



HAL
open science

Analyse de la mortalité des rapaces au centre de soins de la faune sauvage de l'ENVT et amélioration de leur prise en charge

Lou Ruelen

► **To cite this version:**

Lou Ruelen. Analyse de la mortalité des rapaces au centre de soins de la faune sauvage de l'ENVT et amélioration de leur prise en charge. Médecine vétérinaire et santé animale. 2023. dumas-04166711

HAL Id: dumas-04166711

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04166711v1>

Submitted on 20 Jul 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.

ANALYSE DE LA MORTALITÉ DES RAPACES AU CENTRE DE SOINS DE LA FAUNE SAUVAGE DE L'ENVT ET DE LEUR PRISE EN CHARGE

THESE D'EXERCICE

pour obtenir le titre de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLÔME D'ETAT

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

par

RUELEN Lou

Directeur de thèse : M. Guillaume LE LOC'H

JURY

PRÉSIDENT :

M. Stéphane BERTAGNOLI Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

ASSESSEURS :

M. Guillaume LE LOC'H Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

M. Jean-Luc GUERIN Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

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

Liste des directeurs/assesseurs de thèse de doctorat vétérinaire

Directeur : Professeur Pierre SANS

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

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

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et industrie des aliments*
- Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, anatomie pathologique*
- Mme **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie vétérinaire*
- M. **DUCOS Alain**, *Zootechnie*
- M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie des ruminants*
- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Aviculture et pathologie aviaire*
- M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
- Mme **LACROUX Caroline**, *Anatomie pathologique, animaux d'élevage*
- Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*
- M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et thérapeutique*
- M. **MAILLARD Renaud**, *Pathologie des ruminants*
- M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*

PROFESSEURS 2^{ème} CLASSE

- Mme **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
- M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
- Mme **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des équidés et des carnivores*
- M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
- Mme **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation animale*
- M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, imagerie médicale*
- Mme **PAUL Mathilde**, *Epidémiologie, gestion de la santé des élevages avicoles*
- M. **RABOISSON Didier**, *Médecine de population et économie de la santé animale*
- M. **VOLMER Romain**, *Microbiologie et infectiologie*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la reproduction*

Mme **BIBBAL Delphine**, *Hygiène et industrie des denrées alimentaires d'origine animale*
Mme **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et toxicologie*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et mathématiques*
Mme **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

MAITRES DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

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

INGENIEURS DE RECHERCHE

M. **AUMANN Marcel**, *Urgences, soins intensifs*
M. **AUVRAY Frédéric**, *Santé digestive, pathogénie et commensalisme des entérobactéries*
M. **CASSARD Hervé**, *Pathologie des ruminants*
M. **CROVILLE Guillaume**, *Virologie et génomique cliniques*
Mme **DEBREUQUE Maud**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
Mme **DIDIER Caroline**, *Anesthésie, analgésie*
Mme **DUPOUY GUIRAUTE Véronique**, *Innovations thérapeutiques et résistances*
Mme **GAILLARD Elodie**, *Urgences, soins intensifs*
Mme **GEFFRE Anne**, *Biologie médicale animale et comparée*
Mme **GRISEZ Christelle**, *Parasitologie et maladies parasitaires*
Mme **JEUNESSE Elisabeth**, *Bonnes pratiques de laboratoire*
Mme **PRESSANTI Charline**, *Dermatologie vétérinaire*
M. **RAMON PORTUGAL Félipe**, *Innovations thérapeutiques et résistances*
M. **REYNOLDS Brice**, *Médecine interne des animaux de compagnie*
Mme **ROUCH BUCK Pétra**, *Médecine préventive*
M. **DELPONT Mattias**, *Clinique Aviaire*
Mme **POUJADE Agnès**, *Anatomie pathologique Vétérinaire*
Mme **LAYSSOL-LAMOUR Catherine**, *Imagerie Médicale*
Mme **SAADA Chloé**, *Gestion intégrée de la santé des ruminants*

Remerciement

A Monsieur le Docteur Stéphane Bertagnoli

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie infectieuse

Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de mon jury de thèse,

Hommages respectueux.

A Monsieur le Docteur Guillaume LE LOC'H

Maître de Conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Médecine Zoologique et Santé de la Faune Sauvage

Pour avoir accepté la direction de cette thèse et m'avoir guidée dans l'élaboration de ce travail.

Qu'il veuille bien trouver ici l'expression de notre vive gratitude et de notre profond respect.

A Monsieur le Docteur Jean-Luc Guérin

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Elevage et Santé avicoles et cunicoles

Pour avoir accepté d'être mon assesseur,

Sincères remerciements.

