et la ligne postérieure est horizontale. Les fibres les plus centrales forment le noyau du cristallin qui est plus compact et moins déformable. (Barone et Simoens, 2010)

La transparence du cristallin résulte de la disposition en lames concentriques des fibres cristalliniennes, de l'absence de vaisseaux et de nerfs, de la grande solubilité des protéines lenticulaires et de la tonicité spéciale de sa substance dont la teneur est basse en eau (65-70%). (Meekins M. *et al.*, 2021)

Le cristallin est une lentille convergente qui permet de réfracter les rayons lumineux sur la rétine. L'élasticité du cristallin assure la capacité de modifications de sa forme par l'action du muscle ciliaire. Le mécanisme de déformation du cristallin correspond à l'accommodation et garantit le maintien de la netteté des images projetées sur la rétine. Chez le lapin, l'élasticité de la capsule est limitée et le muscle ciliaire est peu développé. Le pouvoir d'accommodation du lapin, qui reste faible, serait essentiellement basé sur un déplacement du cristallin vers l'avant. (Barone et Simoens, 2010; Meekins M. *et al.*, 2021)

## **3.2. Cataracte**

### **3.2.1. Définition et prévalence**

Une cataracte est une opacification, partielle ou totale, pathologique du cristallin et/ou de sa capsule. Les cataractes peuvent être classées en fonction de leur stade d'évolution, de leur localisation dans le cristallin ou de leur étiopathogénie. (Dubielzig *et al.*, 2010; Wagner et Fehr, 2007) Chez le lapin, la prévalence de lapins atteints de cataracte est faible avec seulement 4,5 % d'individus touchés d'après une étude portant sur 1000 lapins. (Williams, 2021)



### 3.2.2. Classification

En fonction de leur stade d'évolution, les cataractes sont caractérisées comme: incipiente, immature, mature ou hypermature. (Ofri *et al.*, 2017)

- Une cataracte incipiente occupe moins de 15 % du cristallin. (Figure 6)

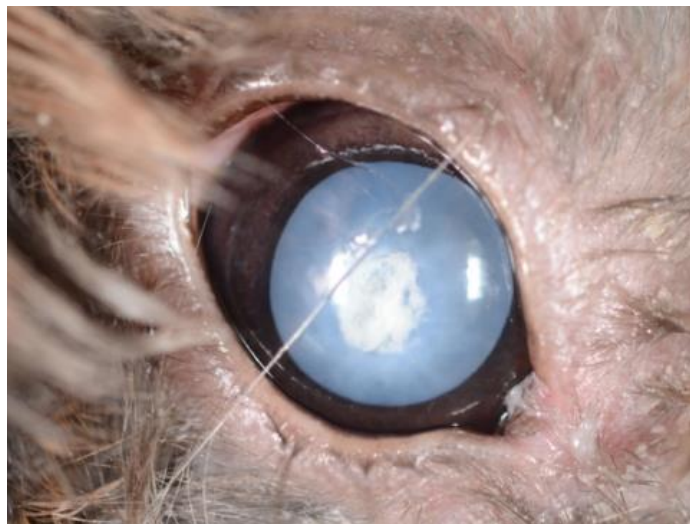
**Figure 6 : Cataracte incipiente de l'œil droit chez une lapine de un an**



*On observe une opacité focale corticale et capsulaire antérieure (Service d'Ophtalmologie, Chuv-AC)*

- Une cataracte immature peut varier en apparence. Elle affecte plus de 15 % du cristallin. L'opacification reste partielle et la perception du reflet du fond d'œil reste possible. (Figure 7)

**Figure 7 : Cataracte immature avancée de l'œil droit d'un lapin bélier français de trois ans**



*On observe une opacité très blanche corticale antérieure et une opalescence plus diffuse de l'ensemble du cristallin. (Service d'Ophtalmologie, Chuv-AC)*

- Une cataracte mature occupe tout le cortex et le noyau, le reflet du fond d'œil n'est plus perceptible. Dans ce cas, la capacité visuelle diminue fortement. (Figure 8)

**Figure 8 : Cataracte mature de l'œil gauche chez une lapine bélière française de cinq ans**



*On observe une opacité nucléocorticale diffuse intéressant tout le cristallin. Un abcès irien est associé à cette cataracte. (Service d'Ophtalmologie, Chuv-AC)*

- Une cataracte hypermature se caractérise par une résorption du cristallin entraînant des plissements de la capsule du cristallin. Une uvéite phacolytique par passage accru de protéines cristalliniennes dans l'humeur aqueuse est souvent associée. (Figure 9)

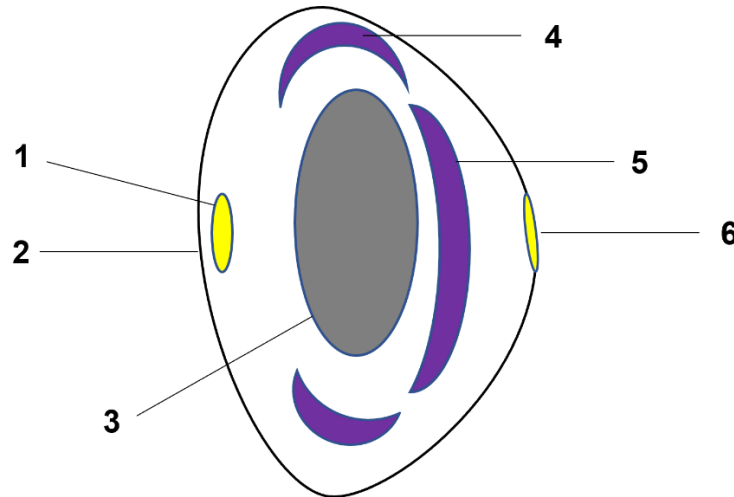
**Figure 9 : Cataracte hypermature de l'œil droit chez une lapine bélière de six ans**



*On observe une cataracte de couleur jaunâtre avec une capsule antérieure hétérogène, qui caractérise le stade hypermature de la cataracte. Une membrane fibrovasculaire recouvrant la face antérieure de l'iris associée à des synéchies postérieures à l'origine d'une dyscorie traduit l'uvéite phacolytique associée à la cataracte (Service d'Ophtalmologie, Chuv-AC)*

La localisation des opacités induites par la formation d'une cataracte permet aussi de les classer. (Figure 10)

**Figure 10 : Classification des cataractes selon leur localisation. Modifié d'après Trevor-Roper (1984)**



1. Sous-capsulaire ; 2. Polaire antérieure ; 3. Nucléaire ; 4. Equatoriale (corticale périphérique) ;
5. Corticale postérieure ; 6. Polaire postérieure

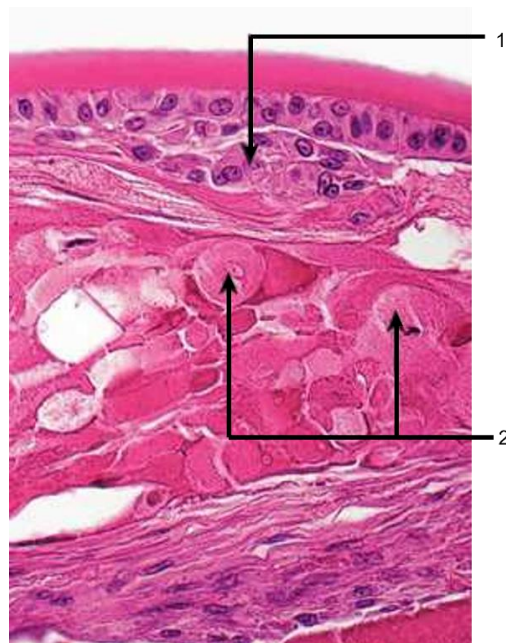
*Les opacités peuvent être classées en fonction de leur localisation dans le cristallin. (Trevor-Roper et Curran, 1984)*

L'examen du cristallin doit être minutieux afin de ne pas passer à côté de lésions précoces et subtiles. Chez le chien, un examen en lampe à fente ne met pas en évidence les mêmes lésions que la loupe binoculaire. Ainsi, les opacités se développent souvent initialement au niveau de l'équateur, de la région sous-capsulaire antérieure ou postérieure ainsi que le long des sutures en Y. (Ofri et al., 2017) Chez le lapin, nous ne retrouvons pas cette donnée dans la littérature.

La transparence du cristallin est maintenue par un certain nombre de facteurs: une faible densité du cytoplasme due à l'absence d'organites intracellulaires et de nucléi au sein des cellules fibreuses, une faible variabilité de l'index de réfraction du cytoplasme et l'arrangement lamellaires des fibres. Un équilibre osmotique au sein du cristallin contribue au maintien de sa transparence. Une altération du métabolisme, des échanges ioniques et de l'état d'hydratation du cytoplasme engendre une perte de transparence par lyse cellulaire, et donc une opacité, correspondant à une cataracte. (Cheng *et al.*, 1992; Leiva M., 2021)

Au cours de la formation d'une cataracte, de nombreuses modifications ont lieu sur le plan histologique. Des morphologies anormales spécifiques de la capsule, de l'épithélium, de la corticale et du noyau sont observables au microscope dans plusieurs types de cataractes. Lorsque la cataracte est intumescence, les capsules antérieures et postérieures deviennent plus minces. Dans le cas d'une cataracte hypermature, la capsule du cristallin peut se plisser. Une perforation ou rupture de la capsule du cristallin engendre un repli des bords. Une réponse inflammatoire avec la présence de leucocytes au sein du cristallin est observable. Les cellules de l'épithélium du cristallin sont davantage turgescences (Figure 11). La migration et la différenciation de ces cellules sont anormales : une plaque de cellules modifiées peut adhérer à la capsule sous-jacente. Une prolifération épithéliale associée à une hyperplasie et métaplasie fibreuse de cellules forment des couches multiples de cellules épithéliales fusiformes sous la capsule antérieure. Dans le cas d'une cataracte avancée corticale ou nucléaire, l'épithélium finit par dégénérer ou nécroser. (Leiva M., 2021)

**Figure 11 : Coupe histologique d'un cristallin atteint de cataracte avec des opacités antérieures sous capsulaires. D'après Ofri *et al.* (2017)**



1. *Hyperplasie et métaplasie fibreuse de l'épithélium du cristallin ;*
2. *Cellule épithéliale turgescence appelé « bladder cells ».*

*Coupe histologique de cristallin permettant l'observation de modifications comme la présence de cellules turgescences et des couches multiples de cellules épithéliales fusiformes dans un contexte de cataracte sous capsulaire. (D'après Dr. Brian P. Wilcock)*

### 3.2.3. Causes

Les cataractes peuvent être d'origine congénitale, génétique, sénile, fongique, traumatique ou post-uvéitique, métabolique, toxique. (Kern, 1997; Ofri *et al.*, 2017) L'âge moyen des lapins atteints d'une cataracte est de 2,7 à 3,6 ans. (Gilger et Kern, 2021)

- Une cataracte congénitale correspond à une opacité présente dès la naissance. Cette cause de cataracte est décrite dans une étude qui s'intéresse à une portée de sept lapereaux. Dans cette étude, cinq des sept lapereaux présentent des cataractes nucléaires et corticales qui sont associées à d'autres anomalies comme la persistance de la membrane pupillaire. (Gelatt, 1975) Une étude plus récente témoigne que la mutation d'un gène d'une molécule alpha-cristalline conduit à la perte de solubilité d'une protéine du cristallin. La précipitation de la protéine induit une opacité. (Williams, 2012; Yuan *et al.*, 2017) La prévalence des cataractes congénitale reste faible : dans une population de 112 fœtus de lapin, seuls 3,6 % des lapins sont atteints. (Weisse *et al.*, 1974)
- Des cataractes juvéniles spontanées supposées héréditaires ont été décrites chez des lapins de race néo-zélandaise. Dans cette étude, la prévalence de lapins atteints de cataracte est de 4,3 %. Les lapins néo-zélandais blancs étaient plus fréquemment affectés que les lapins issus de croisement entre des néo-zélandais blanc et pigmentés : 5,7 % des lapins néo-zélandais blancs sont atteints contre 1,1 % des lapins issus de croisements. Une hérédité selon un mode autosomique récessif est mise en avant mais reste encore à être confirmée. (Munger *et al.*, 2002; Peng *et al.*, 2015)
- Des cataractes d'origine sénile sont décrites chez le lapin. Elles sont dues à une photo-oxydation des groupes thiol en pont disulphide, liant les molécules cristallines. L'opacification est généralement postérieure sous forme de points focaux ou de lignes de suture. (Williams, 2012)
- Une forme de cataracte unique au lapin est une cataracte d'origine fongique par infection à *Encephalitozoon cuniculi*. Le passage de la microsporidie intracellulaire obligatoire engendre une opacification au sein du cristallin. Sa migration dans le cristallin antérieur en développement libère des protéines solubles dans la chambre antérieure ce qui induit une uvéite antérieure secondaire. (Gilger et Kern, 2021) Une explication sur le mécanisme de la cataracte par infection à *E.cuniculi* est détaillée par la suite.
- Une cataracte d'origine traumatique peut être l'issue de trois types de trauma: un trauma contondant, un trauma pénétrant ou un trauma par un corps étranger intraoculaire. Les cataractes traumatiques peuvent initialement se manifester le long des lignes de sutures. Elles sont généralement unilatérales. (Leiva M., 2021)
- Une cataracte diabétique existe chez le lapin, similaire à la cataracte associée au diabète sucré du chien. Dans une étude chez les lapins de race néo-zélandaise, une opacification du cristallin est constatée après cinq jours avec une alimentation rationnée à base de 50 % de galactose. (Cheng *et al.*, 1992; Peiffer *et al.*, 1994)

- Des cataractes toxiques induites sont également décrites chez le lapin dans un contexte d'utilisation du lapin comme modèle dans des recherches expérimentales sur la cataracte. Des cataractes sont induites suite à l'administration par voie orale de naphthalène, un hydrocarbure aromatique polycyclique, à la dose de 1 g/kg tous les deux jours pendant quatre semaines. Cette étude permettait de rendre compte de l'évolution de la cataracte. (Babizhayev et Deyew, 1989; García-Villada et Drake, 2010; Peiffer *et al.*, 1994)
- Chez le lapin, les cataractes ont majoritairement été considérées comme une complication d'uvéite. (Maini et Hartley, 2019) Suite à une inflammation chronique de l'uvéite, le cristallin répond de manière non spécifique par le développement d'une cataracte. La localisation d'une cataracte secondaire à une inflammation est sous capsulaire à corticale antérieure ou équatoriale. (Nelms *et al.*, 2014) Il est difficile de déterminer si une uvéite est secondaire à une cataracte ou si la cataracte est secondaire à l'uvéite. Le stade de la cataracte en combinaison avec la sévérité de l'uvéite peut guider le clinicien en faveur d'une uvéite primaire ou secondaire. (Van Der Woerdt, 2000) Chez le lapin, l'origine d'une uvéite antérieure dans un contexte d'infection par l'agent pathogène *E. cuniculi* est plus en faveur d'une uvéite secondaire à une cataracte. (Varga, 2014)

Bien qu'un grand nombre de lapins soit utilisé dans des études portant sur l'ophtalmologie, il existe peu d'informations sur la prévalence selon les causes de cataracte. Il est encore difficile de déterminer l'étiologie. Chez le lapin, une cataracte peut être objectivée sans cause prépondérante. (Varga, 2014)

#### 3.2.4. Conséquences

Les conséquences visuelles des cataractes chez le lapin sont encore peu connues, ce qui rend difficile la prise de décision sur une approche thérapeutique. Des déficits visuels évidents associés aux cataractes dépendent entre autres du niveau et du type de l'activité physique et de l'acuité des autres sens, comme l'odorat et l'ouïe, de l'animal. (Nelms *et al.*, 2014)

Chez le chien, la capacité visuelle dépend aussi de la sévérité et de la localisation de la cataracte. Des changements de comportement associés à une baisse de l'acuité visuelle ne sont pas constatés avant la présence d'une cataracte mature ou une cataracte occupant au moins 40 à 50 % du cristallin de manière bilatérale. (Leiva M., 2021)

Un lapin atteint d'une cataracte sans autre signe associé serait capable de vivre une vie normale, de manger et d'interagir avec son environnement sans encombre. Une cataracte isolée ne diminuerait pas la qualité de vie du lapin. (Williams, 2012)

### 3.2.5. Complications et signes associés

Une cataracte non traitée médicalement ou chirurgicalement peut progresser. Elle peut conduire à d'autres affections intraoculaires comme une uvéite, un glaucome, une luxation ou sub-luxation du cristallin, une dégénérescence du vitré ou un décollement rétinien. (Leiva M., 2021; Van Der Woerdt, 2000).

#### 3.2.5.1. Uvéite

Une uvéite est une inflammation d'une ou plusieurs parties de l'uvée. Une uvéite est dite antérieure lorsque l'inflammation atteint l'iris et/ou le corps ciliaire. Il s'agit respectivement d'une iritis et d'une cyclite. L'uvéite est dite postérieure lorsque l'inflammation s'intéresse à la choroïde. Dans ce cas, il s'agit d'une choriorétinite puisque l'inflammation comprend fréquemment la rétine. (Chahory, 2019; Lappin, 2000)

La cause principale d'uvéite chez le lapin est une infection par *E. cuniculi*, entraînant le plus fréquemment le développement d'une uvéite appelé phacoclastique par rupture de la capsule du cristallin suite à la prolifération de la microsporidie. Une présentation de l'infection à *E. cuniculi* est détaillée dans une partie ultérieure. (Latney *et al.*, 2014)

Dans le cas d'une uvéite antérieure, les signes spécifiques sont un hypopion, un abcès irien, une hyperpigmentation de l'iris, voire parfois à l'inverse une dépigmentation, la présence de synéchies postérieures donnant une forme anormale à la pupille, appelée dyscorie. (Figure 12) D'autres signes non spécifiques comme une congestion des vaisseaux épiscléraux, un œdème cornéen, un myosis ou une énophtalmie peuvent être retrouvés. Comme la réaction inflammatoire du lapin est plus intense par rapport aux autres espèces, une uvéite peut évoluer vers une panophtalmie avec une abcédation complète du globe. La distinction clinique entre une uvéite primaire comme une uvéite bactérienne à *Pasteurella spp* ou *Staphylococcus spp* et une uvéite secondaire à une infection par *E. cuniculi* est difficile. (Varga, 2014; Williams, 2012)

Une uvéite phacolytique est une uvéite secondaire aux cataractes, principalement de stade mature et hypermature. (Cassagnes, 2007) Elle se forme suite à la fuite des protéines solubles du cristallin à travers une capsule intacte du cristallin. L'augmentation de la concentration de ces protéines, qui sont des protéines du soi mais peu reconnues par l'organisme, induit une rupture de la barrière hémato-oculaire dans l'uvée antérieure permettant aux protéines plasmatiques et aux cellules inflammatoires de se déverser dans l'humeur aqueuse et le vitré, ainsi qu'aux lymphocytes et plasmocytes de s'infiltrer dans l'iris et le corps ciliaire. (Grahn, 2002)

**Figure 12 : Uvéite et cataracte de l'œil droit chez une lapine croisée de sept ans**



*On observe une hyperpigmentation de l'iris, ainsi que des dépôts de pigments iriens sur la capsule antérieure du cristallin. La pupille apparaît indentée ventralement, on parle de dyscorie. (Service d'Ophtalmologie du Chuv-AC)*

Le traitement médical d'une uvéite repose sur l'administration d'anti-inflammatoires non stéroïdiens par voie topique et par voie systémique. En fonction de l'origine de l'uvéite, un antibiotique par voie systémique peut être ajouté. En cas d'absence de réponse au traitement médical et de douleur induite par l'inflammation, une énucléation peut être recommandée. (Van Der Woerdt, 2000)

### **3.2.5.2. Luxation du cristallin**

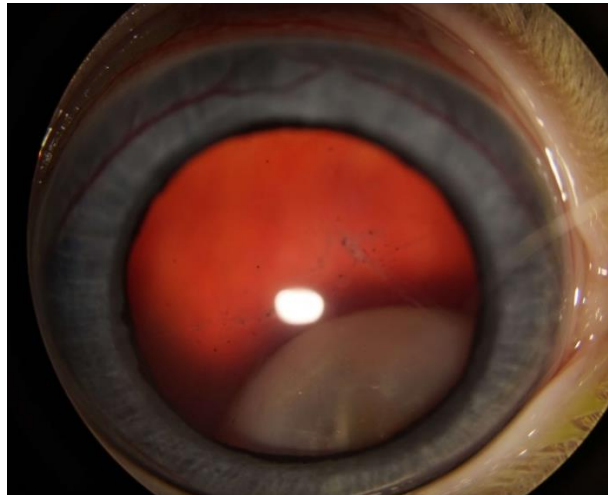
Une rupture des fibres de la zonule, qui maintiennent le cristallin en place dans la fosse hyaloïde, conduit à un déplacement du cristallin hors de sa position initiale. Ce déplacement vers l'avant, vers l'arrière ou dans le plan vertical de l'œil correspond à une luxation du cristallin. Une subluxation correspond à un déplacement partiel du cristallin. Lorsque le cristallin est localisé partiellement ou entièrement dans la chambre antérieure, il s'agit d'une luxation antérieure. Lorsqu'il tombe dans le vitré, il s'agit d'une luxation postérieure. (Ofri *et al.*, 2017)

Chez le lapin, une luxation du cristallin est le plus souvent secondaire à d'autres affections oculaires comme un glaucome, une uvéite, une cataracte ou un traumatisme. (Maini et Hartley, 2019) (Figure 13)

Les conséquences d'une luxation du cristallin sont la cécité et l'apparition d'autres affections comme le glaucome. En cas de luxation antérieure, le cristallin peut bloquer la pupille ou une partie de l'angle irido-cornéen ce qui peut engendrer un glaucome. Le frottement entre le cristallin et les cellules endothéliales de la cornée provoque la formation d'un œdème cornéen. En cas de luxation postérieure, les signes cliniques et la présence de douleur sont plus frustes. (Dubielzig *et al.*, 2010; Leiva M., 2021)



**Figure 13 : Luxation postérieure associée à une cataracte de l'œil droit chez une lapine naine de cinq ans**



*On observe le cristallin opaque dans le vitré, déplacé ventralement. Le reflet rouge correspond au reflet du fond d'œil à travers le croissant aphaque. (Service d'Ophthalmologie du Chuv-AC)*

Le traitement d'une luxation du cristallin est chirurgical. En cas de lésion associée comme un glaucome, une énucléation est à privilégier. Lorsque la vision est conservée, un retrait du cristallin par extraction intracapsulaire est envisageable. (Gelatt et Wilkie, 2011)

### **3.2.5.3. Glaucome**

Une augmentation de la pression intraoculaire suite à un déficit de l'évacuation de l'humeur aqueuse à l'origine d'une dégénérescence de la rétine et du nerf optique définit le terme de glaucome. Une augmentation seule de la pression intraoculaire n'est pas suffisante pour définir un glaucome. Un glaucome peut être primaire ou secondaire. (Chahory, 2018)

Chez le lapin, le glaucome primaire héréditaire est particulièrement étudié chez le lapin néo-zélandais. Un glaucome secondaire à une cataracte ou une uvéite antérieure est constaté dans un contexte inflammatoire du segment antérieur lorsque des débris inflammatoires bloquent l'angle iridocornéen. (Williams, 2012) La Figure 14 montre un glaucome d'origine primaire.