Table des matières

Table des figures	8
Table des tableaux.....	9
Liste des abréviations, sigles et acronymes.....	11
Introduction	12
PARTIE 1 : Présentation des rapaces et de leurs causes de mortalité.....	13
I - Menaces anthropiques	14
II - Indicateurs pronostiques.....	20
III - Temps d'hospitalisation et période de relâchée	22
IV - Espèces étudiées	23
PARTIE 2 : Matériels et méthodes	26
I - Collecte des données	26
II - Tri et transformation.....	27
III - Analyse des données	28
1) Descriptions des données	28
2) Présentation des variables et de leurs modalités	29
3) Analyse bivarié.....	30
4) Analyse multivariée.....	31
PARTIE 3 : Résultats	32
I - Analyse descriptive des données	32
1) Ordre des rapaces	32
2) Espèce au sein des rapaces	32
3) Années et mois de l'année de la période d'étude	33
4) Sexe	33
5) Âge	33
6) Cause d'admission.....	34

7) Score corporel à l'admission	35
8) Délai entre la découverte de l'animal et l'admission à la clinique.....	35
9) Temps d'hospitalisation	36
10) Gain moyen quotidien relatif	37
II - Analyse bivariée.....	38
1) Test du Khi-deux pour tester la relation entre mortalité et chaque variable explicative individuellement.....	38
II - Analyse multivariée.....	46
1) Méthode pas à pas	46
2) Rapport de cote et intervalle de confiance du modèle finale	49
Discussion	52
Conclusion.....	54
Bibliographies	55
Annexe 1 : Première page vierge du dossier clinique de chaque animal	61
Annexe 2 : Rapport de cote et intervalle de confiance de chaque variable.....	62
Annexe 3 : Rapport de cote et intervalle de confiance de l'influence des différentes variables avec leur interaction sur la mortalité des rapaces.....	68
Annexe 4 : Résultats bruts des rapports de cote et intervalle de confiance de la variable du modèle final.....	69

Table des figures

Figure 1 : Extrait des données Excel de l'étude	28
Figure 2 : Représentation de la proportion de chacune des espèces	32
Figure 3 : Représentation du nombre et du pourcentage d'admission selon les mois de l'année de 2016 à 2020	33
Figure 4 : Représentation du nombre et du pourcentage des admis des différentes causes d'admissions traumatique.....	34
Figure 5 : Représentation selon une échelle logarithmique en base 2 du nombre et du pourcentage des admis pour les différentes causes d'admissions non traumatique.....	35
Figure 6 : Représentation du nombre et du pourcentage d'individus selon leur nombre de jour d'hospitalisation	37
Figure 7 : Nombre d'individu selon le GMQ relatif	37
Figure 8 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction des années de la période d'étude	38
Figure 9 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction des mois de la période d'étude, toutes années confondues	39
Figure 10 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction des neuf espèces étudiées.....	40
Figure 11 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction de l'âge des rapaces.....	40
Figure 12 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction des deux grandes causes d'admission	41
Figure 13 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1») en fonction de la cause d'admission	42
Figure 14 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction du score corporel.....	43
Figure 15 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction du délai, en nombre de jour, entre la découverte de l'animal et son admission à la clinique FS.....	43
Figure 16 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction du temps d'hospitalisation en nombre de jours	44
Figure 17 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction du gain moyen quotidien relatif en pourcentage des poids d'arrivées	45
Figure 18 : Test de Fisher entre le modèle 1 contenant la variable "temps d'hospitalisation" et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Année"	46
Figure 19 : Test de Fisher entre le modèle 1 contenant la variable "temps d'hospitalisation" et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Mois"	47
Figure 20 : Test de Fisher entre le nouveau modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Espèce"	47
Figure 21 : Test de Fisher entre le modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable "GMQ" relatif	47
Figure 22 : Test de Fisher entre le nouveau modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Cause d'admission"	48
Figure 23 : Test de Fisher entre le nouveau modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Score corporel"	48
Figure 24 : Test de Fisher entre le nouveau modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Âge"	48

Table des tableaux

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des données recueillies pour chaque individu.....	26
Tableau 2 : Différence de mortalité entre les mois de l'année.....	49
Tableau 3 : Différence de mortalité entre les espèces.....	50
Tableau 4 : Différence de mortalité selon l'âge des rapaces.....	50
Tableau 5 : Différence de mortalité entre les causes d'admission.....	51
Tableau 6 : Différence de mortalité selon le GMQ relatif.....	51
Tableau 7 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence des années sur la mortalité des rapaces.....	62
Tableau 8 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence des mois de l'année sur la mortalité des rapaces.....	63
Tableau 9 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence de la variable "espèces" sur la mortalité des rapaces.....	63
Tableau 10 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence de l'âge sur la mortalité des rapaces.....	64
Tableau 11 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence de la cause d'admission sur la mortalité des rapaces.....	64
Tableau 12 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence de la cause d'admission sur la mortalité des rapaces.....	64
Tableau 13 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence de la cause d'admission sur la mortalité des rapaces.....	65
Tableau 14 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence du score corporel à l'admission sur la mortalité des rapaces.....	65
Tableau 15 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence du GMQ relatif durant l'hospitalisation sur la mortalité des rapaces.....	66
Tableau 16 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence du temps d'hospitalisation sur la mortalité des rapaces.....	66
Tableau 17 et tableau 18 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de janvier (à gauche) ou le mois de février (à droite) et les autres mois de l'année.....	69
Tableau 19 et tableau 20 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de mars (à gauche) ou le mois d'avril (à droite) et les autres mois de l'année.....	69
Tableau 21 et tableau 22 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de mai (à gauche) ou le mois de juin (à droite) et les autres mois de l'année.....	70
Tableau 23 et tableau 24 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de juillet (à gauche) ou le mois d'août (à droite) et les autres mois de l'année.....	70
Tableau 25 et tableau 26 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de septembre (à gauche) ou le mois d'octobre (à droite) et les autres mois de l'année.....	70
Tableau 27 et tableau 28 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de novembre (à gauche) et décembre (à droite) et les autres mois de l'année.....	71

Tableau 29 et tableau 30 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre la Buse variable (à gauche) ou la Chevêche d'Athéna (à droite) et les autres espèces.....	71
Tableau 31 et tableau 32 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre la Chouette hulotte (à gauche) ou l'Effraie des clochers (à droite) et les autres espèces.....	72
Tableau 33 et tableau 34 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre l'Epervier d'Europe (à gauche) ou le Faucon crécerelle (à droite) et les autres espèces.....	72
Tableau 35 et tableau 36 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le Hibou moyen duc (à gauche) ou le Milan noir (à droite) et les autres espèces.....	73
Tableau 37 et tableau 38 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre individus juvénile (à gauche) ou les jeunes adultes (à droite) et les modalités.....	73
Tableau 39 et tableau 40 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à un auto-piégeage (à gauche) ou une capture/un ramassage (à droite) par rapport aux autres causes d'admission.....	73
Tableau 41 et tableau 42 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à un choc avec un objet fixe (à gauche) ou avec un véhicule (à droite) par rapport aux autres causes d'admission.....	74
Tableau 43 et tableau 44 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à une électrocution (à gauche) ou un évènement climatique (à droite) par rapport aux autres causes d'admission.....	74
Tableau 45 et tableau 46 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à une inanition (à gauche) ou un piégeage (à droite) par rapport aux autres causes d'admission.....	75
Tableau 47 et tableau 48 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à une prédation (à gauche) ou un ramassage des jeunes rapaces (à droite) par rapport aux autres causes d'admission.....	75
Tableau 49 et tableau 50 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre les rapaces ayant un GMQ relatif <-2 pourcent de leur poids d'arrivée par jour (à gauche) ou compris entre [-2 ;0[et les autres modalités de GMQ relatif.....	76
Tableau 51 et tableau 52 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre les rapaces ayant un GMQ relatif compris entre [0 ; 0.5[pourcent de leur poids d'arrivée par jour (à gauche) ou compris entre [0.5 ;2[et les autres modalités de GMQ relatif.....	76
Tableau 53 et tableau 54 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre les individus hospitalisés moins de 24 heures (à gauche) ou entre [1;5] jours (à droite) et les autres modalités.....	76
Tableau 55 et tableau 56 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre les individus hospitalisés entre [6 ;20] jours (à gauche) ou ceux > 20 jours (à droite) et les autres modalités.....	76

Liste des abréviations, sigles et acronymes

CMS	Conservation of Migratory Species (En) Convention sur la conservation des espèces migratrices (Fr)
ENVT	Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse
FS	Faune Sauvage
GMQ	Gain Moyen Quotidien
Hospit	Temps d'hospitalisation
NAC	Nouveaux Animaux de Compagnie
RO	Odds ratio (En) Rapport de cote (Fr)
SC	Score corporel

Introduction

L'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT) a créé la clinique des Nouveaux Animaux de Compagnie (NAC) et de la Faune Sauvage (FS) en 1999 grâce aux subventions du Conseil Régional de Midi-Pyrénées. Cette unité a pour but d'élargir la mission pédagogique des élèves de l'ENVT en leur permettant de découvrir et d'apprendre la médecine zoologique. La création de cette clinique permet de prendre en charge des oiseaux, des mammifères, des reptiles, des invertébrés et des amphibiens de la faune sauvage autochtone, habitant dans nos divers écosystèmes (Clinique des nouveaux animaux de compagnie (NAC) 2022). N'étant pas apprivoisés, les animaux sont généralement récupérés dans leur milieu naturel, en détresse. Ils peuvent être trouvés en groupe à la suite d'une crise écologique ou, individuellement pour diverses causes.