**Figure 14 : Glaucome d'origine primaire suspectée de l'œil gauche chez un lapin**



*On observe une buphtalmie, une congestion des vaisseaux épiscléraux, un œdème cornéen périphérique et une mydriase aréflexive. (Service d'Ophtalmologie du Chuv-AC)*

Le traitement de première intention est un traitement médical topique utilisant des molécules comme des bêtabloquants, des inhibiteurs de l'anhydrase carbonique dont la dorzolamide et des analogues des prostaglandines. Dans les cas réfractaires, une énucléation ou une injection intraoculaire de gentamicine peuvent être réalisées. (Williams, 2012)

### **3.2.6. Traitement de la cataracte**

Le choix de traitement d'une cataracte repose sur le stade d'évolution, les complications et les signes associés. Comme une cataracte isolée ne semble pas perturber la qualité de vie du lapin, le critère d'une prise en charge repose sur la présence d'une douleur, d'une absence complète de vision et de la volonté des propriétaires. (Gomes *et al.*, 2018; Wilkie et Colitz, 2009)

#### **3.2.6.1. Traitement médical**

A ce jour, aucune publication sur la prise en charge d'une cataracte avec un traitement médical seul ayant une efficacité n'est recensée. (Chaudieu, 2011; Gelatt et Wilkie, 2011) En cas de cataracte nucléaire débutante, la vision peut être améliorée par l'instillation d'un mydriatique qui assure une vision périphérique autour de l'opacité. (Ofri *et al.*, 2017)

#### **3.2.6.2. Traitement chirurgical**

Il existe peu d'information concernant l'apparition d'une cataracte spontanée chez le lapin et sa prise en charge chirurgicale. Plusieurs études existent sur le lapin, utilisé comme modèle pour étudier les désordres du cristallin et la chirurgie de cataracte, mais dans ce contexte de recherche préclinique, les cataractes étaient induites. (Gomes *et al.*, 2018)

La prise en charge chirurgicale de la cataracte dans le domaine vétérinaire est considérée comme une intervention chirurgicale facultative, qui ne relève pas de l'urgence. Une chirurgie de cataracte est indiquée lorsque l'animal présente une diminution conséquente de la vision ou chez les animaux atteints d'une cataracte évolutive dont la perte de vision est imminente. (Wilkie et Colitz,

2009) Plusieurs techniques chirurgicales sont possibles mais actuellement la technique de référence est la phacoémulsification. (Gajjar *et al.*, 2007; Ofri *et al.*, 2017) La phacoémulsification avec l'instillation d'un implant intraoculaire est possible chez le lapin et pourrait améliorer sa qualité de vie. (Sanchez *et al.*, 2018)

Une évaluation des fonctions et de l'anatomie du globe oculaire et de ses annexes doit être réalisée avant d'envisager une chirurgie. Chez le chien, les contre-indications à la chirurgie sont la présence d'une dégénérescence ou d'un décollement rétinien, de glaucome primaire ou secondaire et d'une kératoconjonctivite sèche. (Adkins et Hendrix, 2005; Wilkie et Colitz, 2009) Par extrapolation, il en est certainement de même chez le lapin.

Le stade préférentiel de cataracte pour une prise en charge par phacoémulsification est une cataracte immature. Chez le chien, des études rétrospectives sur les résultats de phacoémulsification montrent un taux de réussite plus élevé lors d'une prise en charge de cataracte immature que de cataracte mature ou hypermature. De telles études ne sont pas encore publiées dans la littérature pour le lapin. Une chirurgie bilatérale dans le cas de cataracte bilatérale chez le chien présente des avantages puisqu'elle implique une seule anesthésie, une période de convalescence et un coût total moins élevé. (Adkins et Hendrix, 2005; Wilkie et Colitz, 2009) Or, chez le lapin, une anesthésie de courte durée est préférable en raison d'un risque majeur d'hypothermie chez le lapin. (Gardhouse et Sanchez, 2022) Le risque anesthésique est également plus élevé chez le lapin : le risque de mortalité chez le lapin est de 1,39 % contre 0,17 % chez le chien avec des animaux en bon état général et de 7,37 % pour le lapin contre 1,33 % chez le chien pour des animaux malades. (Brodgelt *et al.*, 2008)

Avant la chirurgie, un traitement topique avec un anti-inflammatoire stéroïdien, comme la prednisolone, et un AINS, comme le diclofénac, ainsi qu'un antibiotique comme la ciprofloxacine est recommandé aux Etats-Unis. (Sanchez *et al.*, 2018) Notons qu'en France, la ciprofloxacine, appartenant à la famille des quinolones de deuxième génération, est un antibiotique critique qui ne doit pas être utilisé en première intention. Le jour de la chirurgie, de l'atropine, de la phényléphrine, de la dexaméthasone et du flurbiprofène sont administrés. Cependant, l'utilisation topique de stéroïdes comme la dexaméthasone chez le lapin est décrite comme ayant des répercussions sur le foie, les intestins et les surrénales. (Sanchez *et al.*, 2018)

Une phacoémulsification débute par une incision limbique et un capsulorhexis de la capsule antérieure du cristallin. La chambre antérieure chez le lapin est peu profonde et nécessite une attention particulière. Une sonde spéciale est insérée dans l'enveloppe capsulaire et fragmente le cristallin par des ondes à ultrasons de haute fréquence. Les débris cristalliniens sont retirés par irrigation et aspiration automatique à l'aide de la sonde. La phacoémulsification permet le retrait plus complet du matériel cortical cristallinien que les autres techniques, du fait du système de lavage automatisé. L'inflammation post-opératoire est moins importante que lors d'extraction extra-capsulaire. (Figure 15) Les complications sont moins nombreuses et la douleur post-opératoire est atténuée. (Ofri *et al.*, 2017)

Après une chirurgie de cataracte, l'animal est fortement hypermétrope, c'est-à-dire que l'animal voit net de loin mais flou de près, en raison d'une perte du pouvoir de réfraction du cristallin. En effet, lors d'une phacoémulsification, le chirurgien retire le cristallin. L'animal est alors aphake, privé de son cristallin. Le déficit visuel peut être corrigé avec une implantation intrasacculaire pour que l'animal retrouve une eumétropie. Le simple retrait du cristallin reste cependant moins recherché

que de restaurer l'eumétropie en mettant en place un implant intraoculaire. (Kecová et Nečas, 2004; Ofri *et al.*, 2017) Chez le lapin, un prototype d'une lentille intraoculaire (LIO) de 13 mm est décrit comme étant la taille adaptée pour un lapin avec une puissance de +58D, permettant de rétablir l'eumétropie. (Sanchez *et al.*, 2017)

Parmi les mammifères, le lapin possède une capacité relativement unique qui consiste en la synthèse de fibres cristalliniennes après leur ablation lors d'une chirurgie. Des cellules épithéliales résiduelles sont à l'origine de ce processus. Ainsi, une régénération lente de la capsule du cristallin est possible mais cette nouvelle capsule perd sa transparence. Cette capacité complique le taux de succès de la chirurgie. Lorsque des implants intraoculaires sont utilisés lors d'une phacoémulsification, des cas sont décrits sur leur éjection de la capsule suite à la régénération des fibres cristalliniennes. (Gilger et Kern, 2021)

Les complications per-opératoires les plus fréquentes sont une atteinte de la cornée, une hémorragie intraoculaire et un myosis. (Ofri *et al.*, 2017) Les complications post-opératoires sont une uvéite phaco-induite, une luxation du cristallin implanté, un glaucome, des hémorragies intraoculaires et un décollement de la rétine. Une instabilité et une luxation de l'implant sont couramment constatées lors d'une prise en charge d'une cataracte hypermature. Chez le chien, une complication chronique fréquemment rencontrée est une opacification capsulaire postérieure, due à la présence de cellules cristalliniennes épithéliales laissées dans l'enveloppe capsulaire après la chirurgie. (Krishnan *et al.*, 2020; Ofri *et al.*, 2017) La technique chirurgicale étant semblable chez le lapin et chez le chien, cette complication décrite chez le chien reste possible, par extrapolation, pour le lapin.

Un traitement topique d'anti-inflammatoires est obligatoirement prescrit après la chirurgie. Une antibiothérapie topique ou systémique ainsi qu'un traitement prophylactique du glaucome peuvent être associés selon les cas. (Ofri *et al.*, 2017)

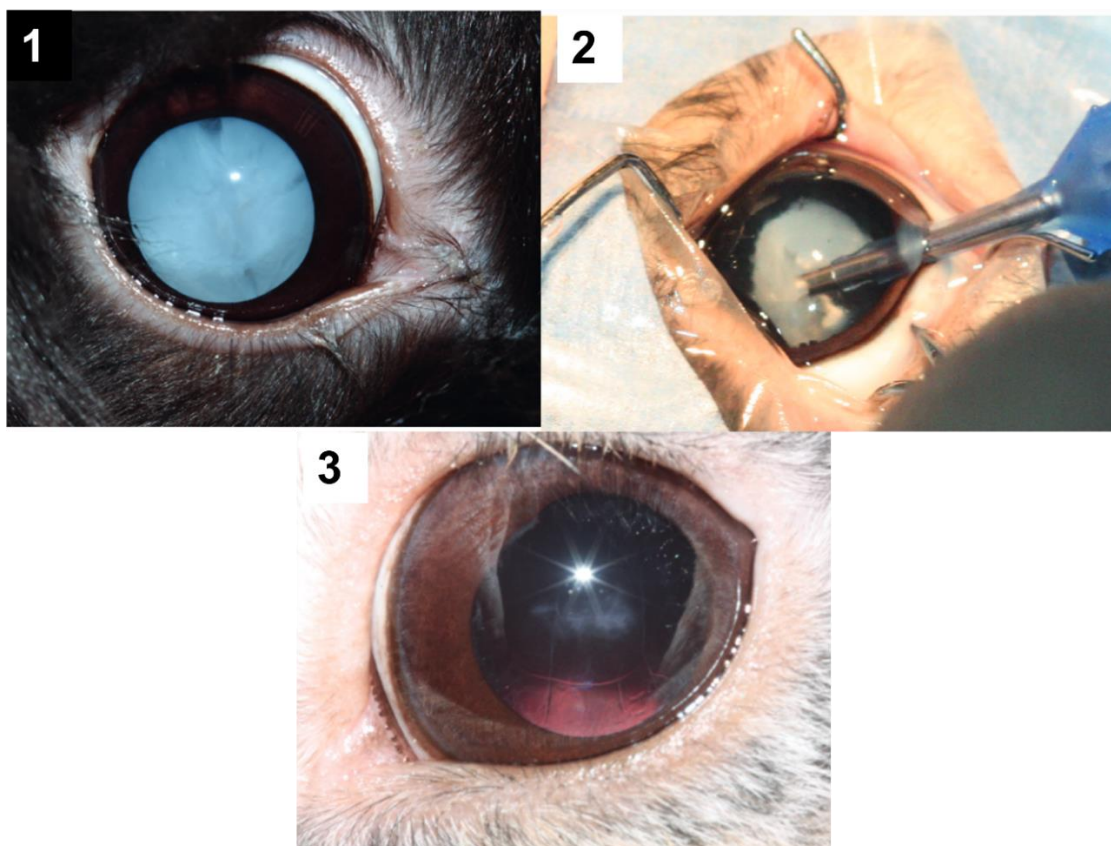
Le pronostic visuel est bon si la chirurgie est réalisée précocement. Après l'intervention, des récurrences ont été décrites. (Cassagnes, 2007) Chez le chien, le taux de satisfaction des propriétaires suite à une chirurgie de cataracte est élevé. (Ofri *et al.*, 2017) Chez le lapin, la technique chirurgicale est décrite comme faisable, permettant de rétablir la vue et offrant de bons résultats sur le long terme mais un recensement du taux de satisfaction des propriétaires de lapins n'est pas décrit. (Sanchez *et al.*, 2018)

Lorsqu'une chirurgie de cataracte par phacoémulsification n'est pas réalisable ou que des complications post-opératoires ne se résolvent pas sous traitement médical, une énucléation peut être indiquée. (Gelatt et Wilkie, 2011) Dans une étude sur quatre lapins atteints d'une uvéite phacoclastique couplée à une cataracte évoluant malgré un traitement médical, une chirurgie par phacoémulsification ou une énucléation a été proposée. Les quatre propriétaires ont préféré l'énucléation. (Giordano *et al.*, 2005)

Une particularité anatomique du lapin est la taille importante du plexus veineux rétrobulbaire qui présente une considération particulière lors de la réalisation d'une énucléation afin d'éviter une hémorragie. (Melillo, 2007)

Aucune différence sur les performances ou sur la capacité d'orientation de l'animal n'est constatée à la suite d'une énucléation. (Van Hof et Stuurman, 1984)

**Figure 15 : Phacoémulsification d'une cataracte de lapin. D'après Maini et Hartley (2019)**



*1. Cataracte immature d'un lapin nain de l'œil droit ; 2. Temps opératoire d'une phacoémulsification lors de l'insertion de la sonde permettant de retirer les débris cristalliniens par aspiration dans la capsule antérieure du cristallin ; 3. Apparence post-opératoire suite à une phacoémulsification de l'œil gauche d'un lapin néerlandais. Une opacification capsulaire postérieure peut être objectivée. (Maini et Hartley, 2019)*

### **3.3. Sclérose du cristallin**

Lorsque la densité du cristallin augmente avec l'âge, particulièrement au niveau du noyau, il s'agit d'une sclérose du cristallin. Les anciennes fibres cristalliniennes deviennent de plus en plus compactes lorsque les nouvelles lamelles sont déposées : une perte de la structure concentrique des lamelles fibreuses du stroma cristallinien est alors constatée. (Ofri *et al.*, 2017)

L'opacité circulaire qui en suit varie selon l'angle de la lumière qui entre dans l'œil et selon l'angle utilisé pour observer le cristallin contrairement à la cataracte qui apparaît opaque de manière homogène sous tous les angles. Une particularité du lapin repose sur la forme sphérique du cristallin par rapport aux cristallins de forme ovale des autres espèces. Afin de compenser cette sphéricité, le cristallin du lapin possède des couches concentriques de différents index réfractaires ce qui peut apparaître comme une sclérose nucléaire même chez le jeune lapin. (Williams, 2021)

L'opalescence engendrée par une sclérose n'est pas associée à des troubles de la vision ou d'autres affections. Chez le lapin, l'âge moyen d'apparition d'une sclérose est de six ans. (Gilger et Kern, 2021) La sclérose du cristallin ne nécessite pas de traitement, le pronostic visuel est bon. (Varga, 2014; Williams, 2012)

#### 4. Cataracte issue d'une infection par *Encephalitozoon cuniculi*

*Encephalitozoon cuniculi* est une microsporidie intracellulaire obligatoire appartenant au règne des champignons. (Latney *et al.*, 2014) *E. cuniculi* est largement répandu chez le lapin domestique avec une atteinte de 50 à 75 % des colonies de lapins. Quatre souches ont été mises en évidence : la souche I affectant les lapins, souris et les hommes, la souche II affectant le renard, les souris et les chats, la souche III affectant le chien domestique et les hommes et la souche IV, identifiée récemment, retrouvée chez les hommes, les chiens et les chats. (Santaniello *et al.*, 2021) De nos jours, *E. cuniculi* est considéré comme un pathogène opportuniste chez les patients humains immunodéficients ou atteints du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA). (Künzel et Fisher, 2018; Wasson et Peper, 2000)

Le cycle de vie d'*E. cuniculi* permet une transmission à la fois horizontale et verticale. Chez le lapin, la transmission horizontale s'effectue à partir de l'ingestion d'aliments, contaminés par des urines infectées, au sein de l'intestin grêle ou par l'inhalation de spores dans le tractus respiratoire. Les urines d'un lapin infecté sont la source la plus commune d'infection. Des spores d'*E. cuniculi* peuvent être retrouvés dans les urines un mois après infection et sont excrétées en grande quantité deux mois après l'infection. (Santaniello *et al.*, 2021) Les spores peuvent survivre un certain temps dans l'environnement dans des conditions extrêmes. A des températures ambiantes et un temps sec, leur temps de survie est de quatre semaines. (Keeble, 2011)

La transmission verticale ou *in utero*, permet une transmission de la mère infectée aux fœtus par le placenta. (Baneux et Pognan, 2003) Ce mode de transmission serait à l'origine de développement intraoculaire de *E. cuniculi* car la microsporidie ne serait pas capable de traverser la capsule mature du cristallin. *E. cuniculi* serait alors inoculé dans le cristallin du fœtus avant la formation complète de la capsule, lorsque la paroi de la capsule est fine et possède un réseau vasculaire important. Les sites d'infection d'*E. cuniculi* incluent le système nerveux central, les reins, les poumons, le cristallin et le myocarde. (Cox et Gallichio, 1978; Künzel et Fisher, 2018)

*E. cuniculi* peut se développer de manière progressive sur plusieurs semaines ou sur plusieurs mois. Des facteurs déclenchants comme un épisode de stress (hospitalisation, changement d'environnement) peuvent entraîner une rupture des cellules contenant le fungus, engendrer une inflammation granulomateuse et donc l'apparition de signes cliniques. Il en est de même lorsque l'animal prend de l'âge et devient moins immunocompétent. (Künzel et Fisher, 2018)

Une majorité de lapins infectés par *E. cuniculi* sont asymptomatiques. Toutefois, la dissémination de la microsporidie peut toucher trois localisations provoquant alors trois formes d'infection à *E. cuniculi*. Ces trois formes, pouvant être généralement individuelles ou combinées, sont une atteinte rénale, une atteinte du système nerveux central ou une atteinte oculaire. (Harcourt-Brown, 2004)

Lors d'une atteinte du système nerveux central, un lapin infecté peut présenter des signes cliniques comme une ataxie, de l'opisthotonos, un torticolis, une hyperesthésie ou une paralysie. (Wasson et Peper, 2000) Le signe clinique le plus commun lors d'une atteinte chronique de *E. cuniculi* est un syndrome vestibulaire. (Kunstýř et Naumann, 1985) Une atteinte rénale se traduit généralement par une insuffisance rénale chronique. (Harcourt-Brown, 2004)

Les signes cliniques d'une atteinte oculaire sont une cataracte, une uvéite phacoclastique et un abcès irien. (Figure 16) La cataracte décrite dans ce contexte est principalement corticale antérieure. Ces signes sont dus à l'infiltration du cristallin par des cellules inflammatoires entraînant à terme une rupture de la capsule antérieure. L'uvéite phacoclastique est provoquée par la libération d'éléments du cristallin dans la chambre antérieure. De même, l'iris et le corps ciliaire peuvent être infiltrés par des cellules inflammatoires.

Dans les cas d'uvéites phacoclastiques à *E.cuniculi*, les signes cliniques décrits sont : un effet Tyndall, des synéchies postérieures, une hyperhémie et un bombement de l'iris, une diminution de la pression intraoculaire et un myosis. (Grahn, 2002) (Figure 16) Les lapins atteints d'une uvéite phacoclastique sont majoritairement de jeunes individus de race naine avec une lésion unilatérale. (Donnelly, 2003; Künzel *et al.*, 2008; Wolfer *et al.*, 1993) Toutefois, des cas d'atteintes bilatérales sont décrits dans la littérature. (Ashton *et al.*, 1976) Les lapins atteints de lésions oculaires imputables à *E.cuniculi* ne présentent généralement pas d'autres signes cliniques. La présence d'une cataracte ne semble pas influencer la qualité de vie du lapin. (Künzel *et al.*, 2008) Enfin, cette association d'uvéite antérieure et de cataracte dans un contexte de suspicion d'infection à *E. cuniculi* a été récemment retrouvée chez l'espèce féline. (Künzel et Fisher, 2018)

**Figure 16 : Abcès irien et cataracte de l'œil gauche chez un lapin nain mâle entier de huit mois**



On observe un abcès irien temporal de l'œil gauche associé à une opacité cristallinienne corticale antérieure (non visible sur la photo) dans un contexte de suspicion d'infection à *E. cuniculi* (Service d'Ophthalmologie du Chuv-AC)

De nos jours, le diagnostic de certitude d'*E.cuniculi* reste complexe. Dans une étude de 2017 sur 183 lapins, le taux de séroprévalence était de 70,5 % avec 129 lapins séropositifs à *E. cuniculi*, dont 16 lapins présentant des signes cliniques, lors de dosage seul d'immunoglobulines G (IgG). (Maestrini *et al.*, 2017) Dans une étude de 2008, parmi les 144 lapins séropositifs sur 184 lapins (78,3 % de taux de séroprévalence), 75 % montraient des signes neurologiques, 21 lapins soit 14,6 % présentaient une uvéite phacoclastique et 3,5 % présentaient une insuffisance rénale. Parmi les 25 lapins présentant une atteinte oculaire, 20 lapins soit 80 % présentaient une cataracte.

L'âge médian des lapins atteints d'uvéïte phacoclastique associée à une cataracte était de 2 ans. (Figure 17) (Künzel *et al.*, 2008) Dans une autre étude, seul quatre cas sur 1000 lapins présentaient des signes cliniques associant une cataracte et une uvéïte. (Williams, 2012) La race la plus atteinte est le lapin nain. (Van Der Woerdt, 2000)

**Figure 17 : Cataracte et uvéïte phacoclastique chez une lapine nain d'un an**



*On observe une opacité sous capsulaire antérieure et une uvéïte phacoclastique, se manifestant par un abcès irien, une dyscorie et une membrane fibrovasculaire, dans un contexte de forte suspicion à *E. cuniculi* (Service d'Ophthalmologie du Chuv-AC)*

Le diagnostic d'infection à *E. cuniculi* est établi à partir de la combinaison de signes cliniques et d'une sérologie sanguine positive ou de l'analyse du matériel cristallinien par PCR (Polymerase Chain Reaction). (Ofri *et al.*, 2017) Une sérologie permet de mettre en évidence une exposition ou une infection à *E. cuniculi* mais les titres sérologiques ne sont pas corrélés au taux de parasitisme et à la sévérité des signes cliniques. Plusieurs techniques de sérologie sont décrites comme l'immunofluorescence indirecte ou carbon assay, le Western Blot quantitatif et la technique d'immunoabsorption par enzyme liée (ELISA) qui est la technique rapide et sensible la plus utilisée en routine. (Rich, 2010; Santaniello *et al.*, 2021) Une sérologie permet de quantifier le taux d'anticorps sanguins, comme les immunoglobulines G (IgG) qui sont dirigés contre l'agent pathogène soit ici *E. cuniculi*. (Jeklova *et al.*, 2010) Or, comme un résultat sérologique positif met seulement en évidence une exposition à *E. cuniculi*, la sérologie ne permet pas de distinguer une infection aiguë d'une infection chronique et ne permet donc pas de distinguer si *E. cuniculi* est à l'origine des signes cliniques. (Benz *et al.*, 2011; Künzel *et al.*, 2008) Ainsi, pour distinguer une infection aiguë d'une infection chronique, il s'agit de quantifier en parallèle les immunoglobulines M (IgM) qui sont le marqueur d'une infection aiguë puisque la quantité d'IgM décline après 35 jours d'infection. La technique de Western Blot présente une meilleure sensibilité et spécificité pour détecter les IgG et les IgM mais reste une méthode nécessitant de multiples manipulations et beaucoup de temps. (Santaniello *et al.*, 2021)



Toutefois, un résultat sérologique négatif permet d'écartier l'hypothèse d'une infection à *E. cuniculi*. Les faux positifs sont fréquents : 50 % de lapins séropositifs ne présentent pas de signe clinique déclaré. (Ofri *et al.*, 2017) Par contre, le cycle et la pathogénicité de *E. cuniculi* restent encore mal connus et *E. cuniculi* pourrait, selon un article, échapper à la détection sérologique. (Latney *et al.*, 2014)

Ainsi, d'autres méthodes de détection de *E. cuniculi* sont nécessaires pour conforter la suspicion d'une infection par *E. cuniculi*. D'une part, les analyses histopathologiques d'organes lésés comme le cristallin ou les reins permettent une bonne corrélation à une sérologie positive mais représentent davantage une méthode sensible post-mortem. (Csokai *et al.*, 2009a; Santaniello *et al.*, 2021)

Le test permettant d'établir un diagnostic de certitude d'une infection par *E. cuniculi* est le test PCR à la recherche de l'ADN du pathogène avec le matériel du cristallin qui a échappé dans l'humeur aqueuse lors d'une uvéite phacoclastique. Ce test n'est pas beaucoup réalisé chez le lapin car il nécessite un prélèvement invasif d'humeur aqueuse. (Desoubeaux *et al.*, 2017; Rich, 2010) Les microsporidies ne sont pas retrouvées dans d'autres structures oculaires que le cristallin. (Giordano *et al.*, 2005) Des recherches par PCR sur d'autres prélèvements, comme le liquide cébrospinal ou les urines, sont décrites mais restent peu fiables, d'autant plus que la détection de l'agent pathogène dans les urines n'est réalisable que quatre semaines après la séroconversion. (Cox *et al.*, 1979; Cox et Gallichio, 1978; Künzel *et al.*, 2008)

Plus récemment, la corrélation entre la quantification de la protéine C-réactive et les immunoglobulines IgM et IgG permet d'augmenter la spécificité et donc la valeur prédictive positive lors du diagnostic d' *E. cuniculi* chez les lapins présentant des signes cliniques. (Cray *et al.*, 2015, 2013; Csokai *et al.*, 2009b)

Les signes cliniques associés avec une infection à *E. cuniculi* peuvent être corrélés ou non à une inflammation suite à la rupture de cellules de l'hôte. L'objectif du traitement inclut la réduction de la prolifération des spores et leur migration ainsi que la réduction de l'inflammation engendrée par ces spores. (Latney *et al.*, 2014)

Dans le cas d'une cataracte associée à une uvéite phacoclastique due à *E. cuniculi*, le traitement recommandé est une extraction extracapsulaire du cristallin par phacoémulsification couplée à un traitement médical. (Felchle et Sigler, 2002; Stiles *et al.*, 1997) Un traitement médical topique d'anti-inflammatoire stéroïdien comme l'acétate de prednisolone administrée trois fois par jour est décrit. (Williams, 2012) Le traitement médical prophylactique en cas de suspicion d'une infection à *E. cuniculi* consiste en l'administration de fenbendazole par voie orale à la dose de 20 mg/kg sur 28 jours. (Keeble, 2011; Suter *et al.*, 2001) Une étude décrit un cas d'uvéite phacoclastique traité avec succès avec de l'albendazole par voie systémique et de la prednisolone par voie topique, permettant de réduire l'inflammation. (Stiles *et al.*, 1997) Toutefois, le traitement avec de l'albendazole ou du fendendazole permet de tuer le fungus mais ne traite pas la réponse inflammatoire engendrée par *E. cuniculi*. (Varga, 2014) Un traitement médical seul est souvent décevant. (Wolfer *et al.*, 1993)

Lorsque l'uvéite ne répond pas au traitement prescrit et continue à progresser engendrant une douleur chronique, l'énucléation est alors indiquée. (Latney *et al.*, 2014)

# Deuxième partie : Étude épidémiologique rétrospective chez 58 lapins atteints de cataracte présentés au Chuv-AC d'Alfort entre 2017 et 2021

---

## 1. Introduction

Les données bibliographiques caractérisent la présentation d'une cataracte du lapin comme une affection évolutive unilatérale avec une opacification initialement équatoriale causée majoritairement par une infection in utero d'*E. cuniculi* du lapin nain entre l'âge de 2 à 3 ans sans différenciation sexuelle, compliquée par une uvéite phacoclastique. L'objectif de cette deuxième partie repose sur la comparaison des cas de cataracte chez des lapins présentés au Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire d'Alfort sur quatre ans avec ceux de la littérature.