Les rapaces représentent une part importante des animaux admis en faune sauvage c'est pourquoi il est intéressant d'étudier les facteurs pouvant améliorer leurs prises en charge. Pour ce faire, les données récoltées durant leur hospitalisation sont des précieuses informations sur lesquelles il va être possible de s'appuyer.

PARTIE 1 : Présentation des rapaces et de leurs causes de mortalité

Dans le monde il existe 557 espèces de rapaces. Ils sont représentés par les ordres des Strigiformes (appelés vulgairement les « hiboux »), des Accipitriformes et des Falconiformes. Les Strigiformes sont des rapaces nocturnes représentés par 236 espèces soit 42,4% des rapaces. Ils s'opposent aux rapaces diurnes qui se séparent en deux ordres : les Accipitriformes qui comptent 235 espèces (soit 42,0% des rapaces) hormis les 23 espèces de vautours qui représentent 4,1% de la totalité des rapaces et les Falconiformes en moindre importance avec 64 espèces (soit 11,5%). Quel que soit leur mode de vie, ce sont des animaux avec un faible taux de prolifération qu'ils compensent avec une grande longévité. En effet, en moyenne les rapaces nichent une fois par an. Les juvéniles atteignent leur maturité sexuelle en moyenne à deux ans (six pour les grandes espèces), puis ils auront une vie d'environ un quart de siècle. Ainsi, une augmentation de mortalité ne sera pas compensée par des naissances prolifiques ou rapprochées. C'est pourquoi, plus de la moitié des espèces de rapaces voient leur population diminuer au fil du temps. Plus précisément, 12,0% sont des espèces à la limite d'être classées menacées, 9,9% sont classées vulnérables, 6,1% sont en voie de disparition et 3,1% sont en danger d'extinction (Buechley et al. 2019).

Les rapaces sont également considérés comme des indicateurs environnementaux, c'est-à-dire qu'ils permettent d'évaluer l'état de santé du milieu. En effet, en raison de leur place dans la chaîne alimentaire, de leur vaste répartition géographique et de leur sensibilité aux changements écologiques, leur diminution peut indiquer un dérèglement environnemental (Buechley et al. 2019; Cococchetta et al. 2022). La réhabilitation dans la nature des individus blessés va permettre d'atténuer les effets négatifs des activités anthropiques sur le nombre d'individus et tout particulièrement pour les espèces en voie d'extinction (Montesdeoca et al. 2016; Hernandez 2018; Thomson et al. 2020), c'est la raison pour laquelle les centres de soins de la faune sauvage sont essentiels. Ils permettent d'héberger, de soigner et d'entretenir les animaux de la faune sauvage qui sont momentanément incapables de survivre seuls dans leur milieu naturel. Les animaux sont recueillis et soignés dans le seul but de les réintégrer dans leur milieu naturel. Si la blessure ne leur permet pas d'être autonome, l'euthanasie sera généralement décidée.

Les causes les plus courantes de morbidité et de mortalité ont été étudiées dans plusieurs pays (Kelly, Bland 2006; González et al. 2007; Mariacher et al. 2016; Rozsypalová et al. 2022; Montesdeoca et al. 2016; Darwich et al. 2011; Maphalala et al. 2021; Montesdeoca et al. 2017; Gottdenker et al. 2008; Work, Hale 1996; Cococetta et al. 2022; Rodríguez et al. 2010; Zoubi et al. 2020; Panter et al. 2022; Thomson et al. 2020; Tavecchia et al. 2012; Morishita, T. Y. et al. 1998; Molina-López et al. 2017; Wendell, Sleeman, Kratz 2002). Pour chaque rapace accueilli en centre de soins, des informations sont généralement récupérées afin d'analyser les divers facteurs influençant entre autres la mortalité, notamment l'endroit et la date de découverte, la classe d'âge, la cause de la blessure, le délai du traitement, la date et le lieu de sortie. Le diagnostic établi est à prendre avec précaution car plusieurs biais peuvent interférer et fausser cette information. En effet, les centres de soins ne sont pas tous pourvus d'un vétérinaire, il est donc possible d'avoir des erreurs d'interprétation (Panter et al. 2022). De plus, si le rapace vient à la suite de deux causes différentes (par exemple, une cause non traumatique causant une inanition), il est possible que seule la conséquence ne soit écrite. Il faut en effet bien distinguer cause d'admission (à l'origine de la détresse) et diagnostic.

I - Menaces anthropiques

Les menaces anthropiques sont les principales causes d'admission des rapaces dans les centres de réhabilitation. Ces menaces sont les collisions avec des véhicules à moteur ou avec des objets fixes (bâtiments, lignes électriques), des empoisonnements, des pièges, des tirs de chasse ou encore des blessures suite à du commerce illégal (Molina-López, Casal, Darwich 2011; Thompson, Hoffman, Brown 2013; Fix, Barrows 1990). Les causes d'admissions répertoriées dans les différentes études ne recensent que les individus qui ont été emmenés au centre de soins. Or, les individus ayant subi une collision avec un véhicule ou un bâtiment auront nettement plus de chance d'être emmenés au centre de soins que les rapaces victimes de persécution ou d'activité illégale (empoisonnement, blessure ou mise à mort par balle, piège), ce qui peut entraîner un biais lors de l'analyse (Panter et al. 2022).

Parmi les menaces anthropiques, les causes traumatiques sont les plus fréquentes dans plusieurs études. En Espagne et en Italie, près d'un rapace sur deux est victime de traumatisme (Molina-López, Casal, Darwich 2013; Cococetta et al. 2022). Ils sont majoritairement causés par des chocs avec des véhicules. C'est par ailleurs la première cause d'admission observée en Afrique du Sud et en Angleterre (Thompson, Hoffman, Brown 2013; Panter et al. 2022) et la deuxième dans une étude en Grèce (Komnenou et al. 2005). Cette forte proportion, qui tend à

être en augmentation, est probablement causée par la croissance de la population humaine (Panter et al. 2022; Thompson, Hoffman, Brown 2013). Le déversement de déchets alimentaires aux bords des routes attire les rongeurs et par conséquent les rapaces aussi. De même, les cadavres au bord des routes vont attirer les nécrophages qui s'exposent à leur tour aux risques (Dean, Milton 2009). Les rapaces nocturnes sont les plus touchés, habitués à chasser le long des routes ils sont facilement éblouis (IUCN | AVES 2022; Mariacher et al. 2016; Molina-López, Casal, Darwich 2011). L'âge le plus atteint par cette cause concerne les jeunes adultes d'environ un an, probablement à cause d'un vol qui n'est pas encore complètement maîtrisé (Molina-López, Casal, Darwich 2011). Les blessures vont être de différents types. Les Accipitridés et les Falconiformes vont être majoritairement admis suite à une fracture de l'aile contrairement aux Strigiformes dont cette cause ne se place qu'en troisième position après le ramassage des jeunes et les traumatismes crâniens (Cococchetta et al. 2022). Dans une étude réalisée en Angleterre qui s'est intéressée aux espèces les plus touchées par les collisions, on retrouve la Buse variable (*Buteo buteo*), le Milan royal (*Milvus milvus*), le Faucon hobereau (*Falco subbuteo*), la Chouette fauve (*Niviventer fulvescens*) et l'Effraie des clochers (*Tyto alba*) (Panter et al. 2022). La Buse variable est également recensée comme étant une victime de collision avec un véhicule dans une étude de donnée de plus de 100 ans (De Pascalis et al. 2020).

Les blessures par balle sont aussi une cause d'admission non négligeable dans beaucoup de pays telle que la Grèce où elle est la cause principale d'admission (Komnenou et al. 2005). Une étude en Italie montre également l'importance de la menace que sont les tirs sur les rapaces habitant les zones urbaines et péri-urbaines de Rome avec notamment une prévalence de morbidité plus importante en zone péri-urbaine. Les diagnostics de blessures par tirs sont par ailleurs assez fiables grâce à l'utilisation de radiographies qui confirment la présence de fragments de balle (Cianchetti-Benedetti et al. 2016). Cette observation a été également fait l'objet d'une étude en Espagne dans le but de trouver une relation entre le nombre d'habitants et les admissions faisant suite aux blessures par balle. Cette étude s'intéresse à tous types d'oiseaux mais indique que ce sont en majorité les rapaces qui sont les plus touchés (Crespo, Solís, Barba 2020; Panter et al. 2022). Enfin, les coups de feu entraînent de graves blessures qui conduisent souvent à l'euthanasie.

A contrario, certains pays tels que l'Afrique du Sud, ne recensent que peu d'individus victimes de ces tirs (Maphalala et al. 2021). Il est probable que cette cause soit sous-estimée

car les individus en Afrique du Sud victimes de tir sont plus difficilement trouvés. À cela s'ajoutent des mesures mises en place dans des zones permettant de prévenir des tirs. En effet, en fonction des pays certains textes ont totalement interdit la chasse des rapaces alors que d'autres, agissent sur la conservation des zones de reproduction. De plus, dans le cadre de la Convention sur les espèces migratrices (CMS), des zones de conservation dans les aires d'hivernage ont été mises en place. Ces dernières permettent aux espèces de ne pas être abattues avant de se reproduire (Thompson, Hoffman, Brown 2013; De Pascalis et al. 2020). A l'inverse, certains endroits sont très touchés par la chasse illégale augmentant de manière très importante la prévalence de cette cause d'admission. C'est le cas au centre de réhabilitation de la Royal Society of the Conservation of Nature en Jordanie (Zoubi et al. 2020).