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Critères d'inclusion

#### 2.1.1. Population de référence

La population de référence de cette étude est constituée de l'ensemble des lapins présentés au Centre Hospitalier Universitaire Vétérinaire des Animaux de Compagnie d'Alfort (Chuv-AC d'Alfort) entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021.

#### 2.1.2. Constitution de l'échantillon

##### 2.1.2.1. Critères d'inclusion

Le recensement des sujets de l'étude a été réalisé depuis la base de données informatiques du logiciel CLOVIS® (4D V.13) utilisé au Chuv-AC d'Alfort. Les lapins recrutés dans cette étude devaient répondre à deux critères d'inclusion :

- Ils devaient avoir été présentés au Chuv-AC d'Alfort entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021.
- Une opacité du cristallin devait avoir été relevée lors de la consultation réalisée dans le service d'ophtalmologie, NAC ou d'urgence.

Ces critères d'inclusion supposent que nous avons inclus dans cette étude les lapins dont une opacité du cristallin a été diagnostiquée avant la période d'étude mais qui ont été présentés durant la période d'étude pour un suivi de cette affection oculaire qui est toujours présente au moment de l'étude.

### **2.1.2.2. Critères d'exclusion**

Nous avons exclus de l'étude :

- Les lapins dont le dossier médical était insuffisamment complet.
- Les lapins n'ayant pas fait l'objet d'un compte rendu effectué par le service d'Ophtalmologie.
- Les lapins pour lesquels l'opacité du cristallin n'était pas clairement indiquée.

## **2.2. Recueil des données**

Le logiciel CLOVIS rassemble l'ensemble des données cliniques connues sur un animal présenté au Chuv-Ac d'Alfort.

Après une recherche par date et par espèce, le logiciel permet d'exporter dans un classeur Excel (logiciel Microsoft Excel 2019) la liste des lapins présentés au Chuv-AC sur la période d'étude, ainsi que leurs données cliniques. L'ensemble des lapins de cette liste constitue la population de référence. La population de l'étude correspondait aux lapins de la population de référence qui répondaient aux critères d'inclusion.

Pour chaque sujet de l'étude, nous avons collecté plusieurs données, rassemblées en deux catégories : commémoratifs et diagnostic. L'ensemble des lapins et des données correspondantes ont été renseignés dans un unique classeur.

### **2.2.1. Commémoratifs**

Pour chaque individu inclus dans l'étude, la race, le sexe et la date de naissance ont été relevés. Les conditions de l'environnement et les autres affections oculaires concomitantes pouvant impacter l'objet de l'étude ont également été relevés dans le cas où ceux-ci s'avéraient pertinents.

### **2.2.2. Diagnostic**

Pour chaque lapin de l'étude, le diagnostic de cataracte ou d'une opacité du cristallin était relevé à partir du compte rendu du service d'Ophtalmologie. Lorsqu'une cataracte se compliquait d'autres anomalies oculaires concomitantes, ces anomalies ont été relevées comme des « signes oculaires associés ». La date du diagnostic a été précisée afin de déterminer l'âge de l'animal au moment du diagnostic. Lorsque cela était pertinent, la localisation, la morphologie et l'étendue de l'opacité ont été relevées pour chaque œil atteint.

Nous avons également noté le service par lequel l'anomalie a été détectée (le service NAC, le service des urgences ou le service d'Ophtalmologie du Chuv-Ac) mais nous avons considéré que l'affection a été diagnostiquée uniquement lors d'une consultation par le service d'Ophtalmologie et l'élaboration d'un compte rendu.

Lorsqu'une cause ou une suspicion de cause de l'affection ont été identifiées, celles-ci ont été relevées. Ainsi, certains examens complémentaires, tels que des sérologies sanguines, ont également été relevés lorsque ceux-ci étaient pertinents.

### **2.3. Examen ophtalmologique**

Un examen ophtalmologique complet, exécuté par un vétérinaire ophtalmologue diplômé du Collège Européen d'Ophtalmologie Vétérinaire (ECVO) ou par un résident en ophtalmologie, était réalisé pour chaque lapin inclus dans l'étude.

Cet examen comprenait :

- Un examen à distance et un test de la vision (emploi d'une boule de coton).
- L'évaluation du réflexe à l'éclair lumineux et des réflexes photomoteurs (utilisation d'un transilluminateur de Finoff ou d'une lampe stylo)
- Un test de Schirmer (Dina strip Schirmer Plus, Gecis, Lamotte-Beuvron, France)
- Un examen à la lampe à fente (Kowa SL15 ou SL17, Kowa Company, Tokyo, Japon)
- Une mesure de pression intraoculaire par tonométrie électronique par rebond (TonoVet, Icare Finland, Helsinki, Finlande)
- Un test à la fluorescéine (Fluorescéine collyre 0,5% unidose, TVM, Lempdes, France)
- Une évaluation du fond d'œil en ophtalmoscopie indirecte (Heine OMEGA 200, Heine Optotechnik, Herrsching, Allemagne)

Des photographies ont été réalisées et utilisées dans le cadre de cette étude pour certains lapins.

### **2.4. Analyse statistique**

#### **2.4.1. Méthode d'analyse des données**

Pour les calculs de prévalence, de médiane, d'écart-type et d'intervalles de confiance à 95%, le logiciel Microsoft Excel 2019 a été utilisé. Les comparaisons statistiques de deux pourcentages (proportion de sexe ou de certaines races entre la population de référence et la sous population atteinte de cataracte) ont été effectuées à l'aide de tests du  $\chi^2$ , ou le test exact de Fisher lorsque l'un des effectifs attendus était inférieur à cinq. Les odd-ratio ont été précisés lorsqu'un paramètre était surreprésenté ou sous-représenté dans notre échantillon par rapport à la population de référence. Ces tests ont été réalisés sur le site internet BiostaTGV.

#### **2.4.2. Présentation des résultats**

Dans un premier temps, une analyse descriptive de l'échantillon a été réalisée qui présente les commémoratifs relevés (races, sexe des sujets et âge au diagnostic) et la prévalence des anomalies diagnostiquées dans notre étude.

Une analyse épidémiologique et clinique descriptive a été réalisée. Les résultats sont relatifs au sexe, à la race, à l'âge au moment du diagnostic, à la morphologie, au diagnostic et à la cause.

## 3. Résultats

### 3.1. Présentation de l'échantillon

#### 3.1.1. Analyse des commémoratifs

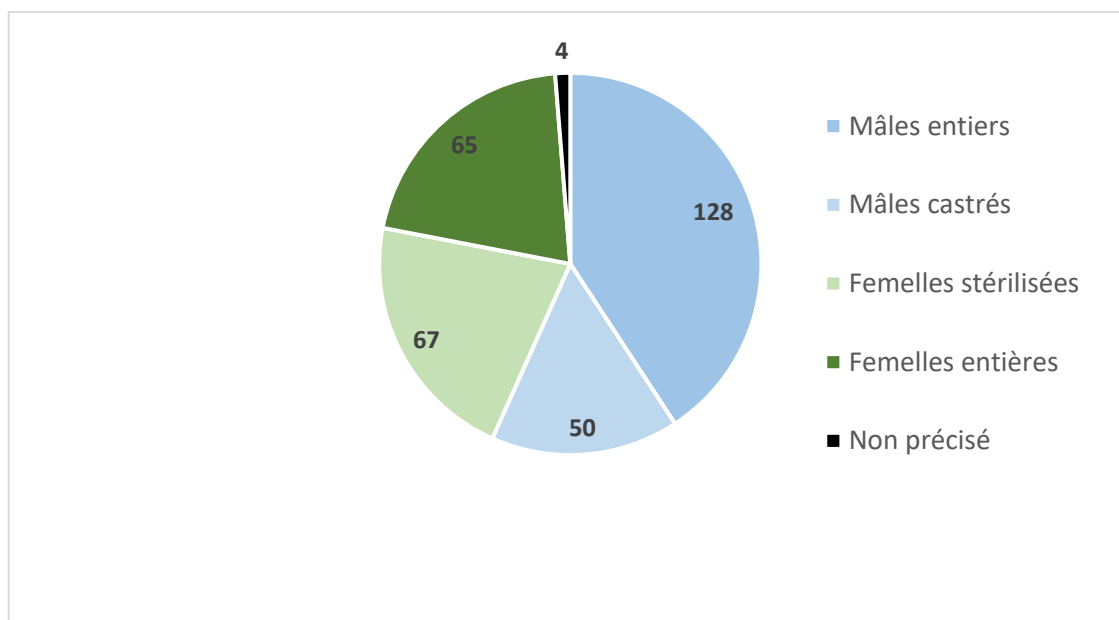
##### 3.1.1.1. Prévalence de l'échantillon

Sur la période d'étude du 01/01/2017 au 31/12/2021, 2521 lapins ont été présentés au Chuv-AC. Les caractéristiques de la population de référence sont présentées en Annexe 1. Parmi ces 2521 lapins, 314 lapins ont été présentés à l'Service d'Ophtalmologie du Chuv-AC, soit 12,46 % (IC95 = [11,59 – 13,33]).

##### 3.1.1.2. Sexe

L'échantillon compte 178 mâles (soit 56,7 %) et 132 femelles (soit 42,0 %), sans différence avec la population de référence ( $p= 0,85$ ). Quatre individus étaient de sexe inconnu. Parmi les 178 mâles, 128 étaient entiers et 50 étaient castrés. Parmi les 132 femelles, 65 étaient entières et 67 étaient stérilisées. La répartition des lapins de l'échantillon selon leur sexe est représentée en Figure 18.

**Figure 18 : Répartition des lapins de l'échantillon selon le sexe**



*Notre échantillon comporte 178 mâles contre 132 femelles. Nous avons une majorité de mâles. Le plus représenté dans notre échantillon est le groupe de « mâles entiers ».*

### 3.1.1.3. Race

Treize races de lapin différentes sont recensées dans l'échantillon. La majorité des lapins était de race nain de couleur (n = 149 ; P = 47,45 %) et de race Bélier français (n = 62 ; P = 19,75 %). La répartition des races est présentée dans le Tableau 1.

La race nain tête de lion n'est pas une race reconnue officiellement mais nous l'avons considérée comme une race dans cette étude en raison d'un nombre non négligeable d'individus qui y sont représentés.

La race n'a pas été rapportée pour 33 individus de l'étude.

**Tableau 1 : Répartition des races représentées dans l'échantillon**

<b>Race</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage de l'échantillon</b>
<b>Nain de couleur</b>	149	47,45 %
<b>Bélier français</b>	62	19,75 %
<b>Nain bélier</b>	24	7,64 %
<b>Tête de lion</b>	15	4,78 %
<b>Angora français</b>	6	1,91 %
<b>Néo-zélandais</b>	5	1,59 %
<b>Géant des Flandres</b>	3	0,96 %
<b>Fauve de Bourgogne</b>	2	0,64 %
<b>Nain rex</b>	2	0,64 %
<b>Papillon Français</b>	1	0,32 %
<b>Argenté de Champagne</b>	1	0,32 %
<b>Hollandais</b>	1	0,32 %
<b>Bleu de Vienne</b>	1	0,32 %
<b>Croisé</b>	9	2,87 %
<b>Non précisé</b>	33	10,51 %

*Treize races de lapin sont représentées dans l'échantillon (incluant la race tête de lion qui n'est pas reconnue officiellement). La race la plus représentée était la race nain de couleur, la suivante était le bélier français. La race n'a pas été rapportée pour 33 individus.*

La race nain de couleur était statistiquement plus représentée dans l'échantillon que la population de référence (N = 776 ; P = 30,78 % ; p < 0,01 ; OR = 9,3).

La proportion des races de lapin bélier français (p = 0,52), nain bélier (p = 0,20), nain tête de lion (p = 0,65), angora français (p = 0,12) et néo-zélandais (p = 0,53) n'était pas significativement différente par rapport à la population de référence.

### 3.2. Prévalence des anomalies du cristallin

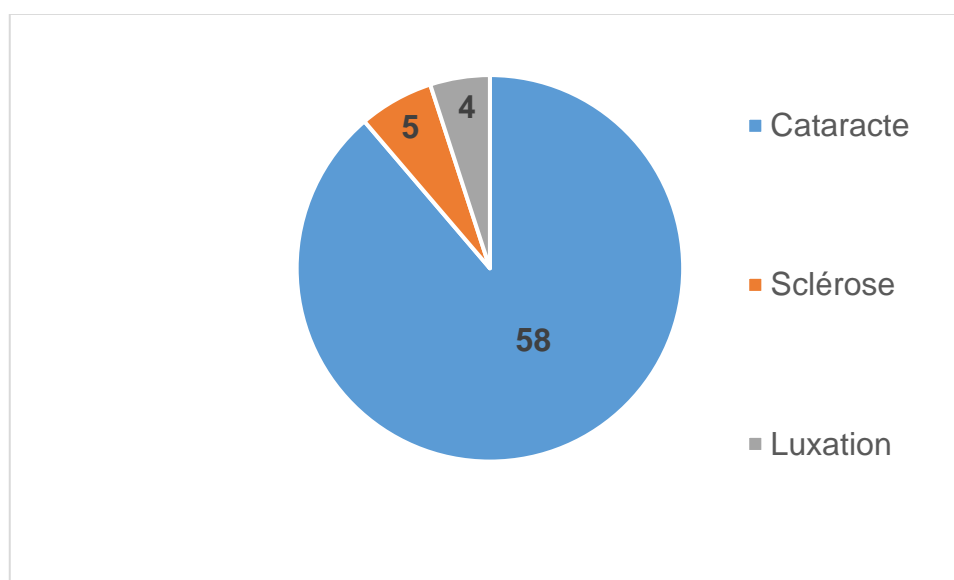
L'anomalie du cristallin la plus fréquente chez le lapin était la cataracte. Dans notre étude, parmi les 2521 lapins présentés au Chuv-AC dont 314 lapins présentés au service d'Ophtalmologie du Chuv-AC d'Alfort, 58 lapins étaient affectés par une cataracte, soit 18,47 % de l'échantillon et 2,30 % de la population de référence (IC95 = [1,95–3,73]).

Une sclérose cristalliniennne, qui correspond à une densification du noyau du cristallin chez un lapin âgé, était constatée chez cinq lapins, soit 1,6 % de l'échantillon et 0,20 % de la population de référence (IC95 = [0–1,06]).

Une luxation du cristallin, déplacement du cristallin suite à une rupture des fibres zonulaires, était relevée chez quatre lapins, soit 1,2 % de l'échantillon et 0,16 % de la population de référence (IC95 = [0–1,03]).

La Figure 19 représente la distribution des anomalies du cristallin.

**Figure 19 : Répartition des effectifs de lapins de l'étude en fonction des anomalies du cristallin**



*L'anomalie la plus rencontrée au sein du cristallin était la cataracte avec 58 lapins atteints dans notre étude. Quatre individus présentaient une luxation du cristallin et cinq lapins présentaient par une sclérose cristalliniennne.*

### **3.3. Analyse épidémiologique et clinique des cataractes**

#### **3.3.1. Moyens du diagnostic**

Dans notre échantillon d'étude, une cataracte a été diagnostiquée par le service d'Ophtalmologie chez 58 lapins. Parmi les 58 lapins, un diagnostic de cataracte a été établi à partir d'un examen oculaire chez 52 lapins et une cataracte a été diagnostiquée chez six lapins à partir d'une échographie oculaire.

#### **3.3.2. Analyse du sexe des lapins atteints de cataracte**

Parmi les 58 lapins atteints d'une cataracte, 34 étaient des mâles dont 21 entiers et 13 castrés et 24 étaient des femelles dont 7 entières et 17 stérilisées. Il n'y avait pas de différence significative statistique avec la population de référence ( $p = 0,87$ ).

#### **3.3.3. Analyse des races atteintes de cataracte**

La race la plus représentée dans cette sous-population était le nain de couleur ( $n = 20$  ;  $P = 34,5\%$ ). La répartition des races dans la sous-population de lapins atteints de cataracte est présentée dans le Tableau 2.

**Tableau 2 : Répartition des races représentées dans la sous-population des lapins atteints de cataracte**

<b>Race</b>	<b>Effectif</b>	<b>Pourcentage</b>
<b>Nain de couleur</b>	20	34,48 %
<b>Bélier Français</b>	10	17,24 %
<b>Nain tête de lion</b>	5	8,62 %
<b>Bélier</b>	4	6,90 %
<b>Nain Bélier</b>	3	9,86 %
<b>Bourgogne</b>	1	1,72 %
<b>Mini lop</b>	1	1,72 %
<b>Angora</b>	1	1,72 %
<b>Croisé</b>	1	1,72 %
<b>Non précisée</b>	12	20,69 %

*Huit races dont une race non reconnue officiellement (Nain tête de lion) étaient représentées dans la sous population de lapins atteints de cataracte. La race la plus représentée était la race nain de couleur, suivi par le bélier français.*



La proportion de lapins de race nain de couleur ne présentait pas de différence statistiquement significative avec la proportion rencontrée dans la population de référence ( $p = 0,81$ ). L'étude ne montrait pas de différence significative pour les autres races avec la population de référence : bélier français ( $p = 0,54$ ), nain bélier ( $p = 0,21$ ), tête de lion ( $p = 0,56$ ).

### 3.3.4. Age au moment du diagnostic de cataracte

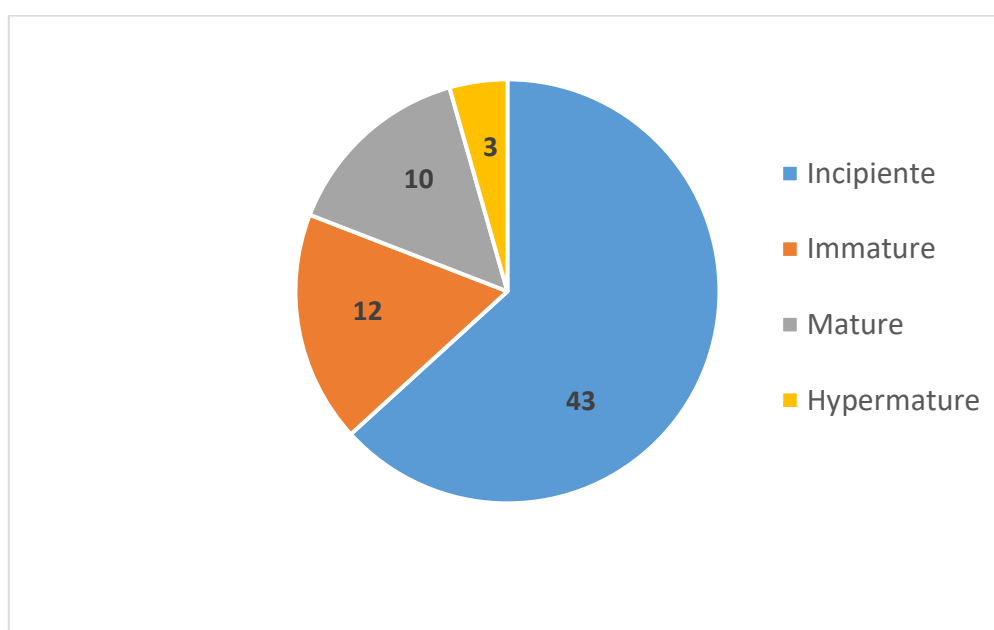
L'âge médian au moment du diagnostic d'une cataracte était de 27,8 mois et 50 % des lapins ont entre 14,8 et 63,9 mois (intervalle interquartile = [14,77-63,9] ; étendue des valeurs = [4,0-128,4]).

### 3.3.5. Analyse des caractéristiques de la cataracte

Parmi les 58 lapins atteints d'une cataracte, 35 présentaient une cataracte bilatérale et 23 présentaient une cataracte unilatérale dont 9 lapins pour lesquels l'affection était à droite et 14 pour lesquels la cataracte affectait l'œil gauche. Au total, 93 yeux étaient atteints de cataracte dans notre étude.

Les quatre stades d'évolution ont été relevés lors du premier diagnostic de cataracte chez 44 lapins soit pour 68 yeux atteints de cataracte. (Annexe 2) La Figure 20 représente la distribution des yeux atteints de cataracte en fonction du stade d'évolution de la cataracte au moment du diagnostic. Aucune indication de stade d'évolution n'a été relevée dans les comptes rendus pour 24 yeux.

**Figure 20 : Répartition des yeux de lapins de l'étude atteints de cataracte selon le stade d'évolution de cataracte au moment du diagnostic**



*Les lapins de l'étude présentaient majoritairement une cataracte incipiente ( $n = 43$ ) au moment du diagnostic ( $n = 43$  ;  $P = 63,2$  %)*

Au cours de la période d'étude, 24 lapins atteints de cataracte ont fait l'objet d'un suivi ophtalmologique. Sur ces 24 lapins, huit yeux présentaient une évolution du stade de la cataracte par rapport au moment du diagnostic : incipiente à mature ( $n = 2$ ), incipiente à immature ( $n = 1$ ),

immature à mature (n = 1), immature à hypermature (n = 2), mature à hypermature (n = 2). Une évolution de l'opacification a été relevée pour quatre individus sans précision de stade.

Le Tableau 3 présente la répartition des yeux atteints de cataracte en fonction des localisations des opacités cristalliniennes. La localisation de l'opacité n'a pas été renseignée pour six yeux. (Annexe 3)

**Tableau 3 : Répartition des yeux de lapins atteints de cataracte en fonction des localisations des opacités cristalliniennes**

Localisation de l'opacité cristallinienne		Effectif (nombre d'yeux)	
		Effectif intermédiaire	Effectif total par localisation
<b>Corticale</b>	Antérieure	42	57
	Postérieure	15	
<b>Nucléocorticale</b>			14
<b>Capsulaire</b>	Antérieure	1	3
	Postérieure	2	
<b>Lignes de suture</b>			5
<b>Nucléaire</b>			8
<b>Non précisée</b>			6
		Total	93

La localisation majoritaire d'une opacité du cristallin était relevée dans le cortex antérieur (n = 42 ; P = 45 %).

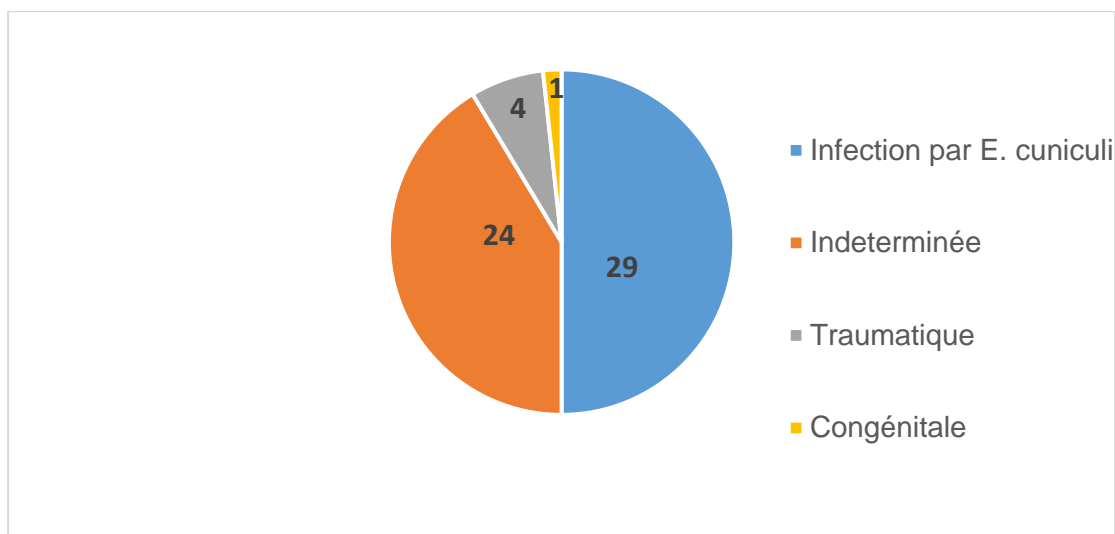
### 3.3.6. Analyse de la cause

Parmi les 58 lapins atteints de cataracte, une cause est suspectée pour 34 cas. Pour les 24 autres lapins, la cause n'était pas indiquée dans le dossier ou restait indéterminée. Sur les 34 cas, une cataracte secondaire à une infection par *E.cuniculi* était suspectée dans 29 cas. Parmi les 29 cas, 18 lapins présentaient une sérologie sanguine positive à *E. cuniculi* et une présentation clinique qui étaient compatible avec une infection à *E. cuniculi*. Au sein de ces 18 cas, dix lapins présentaient une cataracte bilatérale et huit une cataracte unilatérale. Onze cas présentaient une suspicion d'une infection par *E. cuniculi* en raison de la présentation clinique évocatrice, sans sérologie sanguine.

Quatre cas présentaient des signes évocateurs d'une origine traumatique, avec trois cas évoquant une cataracte secondaire à une perforation cornéenne. Pour un cas, une cause congénitale était suspectée sur l'aspect clinique et une sérologie sanguine à *E. cuniculi* négative.

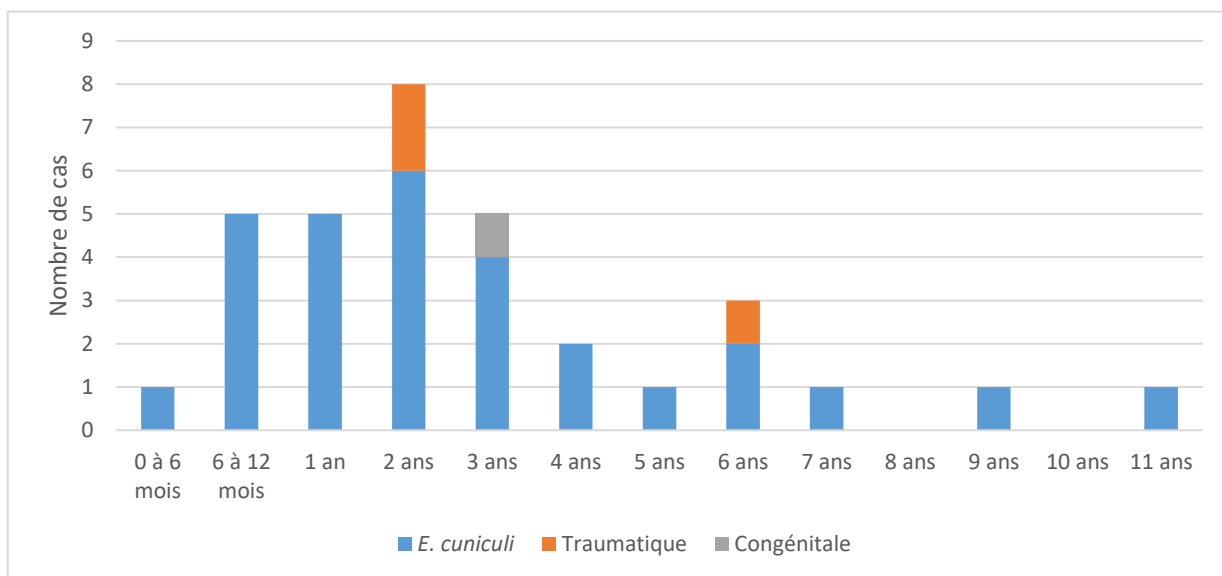
La Figure 21 représente la répartition des lapins atteints de cataracte en fonction de la cause suspectée. La Figure 22 correspond à la répartition des causes suspectées de cataractes en fonction des âges au moment du diagnostic.

**Figure 21 : Répartition des lapins atteints de cataracte en fonction de la cause suspectée**



La cause suspectée était majoritairement une cataracte survenue suite à une infection par *E. cuniculi*. Sur les 29 lapins suspectés d'être infectés par *E.cuniculi*, 18 lapins présentaient une sérologie positive à *E.cuniculi*. Les 11 autres ne présentaient qu'une présentation clinique évocatrice, la sérologie n'étant pas réalisée.

**Figure 22 : Répartition des causes de cataractes suspectées en fonction des âges au moment du diagnostic**



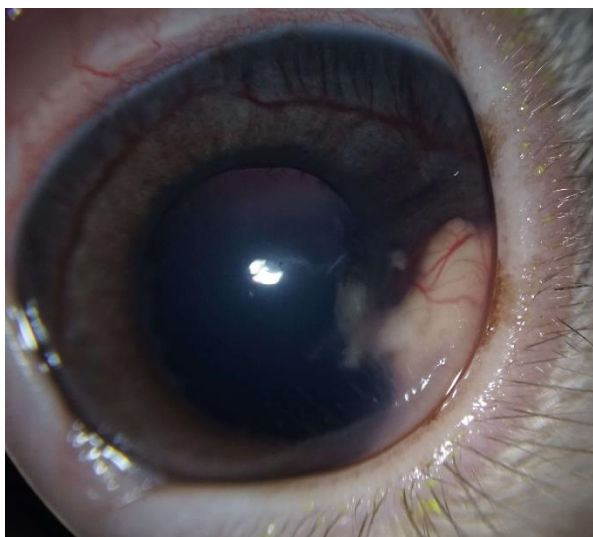
La majorité des cataractes suspectées secondaires à une infection par *E.cuniculi* se situe entre l'âge de un an et trois ans, avec 51,9 % des cas compris entre un an et trois ans.

### 3.3.7. Analyse des anomalies oculaires concomitantes

Parmi les 93 yeux de lapin atteints de cataracte, 42 ne présentaient pas d'autre anomalie oculaire et 29 yeux présentaient une uvéite antérieure. Parmi les 29 uvéites antérieures, deux uvéites étaient décrites en tant que phacolytiques et deux en tant que phacoclastiques. Huit yeux présentaient des abcès iriens. Trois yeux présentaient un glaucome. Quatre yeux présentaient une sclérose cristallinienne. Deux yeux présentaient une luxation antérieure du cristallin et deux yeux présentaient une luxation postérieure. Deux yeux atteints d'une cataracte avaient une perforation cornéenne associée.

Par rapport aux 29 yeux atteints d'une cataracte dont la cause suspectée était une infection à *E.cuniculi*, 20 yeux présentaient une uvéite antérieure associée. La Figure 23 représente une cataracte incipiente associée à une uvéite antérieure et un abcès irien dans le contexte d'une infection par *E.cuniculi*.

**Figure 23 : Abcès irien et cataracte de l'œil gauche chez un lapin nain mâle entier de 10 mois**



*On observe un abcès irien temporal de l'œil gauche associé à une opacité cristallinienne corticale antérieure (non visible sur la photo) dans un contexte de suspicion d'infection à E. cuniculi (Service d'Ophtalmologie du Chuv-AC)*

### 3.3.8. Analyse du traitement mis en place

Parmi les 93 yeux atteints de cataracte dans notre étude, trois yeux étaient traités chirurgicalement par phacoémulsification avec la mise en place d'un implant intrasacculaire dans un œil, un œil était traité par énucléation.

Vingt-cinq lapins atteints d'une cataracte, soit 37 yeux, étaient traités par un traitement médical topique avec un collyre contenant des anti-inflammatoires (Indocollyre ND). Parmi les 37 yeux, six cas étaient couplés avec un anti-inflammatoire par voie systémique pendant cinq jours.

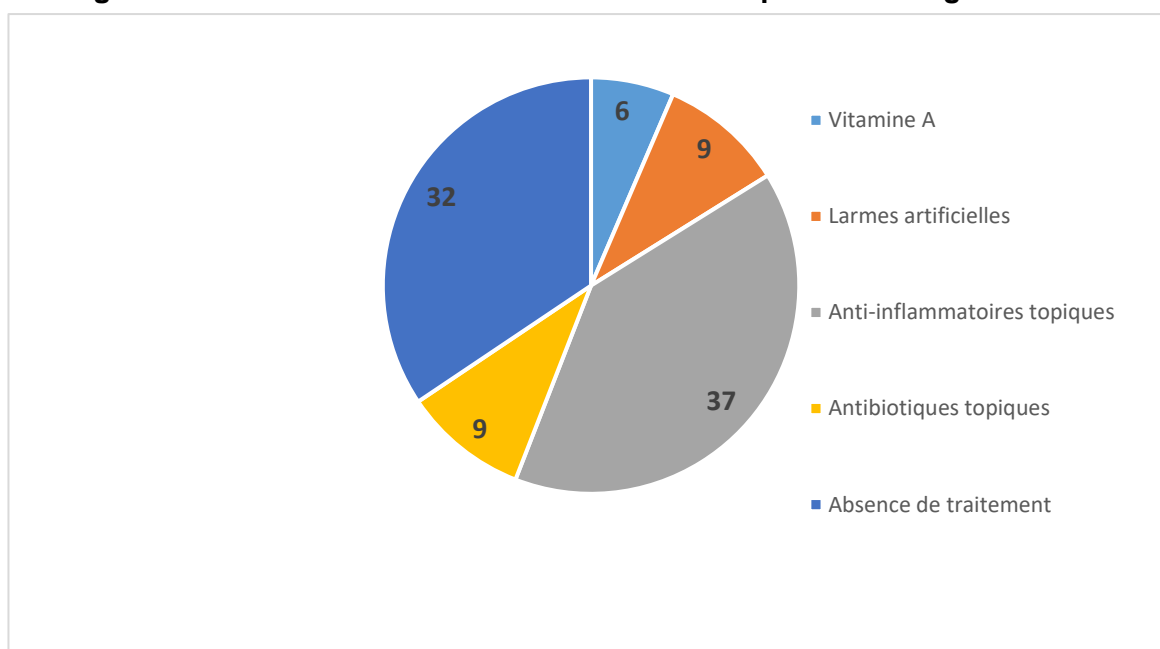
Dix-neuf cas étaient pris en charge par une administration par voie orale de fenbadazole à 20 mg/kg (Panacur ND) pendant 28 jours. Parmi les 19, un cas ayant reçu une administration de fenbadazole n'était pas couplé avec un traitement médical topique contenant des anti-inflammatoires. Ainsi, les 18 autres lapins recevaient un traitement qui associait du fenbendazole et des anti-inflammatoires.

Neuf cas étaient traités par des traitements topiques contenant des antibiotiques sans anti-inflammatoires dans un contexte d'anomalies oculaires concomitantes : trois lapins présentaient des ulcères et six lapins présentaient des uvéites. Cinq lapins soit neuf yeux recevaient uniquement des larmes artificielles (Viskylal ND) et trois lapins soit cinq yeux recevaient de la vitamine A.

Trente-deux yeux n'avaient pas reçu de traitement.

La Figure 24 représente la répartition des traitements médicaux topiques utilisés dans le cas d'une prise en charge d'une cataracte.

**Figure 24 : Traitements médicaux utilisés dans la prise en charge d'une cataracte**



*Sur les 93 yeux de l'étude atteints d'une cataracte, 37 yeux étaient traités par un traitement médical topique à base d'anti-inflammatoires. Neuf yeux étaient uniquement traités par des antibiotiques topiques dans le cas d'affection concomitante comme des ulcères ou des uvéites. Trente-deux yeux n'avaient pas reçus de traitement.*

### **3.4. Bilan épidémiologique et clinique**

Dans notre étude portant sur les cas de cataracte de lapins examinés dans le service d'Ophtalmologie du Chuv-AC entre 2017 et 2021, aucune prédisposition de sexe ou de race n'a été mise en évidence. Cette affection concernait principalement des lapins adultes. L'atteinte était le plus souvent bilatérale. Au moment du diagnostic, la cataracte était majoritairement de stade incipiente. Les opacités étaient localisées majoritairement dans le cortex antérieur du cristallin. La principale cause suspectée des cas de cataracte était une infection par *E.cuniculi*. Un traitement avec l'administration par voie orale de fenbendazole était prescrit dans 65,51 % des cas de cataracte ayant pour cause suspectée une infection par *E.cuniculi*.



# Troisième partie : Enquête par suivi téléphonique sur l'évolution de la cataracte et son impact chez les propriétaires et leurs animaux

---

## 1. Introduction

La présence d'une cataracte seule ne modifierait pas de manière significative la qualité de vie ou le bien-être d'un lapin. La perte de vision d'un lapin atteint de cataracte serait relevée tardivement par les propriétaires. L'objectif de cette troisième partie repose sur l'évolution clinique de la cataracte de l'animal d'après les propriétaires ainsi que l'impact de la cataracte sur la qualité de vie de l'animal et son bien-être.

## 2. Matériels et méthodes

### 2.1. Critères d'inclusion

#### 2.1.1. Population de référence

La population de référence de cette étude était constituée par l'ensemble des lapins présentés dans l'étude épidémiologique rétrospective précédente soit 58 lapins atteints de cataracte entre 2017 et 2021.

#### 2.1.2. Elaboration de la liste des candidats pour l'enquête

##### 2.1.2.1. Critères d'inclusion

Les lapins recrutés dans cette étude devaient répondre à deux critères d'inclusion :

- Ils devaient avoir été présentés au Chuv-Ac d'Alfort entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021
- Ils devaient être inclus dans l'étude épidémiologique rétrospective précédente et présenter une cataracte.



### **2.1.2.2. Critères d'exclusion**

Nous avons exclus de l'étude :

- Les lapins âgés de plus de 10 ans puisque nous estimons que la durée de vie d'un lapin est comprise entre cinq et dix ans. (Lennox, 2010)
- Les lapins recensés décédés, dans la base de données informatique utilisée.
- Les lapins ayant subi une énucléation sur l'œil concerné par l'étude.
- Les lapins appartenant à une association, par un souci de suivi de l'animal.

## **2.2. Recueil des données**

L'ensemble des lapins de l'étude et des informations des propriétaires ont été renseignés dans un unique classeur regroupant les informations collectées par la précédente étude épidémiologique.

### **2.2.1. Elaboration du questionnaire de l'enquête**

Un questionnaire à destination des propriétaires de lapins atteints de cataracte était rédigé afin de connaître l'évolution de la cataracte, la qualité de vie du lapin et son bien-être.

La majorité des questions étaient des questions fermées (oui/non) pour faciliter l'analyse et assurer une comparaison entre les réponses des propriétaires. Plusieurs questions présentaient des échelles de un à dix permettant de quantifier subjectivement les réponses.

Le questionnaire était conçu pour une durée de cinq à sept minutes d'entretien avec le propriétaire.

Le questionnaire a été conçu en plusieurs parties :

- Une partie portant sur la présentation clinique du lapin avant le diagnostic de cataracte (déplacement, activité, interactions avec l'environnement et bien-être)
- Une partie portant sur le motif de consultation et la consultation permettant le diagnostic de la cataracte (accompagnement et explications par le vétérinaire, mise en place d'un traitement)
- Une partie sur le suivi de l'animal (observance du traitement, évolution de la vision, des interactions, besoin de faire suivre l'animal, des déplacements et du bien-être)

### **2.2.2. Elaboration des groupes de l'étude**

Trois groupes ont été créés afin d'orienter plus aisément les questions au propriétaire :

- Groupe A : les lapins atteints de cataracte au stade incipient
- Groupe B : les lapins atteints de cataracte au stade immature
- Groupe C : les lapins atteints de cataracte au stade mature et/ou hypermature

### **2.2.3. Appels au propriétaire**

Les appels aux propriétaires de lapins inclus dans l'étude étaient effectués du Lundi au Vendredi entre 9h du matin et 18h du soir. Une présentation de l'enquête auprès des propriétaires était réalisée au début de chaque entretien et un accord oral était établi avant de poursuivre l'enquête. En cas d'absence de réponse, les appels étaient renouvelés au maximum deux fois, soit un maximum de trois appels par propriétaire. Après trois tentatives infructueuses, le candidat était exclu de l'étude.

## **2.3. Analyse statistique**

### **2.3.1. Méthode d'analyse des données**

Pour les calculs de moyenne, de médiane, d'écart-type, d'intervalles de confiance à 95% et de barres d'erreurs, le logiciel Microsoft Excel 2019 a été utilisé. Les barres d'erreurs des histogrammes étaient calculées à partir des écart-types des moyennes avec un intervalle de confiance à 95 %.

### **2.3.2. Présentation des résultats**

Dans un premier temps, une analyse descriptive de l'échantillon a été réalisée qui présente la répartition des animaux dans les différents groupes.

Dans un deuxième temps, une analyse clinique descriptive était réalisée en trois parties, suivant les trois parties du questionnaire. Les résultats étaient relatifs à la durée de l'entretien, aux interactions du lapin avec son environnement, à la vision globale du lapin et au bien-être de l'animal, selon les propriétaires. Une note de référence globale de la vision du lapin comprenant les déplacements, les interactions avec le propriétaire et la vision globale selon le propriétaire était établie dans la première partie. Cette note était confrontée à la note établie de la même manière dans la troisième partie qui faisait référence à l'évolution de la cataracte et ses répercussions sur les déplacements, les interactions et la vision globale du lapin, d'après les propriétaires.

## **3. Résultats**

### **3.1. Présentation de l'échantillon**

Parmi les 58 lapins atteints de cataracte de l'étude épidémiologique précédente, 37 individus répondaient aux critères d'inclusion. Parmi les 37 individus, 21 propriétaires avaient répondu au suivi téléphonique. Trois propriétaires n'avaient pas souhaité répondre au questionnaire. Dix-huit propriétaires ont répondu entièrement au questionnaire. Parmi les 18 propriétaires, 12 animaux ont été placés dans le groupe des cataractes de stade incipient (Groupe A), deux dans le groupe de stade immature (Groupe B) et quatre dans le groupe de stade mature/hypermature (Groupe C).

Dans le Groupe A, parmi les 12 individus, six lapins étaient affectés bilatéralement et six unilatéralement. Dans le Groupe B, un lapin était affecté bilatéralement et un unilatéralement. Dans le Groupe C, deux lapins étaient affectés bilatéralement et deux lapins étaient affectés unilatéralement.

Le Groupe A était scindé en Groupe A<sub>U</sub> pour les individus atteints unilatéralement et en Groupe A<sub>B</sub> pour les individus atteints bilatéralement. De même, le Groupe B comprenait le Groupe B<sub>U</sub> et B<sub>B</sub> et le Groupe C comprenait le Groupe C<sub>U</sub> et C<sub>B</sub>.

## **3.2. Analyse clinique des suivis téléphoniques**

### **3.2.1. Durée de l'entretien**

La durée médiane d'entretien avec les propriétaires était de 7,5 minutes avec 50 % des entretiens qui ont duré entre 6,2 minutes et 8,8 minutes. (intervalle interquartile = [6,17-8,80] ; étendue des valeurs = [4,56-14,46]).

### **3.2.2. Première partie : analyse de la vision avant le diagnostic**

L'objectif de cette partie était d'établir une note de référence sur une échelle de un à dix permettant d'évaluer la vision de lapin d'après les propriétaires, avant le diagnostic de la cataracte. Une note de un correspond à un lapin qui ne voit rien tandis qu'une note de dix correspond à un lapin qui ne présente aucun trouble de la vision. Cette note sera utilisée dans la troisième partie pour évaluer l'évolution de la vision. Une note concernant l'impact de la vision sur l'animal était également établie pour évaluer le bien-être de l'animal.

#### **3.2.2.1. Interactions avec son environnement**

##### **3.2.2.1.1. Déplacement et taux d'activité**

Les propriétaires devaient évaluer le taux d'activité et les déplacements de leur lapin sur une échelle de un à dix. Une note de un représentait un lapin qui présentait des difficultés d'orientation notamment lors d'un changement dans son environnement. Une note de dix représentait un lapin qui ne présentait aucune difficulté pour se repérer et se déplacer au sein de son environnement.

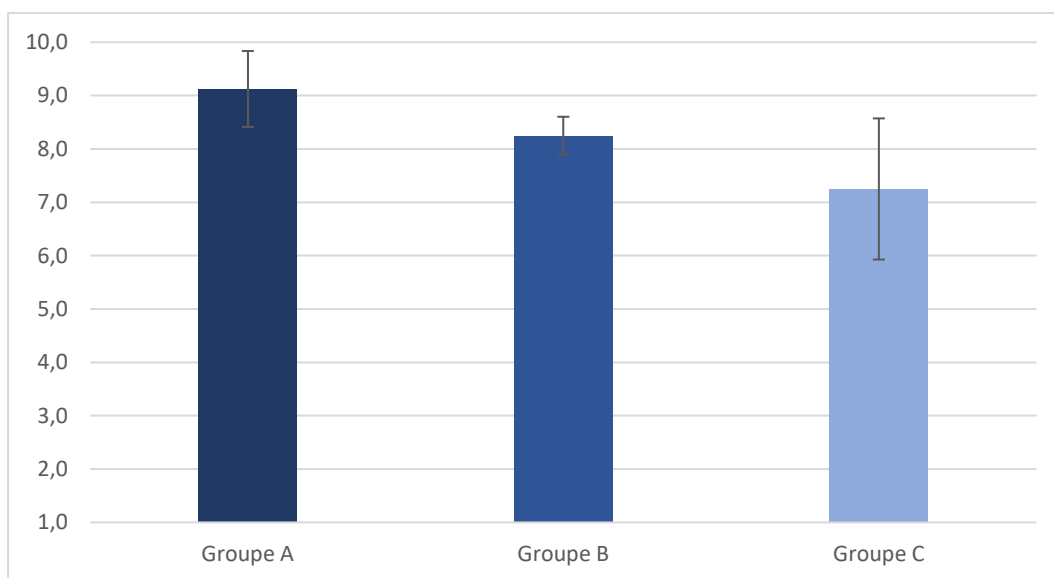
Au sein du Groupe A, la note globale moyenne était de 9,13. Dans les Groupes B et C, les moyennes globales étaient de 8,25 et de 7,25 respectivement. (Figure 25) Le Tableau 4 regroupe les moyennes de tous les groupes de l'étude.