Les chiffres des différentes études indiquent que les tirs sont davantage dirigés vers les espèces diurnes telles que la Buse variable, le Faucon crécerelle (*Falco tinnunculus*) et le Faucon pèlerin (*Falco peregrinus*) (Maphalala et al. 2021; Cococchetta et al. 2022). Les plus gros gabarits semblent également plus touchés mais il est possible que ce soit la conséquence de leurs corpulences plus imposantes qui permettent de plus facilement les trouver et les emmener dans un centre de soins (Richards, Lickey, Sleeman 2005). Enfin, une étude sur six grands rapaces migrateurs démontre que la Bondrée apivore (*Pernis apivorus*) et le Busard des marais (*Circus hudsonius*) seraient plus enclins à être touchés par les tirs que les autres espèces (De Pascalis et al. 2020).

Le nombre d'individus victimes de tirs recensés varie selon les années avec globalement une diminution au fil des différentes périodes d'étude. Ceci peut être relié à la mise en place de zones de protection au cours des années. La variation est également notable au cours d'une année avec une augmentation des admissions pour tirs en septembre, à l'inverse de juin, coïncidant avec les saisons de chasse en Grèce par exemple (Richards, Lickey, Sleeman 2005).

Les jeunes orphelins représentent une part importante des admissions en centre de soins (Darwich et al. 2011; Zoubi et al. 2020; Cococchetta et al. 2022; Panter et al. 2022). Ramassés après qu'ils soient tombés du nid, après leurs premiers vols ou encore en se déplaçant d'un nid à un autre, ils sont souvent confondus avec des individus en détresse. En effet, de nombreuses personnes emmènent des oisillons qui sont en apprentissage de vol pensant qu'il s'agit d'orphelins incapables de prendre soin d'eux-mêmes (Molina-López, Casal, Darwich 2013; N. Montesdeoca et al. 2017; Hameau, Millon 2019). Selon une étude en Italie, les plus concernés

seraient les jeunes Strigiformes (Cococchetta et al. 2022). Encore dépendant de la nourriture des parents, ils peuvent en effet sembler plus faibles, motivant ainsi les passants à les ramasser et à les emmener aux centres de soins (Mariacher et al. 2016; Darwich et al. 2011; Southern, Vaughan, Muir 1954). Or ce comportement de quitter le nid avant de voler est normal pour certaines espèces ; il est possible que ce soit pour éviter d'être parasité, pour fuir les prédateurs chassant les nids ou pour rechercher des perchoirs plus frais (Kristan, Gutiérrez, Franklin 1996). Concernant les juvéniles Falconiformes, ils sont davantage ramassés que les jeunes Accipitriformes (Cococchetta et al. 2022). Plus précisément, les espèces majoritaires, selon cette même étude en Italie, sont le Faucon crécerelle en première position puis la Buse variable et l'Épervier d'Europe. Il est possible que le lieu de nidification en soit la principale raison (Cauli, F.; Gendre, F. 2017). Le Faucon crécerelle a tendance à nicher au sommet des cheminées, sur les toits des maisons de campagne, sur les clochers des villes ou les anciens bâtiments de ville (Montemaggiori 2002; Brichetti, Fracasso, Brichetti 2003; Burfield, Bommel 2004). Cette proximité avec les humains pourrait expliquer que les juvéniles soient davantage trouvés et emmenés au centre de soins (Cococchetta et al. 2022). La Buse variable niche dans une plus grande variété d'endroits telles que les falaises ou les champs cultivés. L'Épervier d'Europe va quant à lui préférer les forêts de conifères ou de feuillus (Montemaggiori 2002; Brichetti, Fracasso, Brichetti 2003; Burfield, Bommel 2004). Une seconde étude, réalisée en Angleterre, montre à nouveau la forte prévalence de ramassage chez les jeunes faucons crécerelles mais également la Chevêche d'Athéna (*Athene noctua*) et le Faucon pèlerin. Les admissions des jeunes rapaces se font en très grande majorité au printemps et en été (Cococchetta et al. 2022). Généralement, les oisillons sont en bonne santé, avec un bon score corporel. Sur une étude analysant uniquement les données de sept espèces de hiboux, 78% des juvéniles sont emmenés sans aucune raison apparente (Hameau, Millon 2019). Le nombre d'individus relâchés lors des périodes des naissances va donc être proportionnellement plus important (Cococchetta et al. 2022; N. Montesdeoca et al. 2017; Grandāns, Keišs, Avotiņš 2009).