**Tableau 4 : Notes moyennes des déplacements et les taux d'activités des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale**

		Moyenne	Moyenne globale
<b>Groupe A</b>	Groupe A <sub>U</sub>	9,0	9,13
	Groupe A <sub>B</sub>	9,3	
<b>Groupe B</b>	Groupe B <sub>U</sub>	8,5	8,25
	Groupe B <sub>B</sub>	8,0	
<b>Groupe C</b>	Groupe C <sub>U</sub>	7,5	7,25
	Groupe C <sub>B</sub>	7,0	

*Il n'y a pas de différence entre les groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.*

**Figure 25 : Note moyenne des déplacements des lapins atteints de cataracte avant la consultation diagnostic**



*La moyenne de l'activité des lapins du Groupe A était de 9,1. Les Groupes B et C présentaient des moyennes de 8,3 et 7,3 respectivement.*

### **3.2.2.1.2. Interactions avec le propriétaire et les congénères**

Les propriétaires devaient évaluer la qualité des interactions avec l'animal sur une échelle de un à dix. Une note de un correspondait à un animal incapable d'interagir avec ses congénères et son propriétaire. Une note de dix correspondait à un animal à la recherche d'interaction avec son propriétaire et ses congénères.

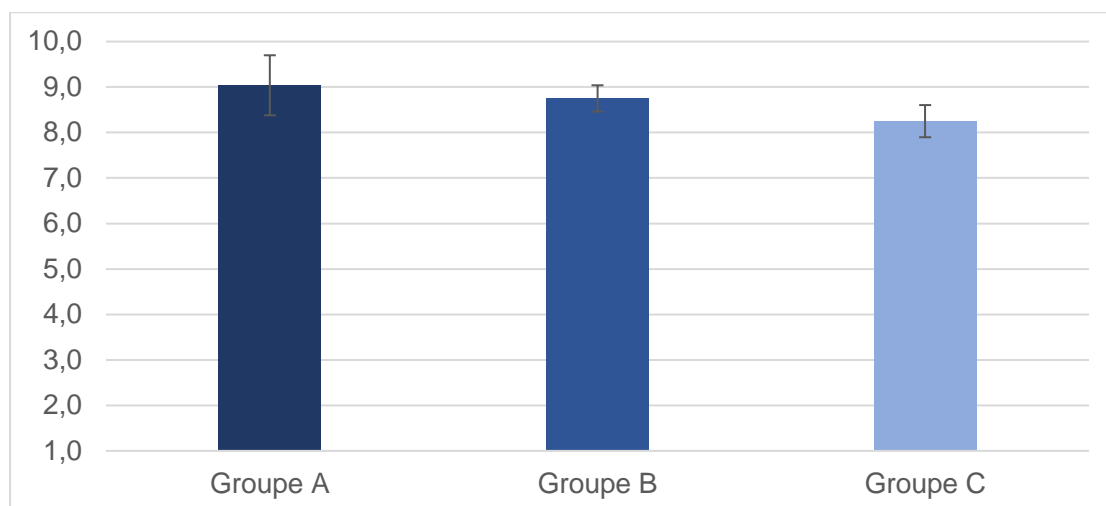
Au sein du Groupe A, la note moyenne était de 9,0. Dans les Groupes B et C, la moyenne était de 8,75 et de 8,5 respectivement. (Figure 26) Le Tableau 5 regroupe les moyennes de tous les groupes de l'étude.

**Tableau 5 : Notes moyennes des interactions avec le propriétaire et les congénères des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale**

		Moyenne	Moyenne globale
<b>Groupe A</b>	Groupe A <sub>U</sub>	9,1	9,04
	Groupe A <sub>B</sub>	8,9	
<b>Groupe B</b>	Groupe B <sub>U</sub>	9,0	8,75
	Groupe B <sub>B</sub>	8,5	
<b>Groupe C</b>	Groupe C <sub>U</sub>	8,5	8,50
	Groupe C <sub>B</sub>	8,5	

*Il n'y a pas de différence entre les groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.*

**Figure 26 : Note moyenne des interactions des lapins atteints de cataracte avant la consultation avec les propriétaires et les congénères**



*La moyenne des interactions du Groupe A était de 9,04. Les Groupes B et C présentaient des moyennes de 8,75 et 8,5 respectivement*

### **3.2.2.2. Vision globale**

Les propriétaires devaient répertorier sur une échelle de un à dix la vision de leur animal avant la consultation qui mettait en évidence une cataracte.

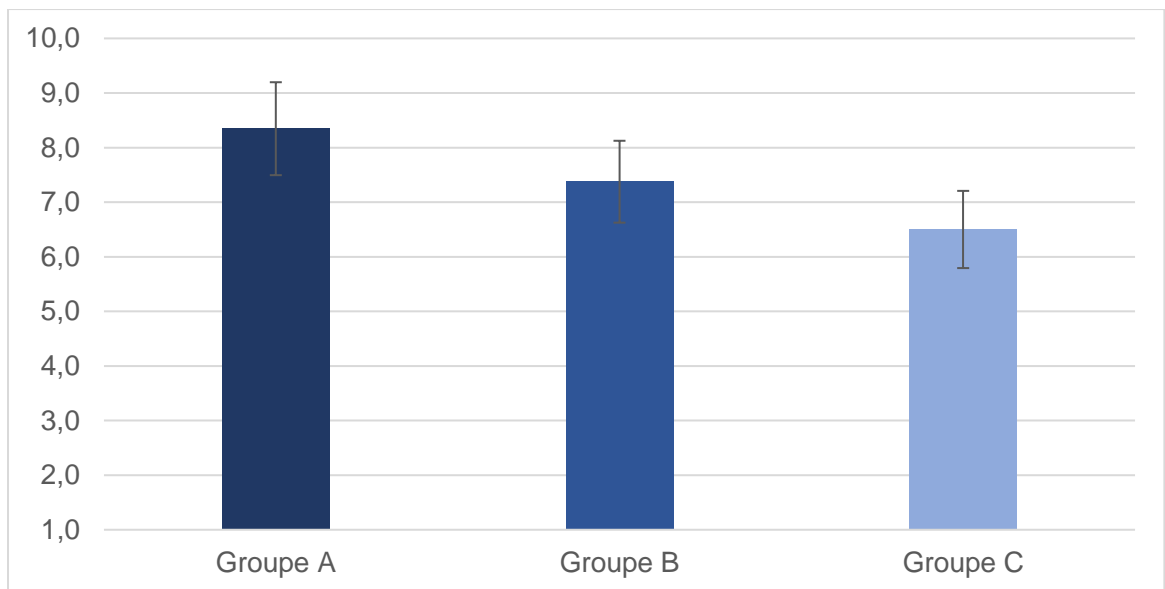
Au sein du Groupe A, la note moyenne de la vision globale était de 8,42. Dans les Groupes B et C, la moyenne était de 7,50 et de 6,88 respectivement. (Figure 27) Le Tableau 6 regroupe les moyennes de tous les groupes de l'étude.

**Tableau 6 : Notes moyennes de la vision globale des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale**

		Moyenne	Moyenne globale
<b>Groupe A</b>	Groupe A <sub>U</sub>	8,4	8,42
	Groupe A <sub>B</sub>	8,4	
<b>Groupe B</b>	Groupe B <sub>U</sub>	8,0	7,50
	Groupe B <sub>B</sub>	7,0	
<b>Groupe C</b>	Groupe C <sub>U</sub>	7,5	6,88
	Groupe C <sub>B</sub>	6,3	

*Les lapins des Groupes B et C présentent des notes inférieures lorsque l'atteinte est bilatérale. Les lapins du Groupe A ne présentent pas de différence entre une atteinte unilatérale et une atteinte bilatérale.*

**Figure 27 : Note moyenne de la vision globale des lapins atteints de cataracte avant la consultation**



*La moyenne de la vision globale Groupe A était de 8,42. Les Groupes B et C présentaient des moyennes de 7,5 et 6,88 respectivement.*

### **3.2.2.3. Bien-être de l'animal**

Cette question permettait de relever l'impact de la vision sur le bien-être de l'animal avant le diagnostic de la cataracte. Les propriétaires devaient estimer le bien-être de l'animal sur une échelle de un à dix. Une note de un représentait un animal sévèrement affecté. Une note de dix représentait un animal qui ne présente aucune gêne par rapport à sa vision.

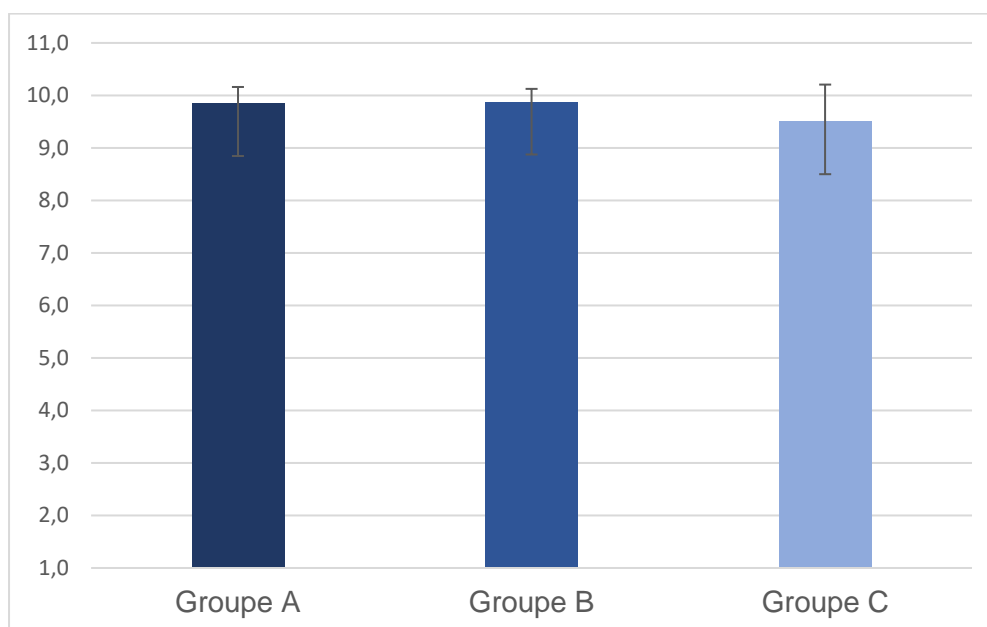
Au sein du Groupe A, la note moyenne était de 9,83. Dans les Groupes B et C, la moyenne était de 9,88 et de 9,5 respectivement. (Figure 28) Le Tableau 7 regroupe les moyennes de tous les groupes de l'étude.

**Tableau 7 : Notes moyennes du bien-être des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale**

		Moyenne	Moyenne globale
<b>Groupe A</b>	Groupe A <sub>U</sub>	10,0	9,83
	Groupe A <sub>B</sub>	9,7	
<b>Groupe B</b>	Groupe B <sub>U</sub>	10,0	9,88
	Groupe B <sub>B</sub>	10,0	
<b>Groupe C</b>	Groupe C <sub>U</sub>	10,0	9,50
	Groupe C <sub>B</sub>	9,3	

*Il n'y a pas de différence entre les groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.*

**Figure 28 : Note moyenne du bien-être des lapins atteints de cataracte avant le diagnostic**



*La note moyenne du bien-être du Groupe A était de 9,83. Les Groupes B et C présentaient des moyennes de 9,88 et 9,50 respectivement.*

#### **3.2.2.4. Synthèse : note de référence avant le diagnostic**

La note de référence de la vision pour les lapins atteints de cataracte avant le diagnostic était établi à partir de la moyenne des trois notes : déplacements, interactions avec les propriétaires et vision globale.

La moyenne de la vision était de 8,86 pour le Groupe A, 8,16 pour le Groupe B et 7,5 pour le Groupe C.

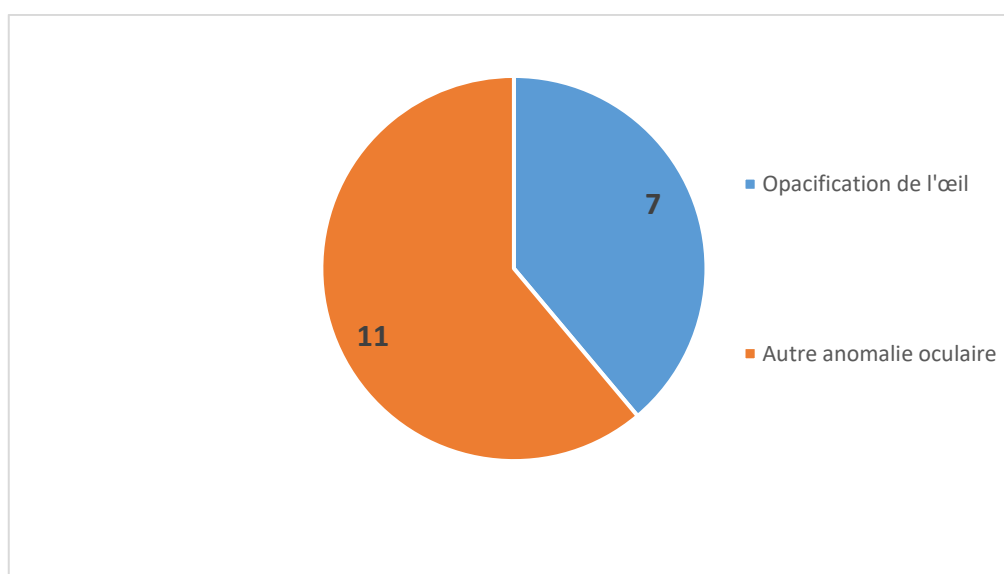
### 3.2.3. Deuxième partie : la consultation à visée diagnostic

L'objectif de cette partie était d'établir l'ampleur que représentait la présence d'une opacité dans le motif de consultation qui avait engendré la prise de rendez-vous en ophtalmologie et de recenser le ressenti des propriétaires sur la consultation en elle-même.

#### 3.2.3.1. Motif de consultation

Parmi les 18 propriétaires, sept ont consulté auprès du service d'ophtalmologie pour une opacification oculaire visible et gênante d'après les propriétaires, soit 38,89 % des individus (Figure 29). Parmi ces propriétaires, deux rapportaient une baisse de vision. Quatre d'entre eux constataient une zone blanche sur l'œil. Les onze autres propriétaires consultaient pour d'autres anomalies oculaires. Parmi les sept lapins ayant pour motif de consultation une opacification, deux lapins appartenaient au Groupe A, deux lapins appartenaient au Groupe B et trois lapins appartenaient au Groupe C.

**Figure 29 : Nombre de lapins de l'étude présentés au service d'Ophtalmologie dont le motif de consultation était une opacification de l'œil**



*Sept propriétaires de lapins atteints de cataracte avaient consulté le service d'ophtalmologie avec pour motif une opacification de l'œil ce qui représente 38,89 % des individus de l'étude.*

#### 3.2.3.2. Accompagnement

Les 18 propriétaires considéraient que les informations nécessaires leur avaient été transmises et étaient satisfaits de la consultation et de la présentation du diagnostic.

#### 3.2.3.3. Aspect financier

Parmi les répondants, onze propriétaires considéraient que le coût de la consultation et des traitements étaient adaptés.



### 3.2.4. Troisième partie : analyse de la vision après le diagnostic

L'objectif de cette partie était de comparer l'évolution de la vision de l'animal et de son bien-être après administration d'un traitement, d'après les propriétaires.

#### 3.2.4.1. Suivi de la cataracte

Parmi les 18 lapins de l'étude, neuf étaient suivis au Chuv-AC après la première consultation qui a permis de mettre en évidence une cataracte. Parmi les neuf lapins suivis, quatre propriétaires étaient revenus pour le contrôle de la cataracte de leur lapin dont un lapin qui était revenu plusieurs fois. Les quatre propriétaires ressentent le besoin de revenir pour le suivi de la cataracte du lapin, soit 22,2 % des propriétaires ayant des lapins atteints d'une cataracte. Les cinq autres propriétaires étaient revenus pour le suivi d'une autre affection oculaire. Deux lapins des quatre propriétaires ressentant le besoin de revenir appartenaient au Groupe A, un lapin au Groupe B et un lapin au Groupe C. Deux lapins des cinq autres propriétaires appartenaient au Groupe A et trois au Groupe C. Ainsi, parmi les lapins suivis, quatre lapins appartenaient au Groupe A, un au Groupe B et quatre au Groupe C. (Tableau 8)

Parmi les neuf autres propriétaires, huit propriétaires ne faisaient pas suivre l'évolution de la cataracte de leur lapin au Chuv-AC, sept n'éprouvaient pas le besoin de faire suivre leur lapin pour sa cataracte et un lapin était suivi chez son vétérinaire traitant pour une autre affection. Parmi les lapins non suivis, huit lapins appartenaient au Groupe A et un lapin au Groupe B.

**Tableau 8 : Répartition du nombre de lapins suivis et non suivis au Chuv-AC après la première consultation selon les groupes établis par l'étude**

Lapins	Suivis	Non suivis
Groupe A	4	8
Groupe B	1	1
Groupe C	4	0

*Les lapins des groupes C étaient tous suivis au Chuv-AC. Un lapin sur les deux lapins du Groupe B était suivi. Les lapins du Groupe A étaient suivis dans 33 % des cas.*

#### 3.2.4.2. Suivi du traitement

Parmi les 18 lapins, onze lapins ont reçu un traitement médical topique avec des anti-inflammatoires, trois recevaient un traitement médical topique avec des antibiotiques dans un contexte d'une uvéite concomitante et deux lapins recevaient de la vitamine A en traitement topique. Parmi les onze lapins recevant des anti-inflammatoires, six lapins ont reçus du fenbendazole à 20 mg/kg par voie orale pendant 28 jours. Sur les 18 lapins présentés, 16 lapins recevaient un traitement soit 88,8 % des cas. (Tableau 9)

Parmi les 16 lapins médicalisés, onze propriétaires ont suivi le traitement avec une bonne observance, trois propriétaires n'avaient pas réussi à administrer le traitement et deux propriétaires ne se souvenaient plus si l'administration du traitement était fructueuse. Chez les neuf propriétaires ayant fait suivre leur animal, huit rapportaient une bonne observance du traitement. Sur les neuf lapins non suivis au Chuv-AC, quatre lapins avaient été mis sous un traitement topique avec des anti-inflammatoires et pour deux, le traitement n'avait pas été continué.

Au sein du Groupe A, dix lapins étaient médicalisés dont cinq recevant des anti-inflammatoires topiques. Au sein des groupes B et C, deux et quatre lapins respectivement étaient sous traitement avec un traitement anti-inflammatoires topique.

**Tableau 9 : Répartition des traitements mis en place en fonction du suivi de l'animal et de son groupe**

Lapins	Effectif		Animal Médicalisé		Traitement Topique AINS Prescrit		Traitement Topique Antibiotique Prescrit		Traitement topique Vitamine A Prescrit		Bonne observance du traitement prescrit	
	Suivi	Non suivi	Suivi	Non suivi	Suivi	Non suivi	Suivi	Non suivi	Suivi	Non suivi	Suivi	Non suivi
Groupe A	4	8	4	6	2	3	1	2	1	1	3	3
Groupe B	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0
Groupe C	4	0	4	0	4	0	0	0	0	0	4	0

*Tous les lapins des Groupes C et B étaient médicalisés et présentaient une bonne observance du traitement. Le Groupe A présentait une majorité de lapins médicalisés mais une mauvaise observance du traitement prescrit.*

### **3.2.4.3. Evolution des interactions avec l'environnement**

#### **3.2.4.3.1. Evolution des déplacements et du taux d'activité**

Une première question consistait à déterminer si les propriétaires avaient constaté une évolution sur la qualité des déplacements ou de l'activité de leur animal depuis la consultation et l'instauration d'un traitement avec un choix de réponse fermé à oui ou non. Une réponse positive indiquait qu'une dégradation des mouvements et de l'orientation de l'animal était constatée. Une réponse négative indiquait que les déplacements et le taux d'activité étaient identiques à ceux avant la consultation diagnostique. Au sein du Groupe A, dix propriétaires n'avaient pas rapporté une évolution, soit 83,3 % des lapins de ce groupe. Dans le Groupe B, les deux propriétaires de lapins avaient répondu négativement. Les deux propriétaires du Groupe C avaient rapporté une légère dégradation chez trois lapins.

Une deuxième question consistait à établir une note allant de un à dix sur selon les mêmes critères que la note établie dans la première partie. Au sein du Groupe A, la note moyenne était de 8,3. Dans les Groupes B et C, la moyenne était de 8,1 et de 5,2 respectivement. La Figure 30 représente les notes établies dans cette partie (en vert) comparées aux notes précédentes (en bleu).

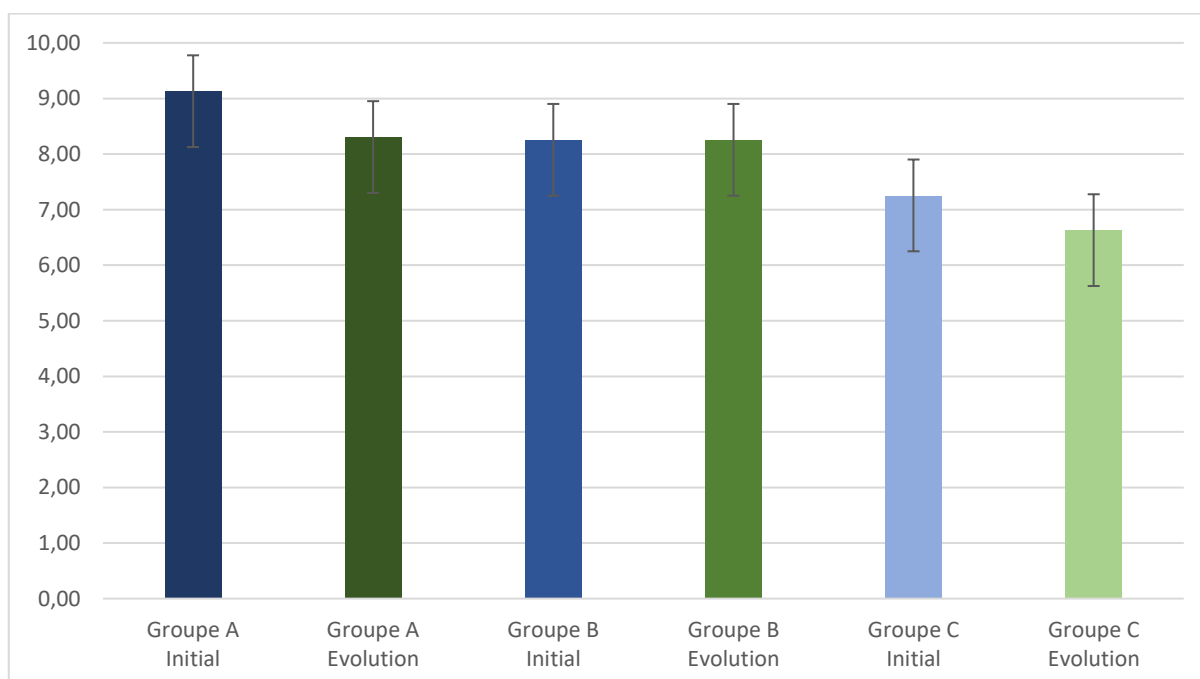
Le Tableau 10 regroupe les moyennes de l'évolution des déplacements de tous les groupes de l'étude.

**Tableau 10 : Notes moyennes de l'évolution des déplacements et de l'activité des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale**

		Moyenne	Moyenne globale
<b>Groupe A Evolution</b>	Groupe A <sub>U</sub>	8,4	8,30
	Groupe A <sub>B</sub>	8,3	
<b>Groupe B Evolution</b>	Groupe B <sub>U</sub>	8,5	8,25
	Groupe B <sub>B</sub>	8,0	
<b>Groupe C Evolution</b>	Groupe C <sub>U</sub>	8,0	6,63
	Groupe C <sub>B</sub>	5,3	

Les lapins du Groupe C présentent des notes inférieures lorsque l'atteinte est bilatérale. Les lapins des groupes A et B ne présentent pas de différence entre une atteinte unilatérale et une atteinte bilatérale.

**Figure 30 : Evolution des notes moyennes des déplacements et de l'activité des lapins atteints de cataracte**



*En bleu : Moyennes initiales de la première partie ; En vert : Moyennes de l'évolution*

*Une dégradation de la qualité des déplacements était constatée par les propriétaires chez les lapins des groupes A et C avec une diminution de la note moyenne de 9,1 à 8,4 pour le Groupe A et de 7,3 à 6,6 pour le Groupe C. Les lapins du Groupe B sont stables.*

### 3.2.4.3.2. Evolution des interactions

Une première question consistait à déterminer si les propriétaires avaient constaté une évolution sur la qualité des interactions avec le propriétaire ou avec les congénères depuis la consultation et l'instauration d'un traitement avec un choix de réponse fermé à oui ou non. Une réponse positive indiquait qu'une dégradation des interactions de l'animal était constatée. Une réponse négative indiquait que les interactions étaient identiques à celles avant la consultation diagnostique. Au sein du Groupe A, douze propriétaires n'avaient pas rapporté une évolution. Dans le Groupe B, les deux propriétaires des lapins avaient répondu négativement. Deux propriétaires du Groupe C avaient rapporté une dégradation de la qualité des interactions.

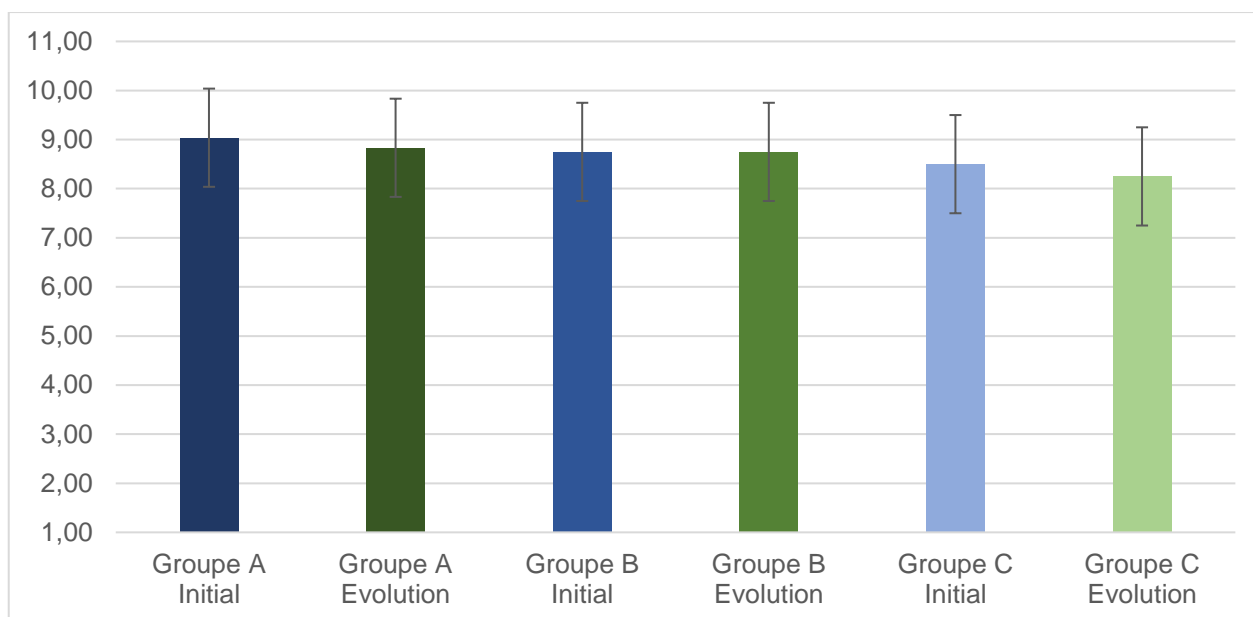
Une deuxième question consistait à établir une note allant de un à dix selon les mêmes critères que la note établie dans la première partie. Au sein du Groupe A, la note moyenne était de 8,8. Dans les Groupes B et C, la moyenne était de 8,8 et de 8,3 respectivement. La Figure 31 représente les notes établies dans cette partie (en vert) comparées aux notes précédentes (en bleu). Le Tableau 11 regroupe les moyennes de l'évolution des interactions de tous les groupes de l'étude.

**Tableau 11 : Notes moyennes de l'évolution des déplacements et des interactions des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale**

		Moyenne	Moyenne globale
<b>Groupe A Evolution</b>	Groupe A <sub>U</sub>	8,9	8,83
	Groupe A <sub>B</sub>	8,8	
<b>Groupe B Evolution</b>	Groupe B <sub>U</sub>	8,5	8,75
	Groupe B <sub>B</sub>	9,0	
<b>Groupe C Evolution</b>	Groupe C <sub>U</sub>	8,8	8,25
	Groupe C <sub>B</sub>	7,8	

*Les lapins des Groupes B et C présentent des notes inférieures lorsque l'atteinte est bilatérale. Les lapins du Groupe A ne présentent pas de différence entre une atteinte unilatérale et bilatérale.*

**Figure 31 : Evolution des notes moyennes des interactions des lapins atteints de cataracte**



*En bleu : Moyennes initiales de la première partie ; En vert : Moyennes de l'évolution*

*Une dégradation de la qualité des déplacements était constatée par les propriétaires chez les lapins du Groupe A et C avec une diminution de la note médiane de 9,0 à 8,8 pour le Groupe A et de 8,5 à 8,3 pour le Groupe C. Les lapins du Groupe B sont stables..*

#### **3.2.4.4. Evolution de la vision globale**

Une première question consistait à déterminer si les propriétaires avaient constaté une évolution de l'étendue de la localisation de l'opacité dans l'œil de leur animal depuis la consultation et l'instauration d'un traitement avec un choix de réponse fermé à oui ou non. Une réponse positive indiquait qu'une dégradation de l'opacité de l'œil de l'animal était constatée. Une réponse négative indiquait que l'opacité de l'œil atteint par une cataracte était identique à celle avant la consultation diagnostique. Au sein du Groupe A, onze propriétaires n'avaient pas rapporté une évolution. Dans le Groupe B, un propriétaire de lapin avait répondu négativement. Les quatre propriétaires du Groupe C avaient rapporté une dégradation.

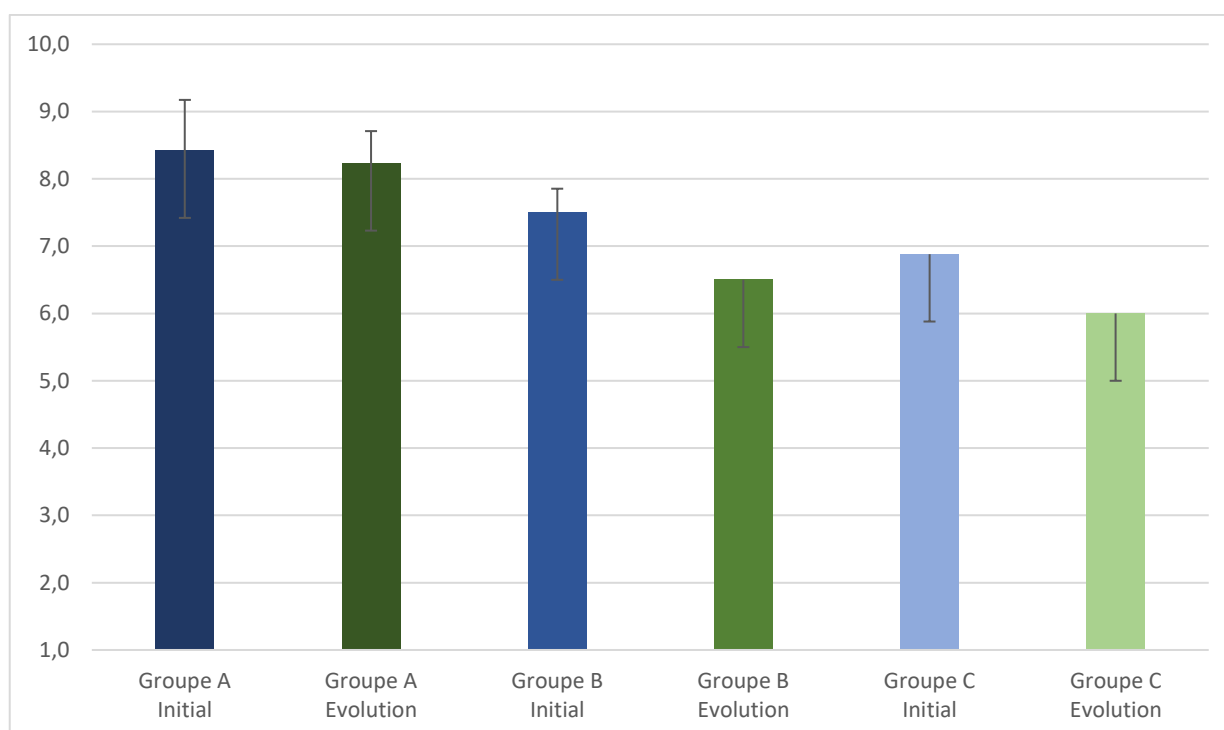
Une deuxième question consistait à établir une note allant de un à dix selon les mêmes critères que la note établie dans la première partie. Au sein du Groupe A, la note moyenne était de 8,3. Dans les Groupes B et C, la moyenne était de 6,5 et de 6,0 respectivement. La Figure 32 représente les notes établies dans cette partie (en vert) comparées aux notes précédentes (en bleu). Le Tableau 12 regroupe les moyennes de l'évolution de la vision globale de tous les groupes de l'étude.

**Tableau 12 : Notes moyennes de l'évolution de la vision globale des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale**

		Moyenne	Moyenne globale
<b>Groupe A Evolution</b>	Groupe A <sub>U</sub>	8,3	8,30
	Groupe A <sub>B</sub>	8,3	
<b>Groupe B Evolution</b>	Groupe B <sub>U</sub>	6,0	6,5
	Groupe B <sub>B</sub>	7,0	
<b>Groupe C Evolution</b>	Groupe C <sub>U</sub>	6,8	6,00
	Groupe C <sub>B</sub>	5,3	

Les lapins des Groupes B et C présentent des notes inférieures lorsque l'atteinte est bilatérale. Les lapins du Groupe A ne présentent pas de différence entre une atteinte unilatérale et une atteinte bilatérale.

**Figure 32 : Evolution des notes moyennes de la vision globale des lapins atteints de cataracte**



*En bleu : Moyennes initiales de la première partie ; En vert : Moyennes de l'évolution*

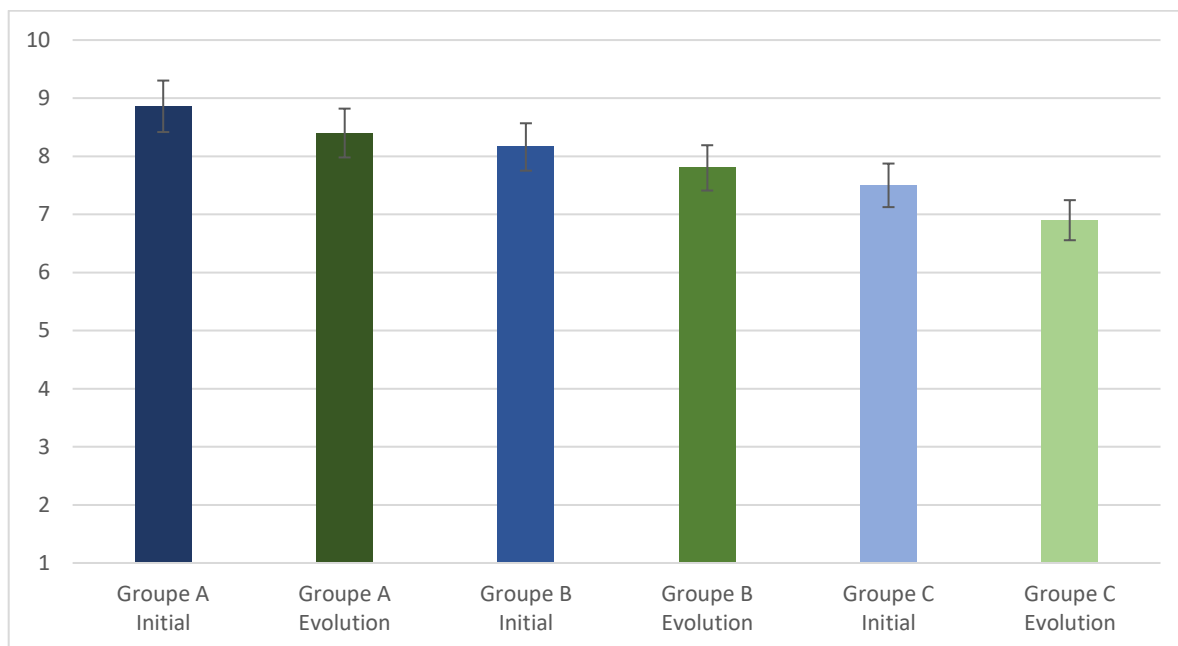
Une dégradation de la vision était constatée par les propriétaires chez les lapins des groupes B et C avec une diminution de la note moyenne de 7,4 à 6,5 pour le Groupe B et de 6,8 à 6 pour le Groupe C. La vision des lapins du Groupe A est stable.

### **3.2.4.5. Evolution de la vision : combinaison des notes**

La note combinée de la vision pour les lapins atteints de cataracte après le diagnostic et après traitement était établie à partir de la moyenne des trois notes évolutives : déplacements, interactions avec les propriétaires et vision globale. La moyenne de la vision était de 8,4 pour le Groupe A, 7,8 pour le Groupe B et 6,9 pour le Groupe C. Pour rappel, une note basse représentait une mauvaise vision et une note élevée représentait un lapin présentant une très bonne vision.

La Figure 33 représente l'évolution de la vision des lapins entre la vision avant le diagnostic et la mise en place du traitement et la vision après le diagnostic et le traitement.

**Figure 33 : Evolution de la vision des lapins atteints de cataracte selon les propriétaires**



*En bleu : Moyennes initiales de la première partie ; En vert : Moyennes de l'évolution*

*Les notes de référence de la première partie de l'étude sont en bleu, celles sur l'évolution de la vision sont en vert. Le Groupe A montrait une évolution de 8,9 à 8,4, le Groupe B de 8,2 à 7,8 et le Groupe C de 7,5 à 6,9.*

#### **3.2.4.6. Evolution de la qualité de vie de l'animal**

Une première question consistait à déterminer si les propriétaires avaient constaté une évolution sur la qualité de vie de leur animal depuis la consultation et l'instauration d'un traitement avec un choix de réponse fermé à oui ou non. Une réponse positive indiquait qu'une dégradation de l'animal était constatée. Une réponse négative indiquait que le bien-être était identique à celui avant la consultation diagnostique. Au sein du Groupe A, les douze propriétaires n'avaient pas rapporté une évolution. Dans le Groupe B, deux propriétaires de lapins avaient répondu négativement. Un propriétaire du Groupe C avait rapporté une dégradation de la qualité de vie de son lapin.

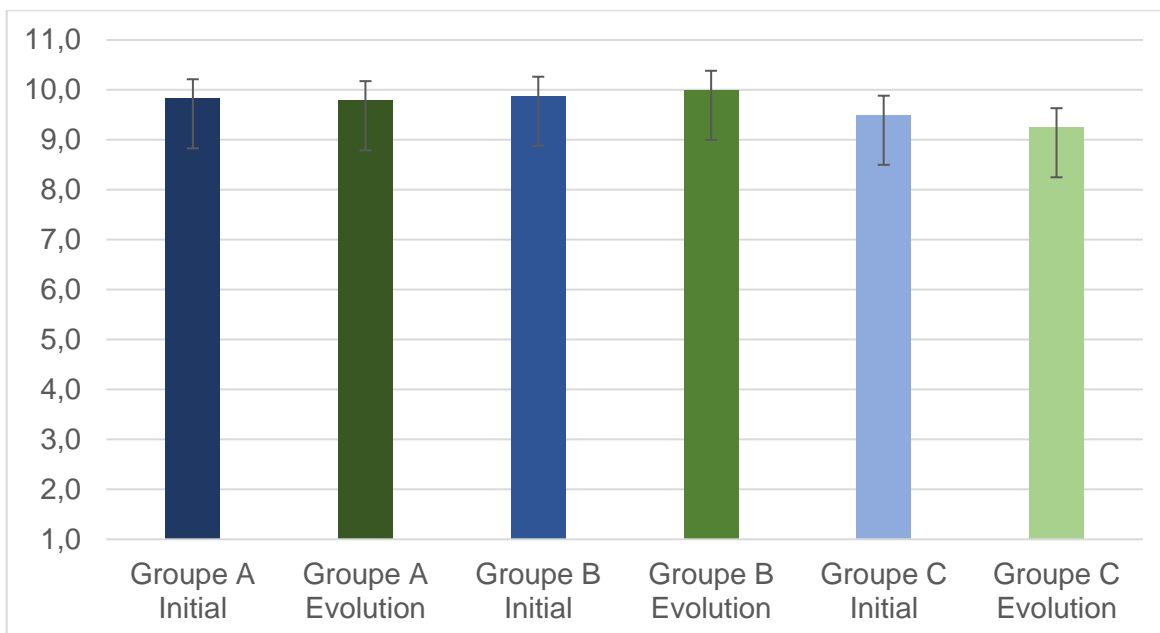
Une deuxième question consistait à établir une note allant de un à dix selon les mêmes critères que la note établie dans la première partie. Au sein du Groupe A, la note moyenne était de 9,8. Dans les Groupes B et C, la moyenne était de 9,8 et de 9 respectivement. La Figure 34 représente les notes établies dans cette partie (en vert) comparées aux notes précédentes (en bleu). Le Tableau 13 regroupe les moyennes de l'évolution du bien-être de tous les groupes de l'étude.

**Tableau 13 : Notes moyennes de l'évolution du bien être des groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale**

		Moyenne	Moyenne globale
<b>Groupe A Evolution</b>	Groupe A <sub>U</sub>	10,0	9,79
	Groupe A <sub>B</sub>	9,6	
<b>Groupe B Evolution</b>	Groupe B <sub>U</sub>	10,0	10,00
	Groupe B <sub>B</sub>	10,0	
<b>Groupe C Evolution</b>	Groupe C <sub>U</sub>	9,5	9,25
	Groupe C <sub>B</sub>	9,0	

*Il n'y a pas de différence entre les groupes de lapins atteints d'une cataracte unilatérale ou d'une cataracte bilatérale.*

**Figure 34 : Evolution du bien-être des lapins atteints de cataracte**



*En bleu : Moyennes initiales de la première partie ; En vert : Moyennes de l'évolution*

*Les notes de référence de la première partie de l'étude sont en bleu, celle sur l'évolution de la vision sont en vert. La qualité de vie des lapins des Groupe A, B et C est stable.*



### **3.2.5. Bilan du suivi téléphonique**

Au sein du Groupe A, incluant les lapins atteints d'une cataracte incipiente, la présence d'une cataracte n'impactait pas la qualité de vie du lapin, ni sa vision. La présence d'une opacification ne représentait pas le motif de consultation primordial. L'observance des traitements était de 60 % et le suivi des animaux était de 31 %. Selon les propriétaires, une dégradation n'était pas notable.

Au sein du Groupe B, regroupant les lapins atteints d'une cataracte de stade immature, la présence d'une cataracte n'impactait pas la qualité de vie du lapin. Cependant, une atteinte de la vision était notée. La présence d'une opacification représentait la moitié des motifs de consultation. L'observance des traitements et le suivi des animaux étaient de 75 %. Selon les propriétaires, une dégradation n'était pas notable.

Au sein du Groupe C, les lapins atteints d'une cataracte de stade mature et hypermature, la présence d'une cataracte n'impactait pas la qualité de vie du lapin. Cependant, une atteinte de la vision était rapportée. La présence d'une opacification représentait la majorité des motifs de consultation. L'observance des traitements et le suivi des animaux étaient respectés. Selon les propriétaires, une dégradation notable de la vision était observée.

# Quatrième partie : Limites des études et discussions

---

## 1. Limites des études

La limite principale de cette étude repose dans sa nature rétrospective. Une étude rétrospective engendre une perte d'informations et de données sujettes à l'interprétation. Le recrutement des lapins de notre étude a été impacté à ce sujet lors des recherches des sujets par mots-clés. Une erreur de rédaction ou une omission de la présence d'une opacification ou d'une cataracte dans le compte rendu de consultation peut engendrer l'exclusion d'un lapin de l'étude avant même l'analyse du dossier médical. Cette faille, inhérente à toute étude rétrospective, peut remettre en cause la représentativité de l'échantillon. L'étude du dossier médical en elle-même et le relevé des informations peuvent impacter l'analyse des caractéristiques des cataractes de l'étude.

De plus, l'étude de suivi téléphonique s'intéressait à des questions sur la vision de l'animal et son évolution dans le temps après le diagnostic d'une cataracte. Les propriétaires présentaient des difficultés pour noter la vision de référence de leur animal en raison d'une perte d'informations avec le temps. En effet, la majorité des répondants a présenté son animal en consultation en 2018, soit quatre ans avant l'enquête téléphonique. Sachant que l'âge moyen au moment du diagnostic était de 2,3 ans, les réponses des propriétaires sur la vision de l'animal avant le diagnostic portaient sur des souvenirs datant de 2016 à 2018, soit au moins six ans avant l'étude. Lorsqu'une question portant sur un moment passé était posée, les propriétaires se remémoraient leur animal plus jeune, en bonne santé qui ne présentait pas de difficulté locomotrice. La perception de la vision par les propriétaires avant le diagnostic d'une cataracte était alors biaisée. Une surestimation de la vision initiale de leur animal serait possible.

Une autre limite de l'étude réside dans la constitution de l'échantillon. L'Service d'ophtalmologie du Chuv-AC comporte une importante activité de référés. Dans ce cas, l'étude est impactée par un biais de sélection. La population de référence de l'étude peut donc présenter des caractéristiques différentes de la population totale des lapins français médicalisés. La population de référence de notre étude pourrait en revanche être proche de la population des lapins reçus dans les structures ayant une activité de référés en ophtalmologie vétérinaire. Cependant, la population de l'échantillon de notre étude épidémiologique comprend les lapins qui étaient présentés au service des urgences et au service NAC du Chuv-AC et non seulement les lapins présentés au service d'ophtalmologie. Ainsi, l'échantillon serait représentatif d'une structure qui possède un service NAC.

Nos études présentent également une limite géographique. La population de l'étude correspond aux lapins issus principalement de la région parisienne. La population de référence de notre étude ne pourrait donc pas être représentative de la population de lapins atteints de cataracte en France.