De nombreux rapaces présentent des blessures suite à un choc avec des objets fixes tels que des fils électriques, des bâtiments ou lorsque des individus sont victimes de piégeage dans des bâtiments. Ceci est directement lié à une modification du paysage par l'Homme avec la création de routes, de lignes électriques ou encore de fenêtres entraînant un risque accru de collision (Maphalala et al. 2021). Le Milan noir (*Milvus migrans*) est une victime majeure d'électrocution. Une des causes est son habitude de chasser et se percher sur des lampadaires

ou encore des clôtures (De Pascalis et al. 2020). Cependant, de nombreuses études ne recensent aucun oiseau avec des lésions compatibles avec l'électrocution (Wendell, Sleeman, Kratz 2002; Rodríguez et al. 2010; Molina-López, Casal, Darwich 2011; Montesdeoca et al. 2016; González et al. 2007; Morishita, T. Y. et al. 1998). L'explication probable serait que les lignes électriques de tension moyenne et non protégées vont davantage se trouver dans les zones peu peuplées. Ainsi, sans personne susceptible de trouver les rapaces blessés, le nombre d'admission victimes d'électrocution semble faible (Rubolini et al. 2005). De plus, les zones peu peuplées possèdent moins de bâtiments ou autres objets pouvant être à l'origine de chocs. Une étude en Angleterre a calculé le pourcentage de risque d'être admis suite à une collision avec un objet fixe en zone plus ou moins urbanisée. Le risque passe de 7% en zone rurale à 18% en zone urbaine (Panter et al. 2022). En Afro-Eurasie, dans certaines régions, les lignes électriques sont quant à elles les principales causes de déclin des espèces menacées (Ferrer, Riva, Castroviejo 1991; Lehman, Kennedy, Savidge 2007; Canário et al. 2011; Irizi et al. 2021).

La cause d'admission qui augmente de manière significative durant les périodes hivernales est l'inanition. C'est la deuxième cause d'admission durant la période hivernale en Grèce et en Italie (Richards, Lickey, Sleeman 2005; Cococchetta et al. 2022). Cela peut être dû à une consommation d'énergie supérieure pour maintenir la température corporelle mais aussi dû à une réduction de la disponibilité des proies (Cococchetta et al. 2022). Il faut tout de même être prudent car cette cause peut être sur-diagnostiquée. En effet, un rapace empoisonné pourra avoir un diagnostic d'inanition en raison de sa faiblesse qui s'installe secondairement (Maphalala et al. 2021). De même, un individu atteint par une toute autre cause pourra développer une inanition à cause du contexte hivernal (Cococchetta et al. 2022). Le taux de survie est variable selon les mesures mises en place. Ce taux est par exemple élevé en Grèce grâce aux gardes forestiers et aux bénévoles ; ceux-ci ont acquis des connaissances dans les premiers soins à effectuer avant de les emmener aux centres de réhabilitation (Richards, Lickey, Sleeman 2005). Au cours des années, l'inanition a une tendance à la hausse à cause de la diminution des proies sauvages. D'autre part, des nouvelles réglementations sanitaires exigeant la destruction des carcasses ou encore le versement de produits chimiques sur les produits alimentaires jetés engendrent aussi cette hausse. L'ordre le plus touché est celui des Accipitridés et elle touche davantage les Falconiformes que les Strigiformes (Cococchetta et al. 2022). Concernant l'âge des individus, le taux de mortalité dû à cette cause est plus élevé durant la première année de vie des rapaces (Rozsypalová et al. 2022; Cooper 1973).

Les intoxications des rapaces, parfois confondues avec de l'inanition, sont dues aux activités humaines en augmentation en France, devenant des causes majeures de mortalité. Or pour rappel, le problème des rapaces est qu'ils ont une longue durée de vie, sont peu prolifique. Ainsi une augmentation de mortalité peut entraîner plus rapidement une raréfaction de l'espèce. De plus, les rapaces sont très exposés aux intoxications car ils se placent au sommet de la chaîne alimentaire (Molina-López, Casal, Darwich 2011; Pinasseau 2015). Concernant le diagnostic d'intoxication, il est possible de différencier celles dites « directes », par des substances toxiques qui vont entraîner des conséquences directes sur l'organisme, des intoxications dites « indirectes » dues aux modifications de l'écosystème. Ces changements environnementaux peuvent entraîner une diminution des proies qu'ils consomment ou dans la plupart des cas, l'ingestion d'une proie qui s'est préalablement intoxiquée. En France, les réseaux de surveillance ont montré que les intoxications sont majoritairement dues aux insecticides, pesticides organochlorés, rodenticides anticoagulants et euthanasiants barbituriques. Cependant, la surveillance toxicologique n'est pas complète et ne recherche qu'un panel de toxique. Ainsi, certains toxiques comme par exemple le plomb, ne sont pas recherché, ils ne sont donc pas décrits comme étant à l'origine de la mort des rapaces alors qu'ils sont fortement soupçonnés d'en être la cause (Pinasseau 2015).