Une autre limite s'ajoute à notre étude lorsque nous considérons les moyens mis à disposition pour communiquer avec les propriétaires. En effet, pour appeler les propriétaires, le téléphone de l'enceinte du Chuv-AC était utilisé. Or, le numéro qui s'affichait était un numéro masqué pouvant être bloqué. Cet aspect pouvait mener à l'exclusion de certains lapins de l'étude. Le taux

de réponse au suivi téléphonique de notre étude s'élève à 48,6 %. Dans une autre étude rétrospective sur les traitements non chirurgicaux des fractures chez les carnivores domestiques, le suivi téléphonique de l'évolution des animaux effectué selon la même méthode que notre étude montre un taux de réponse de 34,38 % avec onze propriétaires qui avaient répondu sur les trente-deux attendus. (Guguen, 2015) Dans une étude plus récente sur l'efficacité, l'observance et la tolérance du traitement par du méthimazole par voie orale, parmi les 43 propriétaires inclus dans l'étude, 31 ont accepté de répondre au questionnaire, soit un taux de participation de 72 %. (Rimbaud, 2020) Ainsi, notre taux de réponse se situe entre les deux études rétrospectives.

Peu d'informations sont encore connues sur l'évolution de la cataracte du lapin, malgré l'utilisation du lapin dans les recherches sur la cataracte, ce qui rend difficile la comparaison de cette étude avec les données de la littérature.

### **1.1. Analyse du sexe**

Lors de l'étude du dossier des animaux de l'étude, le statut de stérilisation de l'animal n'était pas toujours recensé. Lorsque le statut n'était pas clairement indiqué, l'animal a été considéré comme entier. Une surreprésentation des sujets entiers dans notre étude est possible.

### **1.2. Analyse de la race**

La race indiquée dans les dossiers des animaux correspond à celle renseignée par le propriétaire ou par le rédacteur des comptes rendus cliniques. Des erreurs de rédaction lors de l'enregistrement des données de l'animal, une mauvaise connaissance des races de lapin ou un mauvais renseignement de la part des propriétaires peuvent être possibles. Les lapins répertoriés comme « nain » dans le logiciel ont été classés dans le groupe de race nain de couleur. Or, certains lapins de race nain bélier, nain tête de lion ou mini lop ont pu être attribués dans le groupe de nain de couleur, par un manque de précision. Une surreprésentation des lapins de race nain de couleur dans notre étude est possible. L'absence de pedigree pour les lapins limite l'analyse des races représentées pour l'étude sur les cataractes.

### **1.3. Analyse de l'âge**

La population de l'échantillon recense tous les animaux vus au service d'Ophtalmologie du Chuv-AC entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021. Cependant, l'âge des lapins au moment de la présentation au service ou au moment du diagnostic des anomalies oculaires n'a pas été relevé pour les 314 lapins. L'âge au diagnostic de la cataracte chez les animaux de l'étude ne pourra pas être confronté à l'âge au diagnostic des anomalies oculaires de la population de l'échantillon.

#### **1.4. Analyse de la cause**

La cause à l'origine de la cataracte n'était pas clairement indiquée dans le compte-rendu clinique pour certains lapins. L'analyse du dossier complet de l'animal, en plus du compte rendu du service d'Ophtalmologie, était nécessaire pour certains lapins afin de suspecter une cause de cataracte. Cette analyse a permis d'établir des suspicions, qui peuvent être erronées, ce qui pourrait impacter l'analyse des causes des cataractes étudiées.

#### **1.5. Analyse du traitement**

Pour certains lapins, le traitement, médical ou chirurgical, mis en place n'était pas clairement indiqué dans les comptes rendus du service d'Ophtalmologie. L'analyse d'autres onglets du dossier médical de l'animal a permis d'établir le traitement mis en place. Cependant, des oublis dans les relevés de ces informations ont pu impacter l'analyse des traitements effectués pour la prise en charge des cataractes des lapins de l'étude. Une sous-représentation des traitements mis en place est possible.

## **2. Discussion sur les données relatives aux cataractes**

Notre étude n'a pas mis en évidence de prédominance statistique de race ou d'un sexe dans la sous-population des lapins atteints de cataracte. L'absence de différenciation sexuelle de notre étude est comparable avec les données de la littérature. (Gilger et Kern, 2021) Les données bibliographiques témoignent qu'une cataracte secondaire à une infection par *E.cuniculi* affecte davantage les lapins nains. (Van Der Woerdt, 2000) Cependant, dans notre étude, parmi les cataractes secondaires à une suspicion d'une infection par *E.cuniculi*, aucune prédisposition de race n'est notable. La limite de notre étude sur l'analyse de la race pourrait être à l'origine de cette différence.

L'âge médian au moment du diagnostic d'une cataracte chez les lapins de notre étude était de 27,8 mois soit 2,3 ans ce qui correspond à un lapin d'âge adulte, la longévité d'un lapin domestique étant de cinq à dix ans. (Lennox, 2010) L'intervalle interquartile était assez étendu, allant de 1,2 an à 5 ans. Cet âge est inclus dans l'intervalle de 2 à 3 ans décrit dans la littérature. (Gilger et Kern, 2021)

Contrairement à la littérature, qui trouve que les lapins sont atteints majoritairement de cataractes unilatérales, notre étude montre que les cataractes étaient bilatérales dans 60 % des cas. Au moment du diagnostic, les cataractes de notre étude étaient incipientes à localisation corticale antérieure.

Dans notre étude, pour 41,4 % des cataractes, l'origine était indéterminée ou n'était pas évoquée dans le compte-rendu clinique. Chez le lapin, l'origine de la cataracte reste difficile à établir, comme décrit dans la littérature. (Maestrini *et al.*, 2017) De plus, dans le cadre de notre étude, une infection par *E.cuniculi* était fortement suspectée être à l'origine d'une cataracte lorsque l'animal présentait des signes cliniques évocateurs en premier lieu. Lorsqu'une cause était suspectée, une infection par *E.cuniculi* représentait 85 % des causes évoquées. Des sérologies ont été effectuées chez 28 lapins de notre étude. Or, une sérologie positive ne permet pas d'établir un diagnostic de certitude d'une infection par *E.cuniculi*. (Maestrini *et al.*, 2017) Afin de confirmer une infection par *E.cuniculi*, les données bibliographiques relatent que la recherche de l'ADN de la microsporidie par PCR sur le matériel cristallinien extrait par phacoémulsification était possible. Sur les trois yeux traités par phacoémulsification, deux yeux étaient testés mais les résultats étaient revenus comme

non conclusifs. Un œil dans notre étude a fait l'objet d'une analyse histologique qui montrait une absence d'une infection à *E.cuniculi*. Les causes suspectées de notre étude n'ont pas pu être vérifiées par un couplage des tests PCR sur du matériel cristallinien, d'une sérologie sanguine positive et de présence de signes cliniques, comme décrit dans la littérature. (Santaniello *et al.*, 2021) L'hypothèse d'une infection par *E. cuniculi* à l'origine de certaines cataractes de notre étude pourrait donc être questionnée.

Pour 50 % des lapins suivis, la cataracte présentait une évolution, ce qui coïncide avec la définition de la cataracte de la bibliographie comme une affection évolutive. (Nelms *et al.*, 2014) Or, la moitié des cataractes de notre étude n'aurait pas évolué. Au vu de la courte période de notre étude et du manque de suivi clinique de certains lapins, il se peut que l'évolution de certaines cataractes n'a pas pu être relevée. Des cataractes de notre étude pourraient évoluer très lentement, après la fin de la période d'étude, et ainsi échapper à notre analyse. Une sous-estimation du taux d'évolution des cataractes de notre étude est donc possible.

L'anomalie oculaire concomitante la plus fréquente de notre étude était la présence d'une uvéite. Parmi ces lapins, 68,9 % des cas suspectés d'être infectés par *E. cuniculi* présentaient une uvéite phacoclastique, ce qui est retrouvé chez les lapins atteints de cataracte secondaire à une infection par *E.cuniculi* dans la littérature. (Giordano *et al.*, 2005)

Le traitement mis en place majoritairement dans notre étude était un traitement topique anti-inflammatoire ce qui concorde avec les recommandations décrites dans la littérature. (Benz *et al.*, 2011; Santaniello *et al.*, 2021) Un traitement prophylactique était effectué avec du fendendazole dans tous les cas où une suspicion d'une infection par *E.cuniculi* étaient suspectés. Seul un cas traité avec du fendebdazole n'avait pas reçu de traitement topique. Contrairement à la littérature qui décrit l'énucléation comme le traitement souhaité par les propriétaires en cas de cataracte et d'une uvéite phacolastique, trois propriétaires sur quatre avaient choisi une prise en charge chirurgicale par phacoémulsification à la place d'une énucléation. Cependant, cet effectif reste faible et donc difficilement interprétable.

### **3. Discussion sur les données relatives au suivi téléphonique**

#### **3.1. *Elaboration des groupes de l'étude***

Les lapins étaient placés dans les groupes de l'étude selon le stade d'évolution de la cataracte. Si le lapin présentait une cataracte bilatérale, la cataracte de stade plus avancé était prise comme référence. Dans le Groupe A, les individus présentaient soit une cataracte incipiente unilatérale soit une cataracte bilatérale. Or, chez le chien un déficit visuel est constaté lorsque les deux yeux sont affectés. (Leiva M., 2021) Des sous-groupes avec des effectifs plus importants entre la présence d'une cataracte unilatérale ou bilatérale dans notre étude auraient pu permettre de faire référence à la littérature.

Tous les groupes de l'étude étaient représentés mais les effectifs étaient faibles dans chaque groupe. Seulement quatre lapins étaient classés dans le Groupe C et deux dans le Groupe B ce qui limite la représentativité des résultats par rapport à la meilleure puissance statistique d'un groupe avec un effectif plus élevé comme le Groupe A.

### **3.2 Evaluation des déficits visuels**

Dans cette étude, les déficits visuels étaient évalués à partir des déplacements et du taux d'activité du lapin ce qui était difficilement évaluable par les propriétaires. Chez le chien, des déficits visuels évidents associés aux cataractes dépendent de l'acuité des autres sens, comme l'odorat et l'ouïe, de l'animal. (Nelms *et al.*, 2014) Chez le lapin, les autres sens sont plus difficiles, presque impossible, à évaluer comme pour le chien. Chez le chien, des questions plus précises comme la comparaison de la vision pendant la nuit et le jour auraient pu faire partie de l'étude afin d'affiner les hypothèses diagnostiques. Or, ces questions restent peu pertinentes pour le lapin. Notre suivi téléphonique est donc basé sur les ressentis des propriétaires ce qui engendre des sources de biais au sein de notre étude.

### **3.3 Qualité de vie et bien-être de l'animal**

Notre étude montre que la qualité de vie et le bien-être de l'animal n'étaient pas affectés par la présence d'une cataracte quel que soit le stade d'évolution de cataracte. Les notes les plus basses du Groupe C étaient imputables à la présence d'anomalies oculaires associées comme la présence d'une uvéite. Ceci concorde avec les données de la littérature qui témoigne qu'une cataracte seule ne diminuerait pas la qualité de vie du lapin. (Williams, 2012) Même si la cataracte n'affectait pas la qualité de vie de l'animal, les propriétaires ressentaient le besoin de faire suivre l'évolution de la cataracte. (Lim *et al.*, 2011; Sandmeyer *et al.*, 2011)

Des études similaires sur la perception du propriétaire par rapport à la présence d'une cataracte, de sa prise en charge et de la qualité de vie de l'animal existent dans la littérature pour le chien mais à notre connaissance, n'existent pas pour le lapin. (Appel *et al.*, 2006; Hamzianpour *et al.*, 2019) Selon les propriétaires de l'étude, les lapins des trois groupes étaient capables de vivre une vie normale sans encombre ce qui coïncide avec les données de la littérature. (Felchle et Sigler, 2002) Un lapin atteint d'une cataracte sans signe associé serait capable de vivre une vie normale, de manger et d'interagir avec son environnement sans encombre. Une cataracte seule ne diminuerait pas la qualité de vie du lapin. (Williams, 2012)

Le suivi des animaux de l'étude dépendait du besoin que ressentaient les propriétaires de faire suivre l'évolution de la cataracte. (Appel *et al.*, 2006) Les cataractes matures et hypermatures étaient suivies plus de trois fois plus que les cataractes incipientes dans notre étude. Les lapins placés sous traitement étaient plus suivis que les lapins non médicalisés. L'observance des traitements était respectée pour les stades d'évolution de cataracte plus élevés, comme pour notre groupe C avec les cataractes matures et hypermatures.

Chez le chien, la consultation chez le vétérinaire pour une baisse de la vision ou une cécité totale provient du propriétaire qui constate en premier lieu un changement de comportement de l'animal. (Hamzianpour *et al.*, 2019) Dans notre étude, les lapins sont majoritairement présentés à cause d'un changement d'aspect de l'œil ou de signes inflammatoires. Aucun motif de consultation pour une cécité n'a été rapporté dans notre étude.

## 4. Perspectives

Une étude avec un échantillon plus important de lapins à la fois pour l'étude épidémiologique et le suivi téléphonique permettrait d'apporter plus de confiance aux résultats. Les groupes du suivi téléphonique pourraient alors faire l'objet d'une comparaison plus approfondie entre les cataractes unilatérales et bilatérales au sein d'un même stade d'évolution.

Le suivi de notre étude épidémiologique se limite uniquement à une enquête téléphonique auprès des propriétaires. Afin de compléter le suivi téléphonique et la perception de la vision par le propriétaire, un suivi clinique de l'animal aurait pu être couplé à cette étude afin de constater l'évolution clinique de la cataracte du lapin. Ceci permettrait de mieux répondre aux caractéristiques de l'évolution des cataractes chez les lapins de notre étude.

# Conclusion

---

La présence d'une cataracte chez le lapin n'est pas une anomalie fréquemment rencontrée lors de la consultation du lapin de compagnie. Notre étude a recensé 58 lapins atteints d'une cataracte entre le 01/01/2017 et le 31/12/2021 soit 2,3 % de la population de lapins présentée au Chuv-AC d'Alfort sur la même période. Cependant, lorsqu'une anomalie oculaire est relevée, une cataracte est constatée chez 18,47 % des lapins présentés au service d'Ophtalmologie du Chuv-AC.

Notre étude a permis de caractériser les cataractes du lapin au sein d'un centre de référent en Ophtalmologie dans une première partie puis de suivre leur évolution et le bien-être du lapin dans un second temps. Une analyse épidémiologique et clinique descriptive des cataractes a été réalisée dans l'étude. Un suivi téléphonique auprès des propriétaires a ensuite fait l'objet d'une étude.

Notre étude sur les caractéristiques d'une cataracte chez le lapin n'a pas mis en évidence de prédisposition de sexe ou de race. L'âge au moment du diagnostic était de 2,3 ans. Les cataractes de notre étude étaient majoritairement de stade incipient au moment du diagnostic (63 % des cas). Les opacités étaient majoritairement à localisation corticale antérieure (45 % des cas). Contrairement à la littérature, les cataractes de notre étude étaient majoritairement bilatérales (60,3 % des cas). L'origine suspectée la plus rencontrée, lorsqu'elle était décrite, était une infection par *E.cuniculi* associée à des signes oculaires comme une uvéite phacoclastique. Un traitement médical topique à base d'anti-inflammatoires représentait le traitement de première intention.

De manière générale, les résultats de notre étude sont en accord avec les rares données existant dans la littérature pour le lapin.

L'étude sur l'évolution de la cataracte a montré une dégradation de la vision chez les lapins atteints d'une cataracte de stade avancé. Les déficits visuels sont constatés tardivement lorsque le stade est évolué. Le motif de consultation pour une opacification seule n'était pas le motif le plus fréquent (38,9 % des cas).

Notre deuxième étude pourrait être complétée par un suivi clinique de la cataracte des animaux notamment des cataractes de stade débutant afin d'établir la prévalence de l'évolution de la cataracte. L'étude a montré ses limites avec le faible effectif de l'échantillon dans chaque groupe. Un recrutement d'un nombre plus important d'animaux dans les groupes de l'étude aurait permis d'augmenter notre puissance statistique et notre confiance en nos résultats.





# Liste des références bibliographiques

---

- ADKINS, E.A., HENDRIX, D.V.H. (2005) Outcomes of Dogs Presented for Cataract Evaluation: A Retrospective Study. *Journal of the American Animal Hospital Association* vol. 41, n° 4, p. 235-240. [https://doi.org/10.5326/0410235]
- APPEL, S.L., MAGGS, D.J., HOLLINGSWORTH, S.R., *et al.* (2006) Evaluation of client perceptions concerning outcome of cataract surgery in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 228, n° 6, p. 870-875. [https://doi.org/10.2460/javma.228.6.870]
- ASHTON, N., COOK, C., CLEGG, F. (1976) Encephalitozoonosis (nosematosis) causing bilateral cataract in a rabbit. *British Journal of Ophthalmology* vol. 60, n° 9, p. 618-631. [https://doi.org/10.1136/bjo.60.9.618]
- BABIZHAYEV, M.A., DEYEW, A.I. (1989) Lens opacity induced by lipid peroxidation products as a model of cataract associated with retinal disease. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Lipids and Lipid Metabolism* vol. 1004, n° 1, p. 124-133. [https://doi.org/10.1016/0005-2760(89)90222-1]
- BANEUX, P.J.R., POGNAN, F. (2003) *In utero* transmission of *Encephalitozoon cuniculi* strain type I in rabbits. *Laboratory Animals* vol. 37, n° 2, p. 132-138. [https://doi.org/10.1258/00236770360563778]
- BARONE, R., SIMOENS, P. (2010) Chapitre II : Organe de la vision. *In Anatomie comparée des mammifères domestiques: Neurologie II. Tome septième*. Paris, Vigot, p. 591-726.
- BELLANGEON, M. (1995) Médicalisation récente des nouveaux animaux de compagnie. *Bulletin de l'Académie Vétérinaire de France* vol. 148, n° 3, p. 309-312. [https://doi.org/10.4267/2042/63961]
- BENZ, P., MAASS, G., CSOKAI, J., *et al.* (2011) Detection of *Encephalitozoon cuniculi* in the feline cataractous lens: Detection of *Encephalitozoon cuniculi* in the feline cataractous lens. *Veterinary Ophthalmology* vol. 14, p. 37-47. [https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2011.00873.x]
- BOBBERT, A.C., KRUL, W.H., BRANDENBURG, J. (1978) Photoperiodic programming of diurnal changes in rabbit visual evoked potentials. *International Journal of Chronobiology* vol. 5, n° 1, p. 327-344.
- BRODBELT, D.C., BLISSITT, K.J., HAMMOND, R.A., *et al.* (2008) The risk of death: the Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia* vol. 35, n° 5, p. 365-373. [https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2008.00397.x]
- CASSAGNES, C. (2007) Phacoclastic uveitis due to *Encephalitozoon cuniculi* in the rabbit. *Pratique Vet* n° 41, p. 17.
- CHAHORY, S. (2019) Examen oculaire. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Service d'Ophthalmologie.
- CHAHORY, S. (2018) Pathologie oculaire. Polycopié. Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, Service d'Ophthalmologie.
- CHAUDIEU, Gilles. (2011) Chapitre II : Techniques chirurgicales simples. *In Thérapeutique et gestes chirurgicaux simples en ophtalmologie vétérinaire*. Paris, Masson, p. 79-83.
- CHENG, H.M., KUAN, W.P., GARRIDO, L., *et al.* (1992) High-resolution MR imaging of water diffusion in the rabbit lens. *Experimental Eye Research* vol. 54, n° 1, p. 127-132. [https://doi.org/10.1016/0014-4835(92)90076-5]
- CLERC, B. (1997) Annexes de l'oeil. *In Ophthalmologie vétérinaire*, 2e éd. Maisons-Alfort, Editions du Point Vétérinaire, p. 10-240.
- COX, J.C., GALLICCHIO, H.A. (1978) Serological and histological studies on adult rabbits with recent, naturally acquired encephalitozoonosis. *Research in Veterinary Science* vol. 24, n° 2, p. 260-261. [https://doi.org/10.1016/S0034-5288(18)33084-4]
- COX, J.C., HAMILTON, R.C., ATTWOOD, H.D. (1979) An Investigation of the Route and Progression of *Encephalitozoon cuniculi* Infection in Adult Rabbits. *The Journal of Protozoology* vol. 26, n° 2, p. 260-265. [https://doi.org/10.1111/j.1550-7408.1979.tb02776.x]

- CRAY, C., MCKENNY, S., PERRITT, E., *et al.* (2015) Utility of IgM Titers With IgG and C-Reactive Protein Quantitation in the Diagnosis of Suspected Encephalitozoon Cuniculi Infection in Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine* vol. 24, n° 3, p. 356-360. [https://doi.org/10.1053/j.jepm.2015.06.017]
- CRAY, C., RODRIGUEZ, M., FERNANDEZ, Y. (2013) Acute Phase Protein Levels in Rabbits with Suspected Encephalitozoon cuniculi Infection. *Journal of Exotic Pet Medicine* vol. 22, n° 3, p. 280-286. [https://doi.org/10.1053/j.jepm.2013.08.008]
- CSOKAI, J., GRUBER, A., KÜNZEL, F., *et al.* (2009a) Encephalitozoonosis in pet rabbits (*Oryctolagus cuniculus*): pathohistological findings in animals with latent infection versus clinical manifestation. *Parasitology Research* vol. 104, n° 3, p. 629-635. [https://doi.org/10.1007/s00436-008-1239-2]
- CSOKAI, J., JOACHIM, A., GRUBER, A., *et al.* (2009b) Diagnostic markers for encephalitozoonosis in pet rabbits. *Veterinary Parasitology* vol. 163, n° 1, p. 18-26. [https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.03.057]
- DAVIS, F.A. (1929) The Anatomy and Histology of the Eye and Orbit of the Rabbit. *Transactions of the American Ophthalmological Society* vol. 27, p. 400-441.
- DESOUBEAUX, G., PANTIN, A., PESCHKE, R., *et al.* (2017) Application of Western blot analysis for the diagnosis of Encephalitozoon cuniculi infection in rabbits: example of a quantitative approach. *Parasitology Research* vol. 116, n° 2, p. 743-750. [https://doi.org/10.1007/s00436-016-5343-4]
- DONNELLY, T.M. (2003) Phacoclastic Uveitis in the Rabbit: A Review. *Exotic Mammal Medicine & Surgery* vol. 1.1, p. 4.
- DUBIELZIG, R.R., MCLELLAN, G.J., ALBERT, D.M. (2010) Chapter 10 : Diseases of the Lens. In Ketring, K. (Éd.), *Veterinary Ocular Pathology*. Toronto, Saunders Elsevier, p. 323-347. [https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-2797-0.00010-2]
- FELCHLE, L.M., SIGLER, R.L. (2002) Phacoemulsification for the management of Encephalitozoon cuniculi-induced phacoclastic uveitis in a rabbit. *Veterinary Ophthalmology* vol. 5, n° 3, p. 211-215. [https://doi.org/10.1046/j.1463-5224.2002.00240.x]
- GAJJAR, D., PRAVEEN, M.R., VASAVADA, A.R., *et al.* (2007) Ingress of bacterial inoculum into the anterior chamber after bimanual and microcoaxial phacoemulsification in rabbits. *Journal of Cataract and Refractive Surgery* vol. 33, n° 12, p. 2129-2134. [https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2007.07.043]
- GARCÍA-VILLADA, L., DRAKE, J.W. (2010) Mutational clusters generated by non-processive polymerases: A case study using DNA polymerase beta in vitro. *DNA repair* vol. 9, n° 8, p. 871-878. [https://doi.org/10.1016/j.dnarep.2010.05.002]
- GARDHOUSE, S., SANCHEZ, A. (2022) Rabbit Sedation and Anesthesia. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* vol. 25, n° 1, p. 181-210. [https://doi.org/10.1016/j.cvex.2021.08.012]
- GELATT, K.N. (1975) Congenital cataracts in a litter of rabbits. *Journal of the American Veterinary Medical Association* vol. 167, n° 7, p. 598-599.
- GELATT, K.N., WILKIE, D.A. (2011) Chapter 11 : Surgical procedures of the lens and cataract. In *Veterinary Ophthalmic Surgery*. St-Louis, Elsevier, p. 305-355. [https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-3429-9.00011-0]
- GILGER, B.C., KERN, T.J. (2021) Section 1: Basic Vision. In Gelatt, K.N. (Éd.), *Veterinary ophthalmology*, Sixth edition. Hoboken, NJ, Wiley-Blackwell, p. 1-123.
- GIORDANO, C., WEIGT, A., VERCELLI, A., *et al.* (2005) Immunohistochemical identification of Encephalitozoon cuniculi in phacoclastic uveitis in four rabbits. *Veterinary Ophthalmology* vol. 8, n° 4, p. 271-275. [https://doi.org/10.1111/j.1463-5224.2005.00394.x]
- GOMES, F.E., DE MATOS, R., LEDBETTER, E. (2018) Phacoemulsification of bilateral cataracts in two pet rabbits. *Open Veterinary Journal* vol. 8, n° 2, p. 125. [https://doi.org/10.4314/ovj.v8i2.2]
- GRAHN, B. (2002) Chapter 33 - Phacolytic Uveitis. In *Small Animal Ophthalmology Secrets*. Philadelphia, PA, Hanley & Belfus, p. 205-207. [https://doi.org/10.1016/B978-1-56053-407-5.50037-9]

- GUGUEN, M.A. (2015) Les traitements non chirurgicaux des fractures du squelette appendiculaire chez les carnivores domestiques : étude rétrospective sur 52 cas. Thèse Méd. Vét. Maisons-Alfort, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
- HAMZIANPOUR, N., SMITH, K., DAWSON, C., *et al.* (2019) Bilateral enucleation in dogs: A review of owner perceptions and satisfaction. *Veterinary Ophthalmology* vol. 22, n° 5, p. 566-576. [https://doi.org/10.1111/vop.12623]
- HARCOURT-BROWN, F.M. (2004) Encephalitozoon cuniculi infection in rabbits. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* vol. 13, n° 2, p. 86-93. [https://doi.org/10.1053/j.saep.2004.01.004]
- HUGHES, A. (1972) A schematic eye for the rabbit. *Vision Research* vol. 12, n° 1, p. 123-126. [https://doi.org/10.1016/0042-6989(72)90143-5]
- HUGHES, A., VANEY, D.I. (1980) Coronate cells: Displaced amacrine cells of the rabbit retina? *The Journal of Comparative Neurology* vol. 189, n° 1, p. 169-189. [https://doi.org/10.1002/cne.901890110]
- JEKLOVA, E., JEKL, V., KOVARCIK, K., *et al.* (2010) Usefulness of detection of specific IgM and IgG antibodies for diagnosis of clinical encephalitozoonosis in pet rabbits. *Veterinary Parasitology* vol. 170, n° 1-2, p. 143-148. [https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2010.01.029]
- KECOVÁ, H., NEČAS, A. (2004) Phacoemulsification and Intraocular Lens Implantation: Recent Trends in Cataract Surgery. *Acta Veterinaria Brno* vol. 73, p. 85-92. [https://doi.org/10.2754/avb200473010085]
- KEEBLE, E. (2011) Encephalitozoonosis in rabbits – what we do and don't know. *In Practice* vol. 33, n° 9, p. 426-435. [https://doi.org/10.1136/inp.d6077]
- KERN, T.J. (1997) Rabbit and rodent ophthalmology. *Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine* vol. 6, n° 3, p. 138-145. [https://doi.org/10.1016/S1055-937X(97)80021-7]
- KRISHNAN, H., HETZEL, S., MCLELLAN, G.J., *et al.* (2020) Comparison of outcomes in cataractous eyes of dogs undergoing phacoemulsification versus eyes not undergoing surgery. *Veterinary Ophthalmology* vol. 23, n° 2, p. 286-291. [https://doi.org/10.1111/vop.12724]
- KUNSTÝŘ, I., NAUMANN, S. (1985) Head tilt in rabbits caused by pasteurellosis and encephalitozoonosis. *Laboratory Animals* vol. 19, n° 3, p. 208-213. [https://doi.org/10.1258/002367785780893548]
- KÜNZEL, F., FISHER, P.G. (2018) Clinical Signs, Diagnosis, and Treatment of Encephalitozoon cuniculi Infection in Rabbits. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* vol. 21, n° 1, p. 69-82. [https://doi.org/10.1016/j.cvex.2017.08.002]
- KÜNZEL, F., GRUBER, A., TICHY, A., *et al.* (2008) Clinical symptoms and diagnosis of encephalitozoonosis in pet rabbits. *Veterinary Parasitology* vol. 151, n° 2-4, p. 115-124. [https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2007.11.005]
- LAPPIN, M.R. (2000) Feline Infectious Uveitis. *Journal of Feline Medicine and Surgery* vol. 2, n° 3, p. 159-163. [https://doi.org/10.1053/jfms.2000.0090]
- LATNEY, L., WYRE, N., BRADLEY, C. (2014) Encephalitozoon cuniculi in pet rabbits: diagnosis and optimal management. *Veterinary Medicine: Research and Reports* p. 169. [https://doi.org/10.2147/VMRR.S49842]
- LEIVA M., P.T. (2021) Chapter 22 : Diseases of the Lens and Cataract Formation. *In Veterinary ophthalmology*, Sixth edition. Hoboken, NJ, Wiley-Blackwell, p. 1317-1370.
- LENNOX, A.M. (2010) Care of the Geriatric Rabbit. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice* vol. 13, n° 1, p. 123-133. [https://doi.org/10.1016/j.cvex.2009.09.002]
- LIM, C.C., BAKKER, S.C., WALDNER, C.L., *et al.* (2011) Cataracts in 44 dogs (77 eyes): A comparison of outcomes for no treatment, topical medical management, or phacoemulsification with intraocular lens implantation. *The Canadian veterinary journal = La revue vétérinaire canadienne* vol. 52 3, p. 283-8.
- MAESTRINI, G., RICCI, E., CANTILE, C., *et al.* (2017) Encephalitozoon cuniculi in rabbits: Serological screening and histopathological findings. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases* vol. 50, p. 54-57. [https://doi.org/10.1016/j.cimid.2016.11.012]
- MAINI, S., HARTLEY, C. (2019) Guide to ophthalmology in rabbits. *In Practice* vol. 41, n° 7, p. 310-320. [https://doi.org/10.1136/inp.l4775]

- MEEKINS M., RANKIN J., SAMUELSON D.A. (2021) Chapter 2 : Ophthalmic Anatomy. *In Veterinary ophthalmology*, Sixth edition. Hoboken, NJ, Wiley-Blackwell, p. 41-123.
- MELILLO, A. (2007) Rabbit Clinical Pathology. *Journal of Exotic Pet Medicine* vol. 16, n° 3, p. 135-145. [<https://doi.org/10.1053/j.jepm.2007.06.002>]
- MUNGER, R.J., LANGEVIN, N., PODVAL, J. (2002) Spontaneous cataracts in laboratory rabbits. *Veterinary Ophthalmology* vol. 5, n° 3, p. 177-181. [<https://doi.org/10.1046/j.1463-5224.2002.00245.x>]
- NELMS, S.R., DAVIDSON, M.G., WILKIE, D.A., *et al.* (2014) Chapter 14 : Canine Lens : Cataract, Luxation, and surgery. *In* Gelatt, K.N. (Éd.), Gelatt K.N., *Essentials of Veterinary Ophthalmology*. Oxford, UK, John Wiley & Sons, Ltd, p. 301-323. [<https://doi.org/10.1002/9781118910337>]
- OFRI, R., MILLER, P., MAGGS, D. (2017) Chapitre 13 : Le cristallin. *In Slatter's Fundamentals of Veterinary Ophthalmology E-Book*, 6th. St. Louis, Missouri, Saunders Elsevier, p. 272-287.
- PAK, M.A. (1984) Ocular refraction and visual contrast sensitivity of the rabbit, determined by the VECF. *Vision Research* vol. 24, n° 4, p. 341-345. [[https://doi.org/10.1016/0042-6989\(84\)90059-2](https://doi.org/10.1016/0042-6989(84)90059-2)]
- PEIFFER, R.L., POHM-THORSEN, L., CORCORAN, K. (1994) Chapter 19: Models in Ophthalmology and Vision Research. *In The Biology of the Laboratory Rabbit*, 2ème. San Diego, Californie, Elsevier, p. 409-433. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-469235-0.50025-7>]
- PENG, X., ROSHWALB, S., COOPER, T.K., *et al.* (2015) High incidence of spontaneous cataracts in aging laboratory rabbits of an inbred strain. *Veterinary Ophthalmology* vol. 18, n° 3, p. 186-190. [<https://doi.org/10.1111/vop.12203>]
- RICH, G. (2010) Clinical Update on Testing Modalities for Encephalitozoon cuniculi in Clinically Sick Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine* vol. 19, n° 3, p. 226-230. [<https://doi.org/10.1053/j.jepm.2010.07.007>]
- RIMBAUD, A. (2020) Étude de l'efficacité, l'observance et la tolérance du traitement par l'Apelka, solution buvable de méthimazole : étude rétrospective de 2016 à 2019. Thèse Méd. Vét. Maisons-Alfort, Ecole nationale vétérinaire d'Alfort.
- SANCHEZ, R.F., BECKER, R., DAWSON, C., *et al.* (2017) Calculation of posterior chamber intraocular lens (IOL) size and dioptric power for use in pet rabbits undergoing phacoemulsification. *Veterinary Ophthalmology* vol. 20, n° 3, p. 242-249. [<https://doi.org/10.1111/vop.12405>]
- SANCHEZ, R.F., EVERSON, R., HEDLEY, J., *et al.* (2018) Rabbits with naturally occurring cataracts referred for phacoemulsification and intraocular lens implantation: a preliminary study of 12 cases. *Veterinary Ophthalmology* vol. 21, n° 4, p. 399-412. [<https://doi.org/10.1111/vop.12525>]
- SANDMEYER, L.S., BAUER, B.S., GRAHN, B.H. (2011) Diagnostic Ophthalmology. *The Canadian veterinary journal* vol. 52, p. 2.
- SANTANIELLO, A., CIMMINO, I., DIPINETO, L., *et al.* (2021) Zoonotic Risk of Encephalitozoon cuniculi in Animal-Assisted Interventions: Laboratory Strategies for the Diagnosis of Infections in Humans and Animals. *International Journal of Environmental Research and Public Health* vol. 18, n° 17, p. 9333. [<https://doi.org/10.3390/ijerph18179333>]
- SOHN, J. (2012) Chapter 8 : Anatomy, Physiology, and Behavior. *In The Laboratory Rabbit, Hamster, Guinea Pig and Other Roddents*. United States of America, Saunders Elsevier, p. 196.
- STILES, J., DIDIER, E., RITCHIE, B. (1997) Encephalitozoon cuniculi in the lens of a rabbit with phacoclastic uveitis: Confirmation and treatment. *Veterinary Compendium Ophthalmology* p. 233-238.
- SUTER, C., MÜLER-DOBLIES, U.U., DEPLAZES, P., *et al.* (2001) Prevention and treatment of *Encephalitozoon cuniculi* infection in rabbits with fenbendazole. *Veterinary Record* vol. 148, n° 15, p. 478-480. [<https://doi.org/10.1136/vr.148.15.478>]
- TREVOR-ROPER, P.D., CURRAN, P.V. (1984) Lens. *In The Eye and Its Disorders*, 2. ed. Oxford, Blackwell Scientific, p. 280.

- VAN DER WOERDT, A. (2000) Lens-induced uveitis. *Veterinary Ophthalmology* vol. 3, n° 4, p. 227-234. [<https://doi.org/10.1046/j.1463-5224.2000.00107.x>]
- VAN HOF, M.W., STUURMAN, P.M. (1984) Visual discrimination after early and late unilateral enucleation of the rabbit. *Behavioural Brain Research* vol. 12, n° 1, p. 87-89. [[https://doi.org/10.1016/0166-4328\(84\)90207-9](https://doi.org/10.1016/0166-4328(84)90207-9)]
- VANHOF, M., STEELERUSSELL, I. (1977) Binocular vision in the rabbit. *Physiology & Behavior* vol. 19, n° 1, p. 121-128. [[https://doi.org/10.1016/0031-9384\(77\)90168-8](https://doi.org/10.1016/0031-9384(77)90168-8)]
- VARGA, M. (2014) Ophthalmic Diseases. In *Textbook of Rabbit Medicine*, 2ème. Chine, Butterworth-Heinemann Elsevier, p. 350-366. [<https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-4979-8.00009-1>]
- WAGNER, F., FEHR, M. (2007) Common Ophthalmic Problems in Pet Rabbits. *Journal of Exotic Pet Medicine* vol. 16, n° 3, p. 158-167. [<https://doi.org/10.1053/j.jepm.2007.06.013>]
- WASSON, K., PEPPER, R.L. (2000) Mammalian Microsporidiosis. *Veterinary Pathology* vol. 37, n° 2, p. 113-128. [<https://doi.org/10.1354/vp.37-2-113>]
- WEISSE, I., NIGGESCHULZE, A., STOTZER, H. (1974) Spontane, congenitale Katarakte bei Ratte, Maus und Kaninchen. *Archives of Toxicology* vol. 32, n° 3, p. 199-207. [<https://doi.org/10.1007/BF00318434>]
- WILKIE, D.A., COLITZ, C.M. (2009) Update on veterinary cataract surgery. *Current Opinion in Ophthalmology* vol. 20, n° 1, p. 61-68. [<https://doi.org/10.1097/ICU.0b013e32831a98aa>]
- WILLIAMS, D.L. (2021) Chapter 34 : Small Mammal Ophthalmology. In *Veterinary ophthalmology*, Sixth edition. Hoboken, NJ, Wiley-Blackwell, p. 2179-2199.
- WILLIAMS, D.L. (2012) Chapter 4 : The rabbit eye. In *Ophthalmology of Exotic Pets*. Chichester, West Sussex ; Ames, Iowa, Wiley-Blackwell, p. 15-52.
- WOLFER, J., GRAHN, B., WILCOCK, B., *et al.* (1993) Phacoclastic uveitis in the rabbit. *Veterinary Compendium Ophthalmology* p. 92-97.
- YUAN, L., YAO, H., XU, Y., *et al.* (2017) CRISPR/Cas9–Mediated Mutation of  $\alpha$ A-Crystallin Gene Induces Congenital Cataracts in Rabbits. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* vol. 58, n° 6, p. BIO34. [<https://doi.org/10.1167/iovs.16-21287>]



# Annexes

---

## Annexe 1 : Composition de la population de référence

Race	Effectif	Pourcentage
Nain de couleur	776	30,78%
Bélier français	374	14,84%
Néo-zélandais	82	3,25%
Nain bélier	72	2,86%
Tête de lion	75	2,98%
Angora français	32	1,27%
Géant des Flandres	16	0,63%
Fauve de Bourgogne	9	0,36%
Papillon Français	8	0,32%
Argenté de Champagne	8	0,32%
Hollandais	7	0,28%
Rex	3	0,12%
Polonais	2	0,08%
Japonais	2	0,08%
Garenne	2	0,08%
Bleu de Vienne	2	0,08%
Blanc de Vendée	1	0,04%
Toy Arlequin	1	0,04%
Géant Blanc de Hotot	1	0,04%
Non précisé	949	37,64%
Croisé	99	3,93%

Sexe		Effectif
Mâle	Entier	902
	Castré	312
Femelle	Entière	666
	Stérilisée	301
Non précisé		340



## Annexe 2 : Tableau de données des stades de cataracte de l'étude épidémiologique

Lapins	Stade			
	Incipiente	Immature	Mature	Hypermaturation
Lapin 1		1		
Lapin 2	1			
Lapin 3				1
Lapin 4	1		1	
Lapin 5		1	1	
Lapin 6		1		
Lapin 7	1			
Lapin 8	1			
Lapin 9		1	1	
Lapin 10	1			
Lapin 11				
Lapin 12	1		1	
Lapin 13		1		
Lapin 14			1	
Lapin 15	1			
Lapin 16	1	1		
Lapin 17	1		1	
Lapin 18	1			
Lapin 19	2			
Lapin 20				
Lapin 21				
Lapin 22				
Lapin 23				
Lapin 24				
Lapin 25				
Lapin 26				
Lapin 27	1			
Lapin 28	2			
Lapin 29				
Lapin 30				
Lapin 31	2			
Lapin 32		2		
Lapin 33	1	1		
Lapin 34			2	
Lapin 35	1			
Lapin 36		1		
Lapin 37	1			
Lapin 38	2			
Lapin 39				
Lapin 40				
Lapin 41	1			
Lapin 42	1			
Lapin 43				
Lapin 44	2			
Lapin 45				
Lapin 46	1		1	
Lapin 47	2			
Lapin 48	2			
Lapin 49	1			1
Lapin 50	2			
Lapin 51	2			
Lapin 52	1			
Lapin 53	1			
Lapin 54		1		1
Lapin 55	2			
Lapin 56	1			
Lapin 57	2			
Lapin 58		1	1	

### Annexe 3 : Tableau de données des opacités de l'étude épidémiologique

Lapins	Opacité								
	Nucléaire	Sous-capsulaire et Corticale antérieure	Nucléo-corticale	Capsulaire antérieure	Capsulaire postérieure	Sous-capsulaire et Corticale postérieure	Sous-capsulaire	Lignes de suture	Non précisé
Lapin 1				1					
Lapin 2						1			
Lapin 3				1					
Lapin 4		1	1						
Lapin 5			1			1			
Lapin 6		1							
Lapin 7		1							
Lapin 8		1							
Lapin 9		1	1						
Lapin 10		1							
Lapin 11			1						
Lapin 12			1			1			
Lapin 13		1							
Lapin 14			1						
Lapin 15		1				1			
Lapin 16		2							
Lapin 17			1			1			
Lapin 18		1							
Lapin 19		2							
Lapin 20		1				1			
Lapin 21		1							
Lapin 22		2							
Lapin 23		1							
Lapin 24		2							
Lapin 25						2			
Lapin 26	2								
Lapin 27		1							
Lapin 28						2			
Lapin 29	2								
Lapin 30	2								
Lapin 31	2								
Lapin 32		2							
Lapin 33		1				1			
Lapin 34			2						
Lapin 35			1						
Lapin 36		1							
Lapin 37				1					
Lapin 38		2							
Lapin 39		1				1			
Lapin 40								2	
Lapin 41		1							
Lapin 42		1							
Lapin 43		1							
Lapin 44		1				1			
Lapin 45								2	
Lapin 46									2
Lapin 47		2							
Lapin 48						1		1	
Lapin 49		1	1						
Lapin 50		2							
Lapin 51					2				
Lapin 52		1							
Lapin 53						1			
Lapin 54									2
Lapin 55									2
Lapin 56		1							
Lapin 57		2							
Lapin 58		1	1						

# ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE ET CLINIQUE DES CATARACTES CHEZ LE LAPIN À PARTIR DES CAS EXAMINÉS AU CHUVA ENTRE 2017 ET 2021

---

**AUTEUR : Amelia FIELDING**

## **RÉSUMÉ :**

La présence d'une cataracte chez le lapin n'est pas une anomalie fréquemment rencontrée lors de la consultation du lapin de compagnie qui présente un intérêt croissant en médecine vétérinaire en tant qu'animal de compagnie. Cette étude avait pour objectif d'établir les caractéristiques de la cataracte chez le Lapin, de son évolution et de son impact sur la qualité de vie de l'animal atteint. Une analyse épidémiologique et clinique de la cataracte des lapins et un suivi téléphonique étaient réalisés.

Notre étude a recensé 58 lapins atteints d'une cataracte sur une période d'étude de quatre ans entre 2017 et 2021, soit 2,3 % de la population de lapins présentée au Centre Hospitalier Vétérinaire des Animaux de Compagnie d'Alfort sur la même période. Lorsqu'une anomalie oculaire est relevée dans le service de référé en Ophtalmologie du Chuv-AC, une cataracte est constatée chez 18,47 % des lapins présentés.

Notre étude n'a pas mis en évidence de prédisposition de sexe ou de race. L'âge au moment du diagnostic était de 2,3 ans. Les cataractes étaient de stade incipient au moment du diagnostic (63 % des cas). Les opacités étaient majoritairement à localisation corticale antérieure (45 % des cas). Les cataractes étaient majoritairement bilatérales (60,3 % des cas). L'origine suspectée la plus rencontrée, lorsqu'elle était décrite, était une infection par *E.cuniculi* associée à des signes oculaires comme une uvéite phacoclastique. Un traitement médical topique à base d'anti-inflammatoires représentait le traitement de première intention.

De manière générale, les résultats de notre étude sont en accord avec les rares données existant dans la littérature pour le lapin. Nous avons cependant observé des différences. Par exemple, les cataractes du lapin sont décrites comme unilatérales dans un contexte d'infection à *E. cuniculi*. Dans notre étude, les cataractes sont majoritairement bilatérales tandis que les infections par *E. cuniculi* restent des causes suspectées et n'ont pas pu être confirmées.

## **MOTS CLÉS :**

CATARACTE / OPHTALMOLOGIE / LAPIN / ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE / CHUV-AC / EVOLUTION / PREVALENCE / ENCEPHALITOOZON CUNICULI

## **JURY :**

Présidente : Pr Céline ROBERT

Directrice de thèse : Pr Sabine CHAHORY

Examineur : Dr Charly PIGNON

# EPIDEMIOLOGICAL AND CLINICAL STUDY OF CATARACT CASES SEEN AT THE CHUV-AC OF ALFORT BETWEEN 2017 AND 2021 IN RABBITS

---

**AUTHOR:** Amelia FIELDING

## **SUMMARY:**

Pet rabbits are frequently seen in consultation. The prevalence of cataract seems to be low in this species. The goal of this study is to describe cataract in rabbits, including the clinical signs, their evolution and the implication on the animal's welfare. Therefore, a retrospective study was performed to analyze the epidemiological and clinical data as well as a phone survey to analyze the evolution and the outcome of the disease.

Fifty-eight rabbits with cataracts were included in this study over a study period of four years between 2017 and 2021, which represents 2,30 % of the overall rabbit population presented at Alfort Teaching Hospital during the same time period. Out of the animal presented to the Ophthalmology service with an ocular lesion, 18,47 % of the cases had a cataract. No sex or breed predisposition were found in this epidemiological study. Age at diagnosis was found to be 2.3 years old. The types of cataract found in this study were mainly incipient (63 % of cases) at the time of diagnosis. The opacities were usually located in the anterior cortex (45 % of cases), and the cataracts were mostly bilateral (60,3 % of cases). When the cause could be identified, the main suspected cause of cataracts was an infection with *E.cuniculi* which was associated with other ocular anomalies in most cases such as anterior uveitis. A topical medical treatment with anti-inflammatories was the first line of treatment.

Eighteen rabbits were included in the phone survey. The rabbits were separated into three groups : twelve rabbits with incipient cataracts were included in Group A, two rabbits with immature cataracts were included in Group B and four rabbits with mature ou hypermature cataracts in Group C. The animal's eyesight did not seem to diminish in Groups A and B but did for the rabbits in Group C. The animal's welfare was not affected by the presence of cataract in all groups.

Most the results in this study agree with the rare scientific data found in the rabbits' Medicine literature. The differences found were that if in the literature rabbits' cataracts are mostly described to be unilateral when induced by an *E.cuniculi* infection, in this study, the cataracts were mostly bilateral. However, the infections with *E.cuniculi* in our study are only hypotheses and were not able to be confirmed.

## **KEYWORDS:**

OPHTHALMOLOGY / CATARACT / RABBIT / EPIDEMIOLOGICAL STUDY /EVOLUTION / PREVALENCE / CHUV-AC / ENCEPHALITZOON CUNICULI

## **JURY:**

Chairperson: Pr Céline ROBERT

Thesis Director: Pr Sabine CHAHORY

Reviewer: Dr Charly PIGNON