La France est l'un des plus gros consommateurs dans le monde de pesticides, en effet au niveau mondial il est situé au troisième rang après les Etats Unis et le Japon (Pinasseau 2015) et se place en tant que premier consommateur en Europe (Gérard Miquel 2023). Il est donc judicieux de chercher une éventuelle contamination pour les rapaces à risques. Les rodenticides semblent davantage toucher les charognards (tel que les milans royaux ou les milans noir) et les oiseaux nocturnes (Pinasseau 2015). Si le rapace est rapidement traité ou si la concentration en toxique n'est pas très élevée, les rapaces se rétablissent et sont relâchés (Kommenou et al. 2005). Dans la majorité des études, cette cause d'admission a une prévalence assez faible. Cependant, les effets des substances toxiques sont potentiellement sous-estimés. En effet, les analyses toxicologiques ne sont pas réalisées systématiquement (Mariacher et al. 2016). Ainsi, bien qu'un rapace intoxiqué puisse voir son comportement modifié engendrant des collisions ou d'autres blessures traumatiques (Molina-López, Casal, Darwich 2011), il est possible que la recherche s'arrête à la cause la plus évidente soit ici le traumatisme (Darwich et al. 2011; Molina-López, Casal, Darwich 2011; Molina-López et al. 2017; Panter et al. 2022; Gottdenker et al. 2008).

Deux autres causes d'admission potentiellement sous diagnostiquées sont les maladies métaboliques et parasitaires bien qu'elles soient de plus en plus rapportées (Wendell, Sleeman, Kratz 2002; Gottdenker et al. 2008). Les rapaces admis pour ces raisons ont un plus faible taux de survie bien que le taux d'euthanasie soit moindre (N. Montesdeoca et al. 2017; Panter et al. 2022). En effet, ces rapaces ont généralement des signes cliniques frustes qui ne donnent pas de pronostic clair. A cela s'ajoute un manque de fonds qui ne permet pas de réaliser des analyses approfondies. Ces individus sont donc hospitalisés sur de longue période avec espoir que les traitements probabilistes entrepris suffisent au rétablissement (Molina-López et al. 2017). Malheureusement, ces soins sont rarement assez efficaces augmentant le taux de décès naturel. La maladie parasitaire qui semble affecter le plus est la trichomonose dont le diagnostic se fait par examen microscopique direct des parasites (*Trichomonas gallinae*) à partir de grattage des lésions buccales ou de l'oesophage (Molina-López, Casal, Darwich 2013). Il est également possible de trouver des hémoparasites du genre *Plasmodium* et *Haemoproteus* chez des individus immunodéprimés (Dipineto Ludivico, Menna Lucia Francesa, Fioretti A. 2003; Cococetta et al. 2022). Les jeunes rapaces semblent plus sensibles que les adultes (Molina-López, Casal, Darwich 2011).

II - Indicateurs pronostiques

Dans certaines études, l'indicateur pronostic majeur est la cause de l'admission dans un centre de réadaptation (Maphalala et al. 2021), pour d'autres ce serait plutôt le diagnostic (Grogan, Kelly 2013). Ces indicateurs pronostiques associés à la mortalité précoce des rapaces admis dans un centre de réhabilitation permettent de savoir quand il est nécessaire d'euthanasier ou quand l'hospitalisation est de bon pronostic. De manière générale, le nombre d'euthanasies a augmenté au fil des années à l'inverse du nombre d'individus morts naturellement de leurs blessures ou maladies. Cela montre une optimisation des protocoles diagnostiques et de la vitesse de prise en charge (Molina-López, Casal, Darwich 2013).

Les chocs traumatiques sont les causes d'admissions entraînant le plus d'euthanasies, en particulier chez les rapaces présentant des lésions cutanées telles que des plaies étendues ou des brûlures trop graves pour être soignées (Molina-López, Casal, Darwich 2011). Dans les cas où des soins sont possibles, le temps d'hospitalisation est plus important en raison d'un temps de soin et de cicatrisation plus long (Molina-López et al. 2017). A l'inverse, les orphelins ainsi que les individus capturés ou encore ramassés sont presque trois fois plus susceptibles d'être relâchés qu'un rapace admis suite à un choc avec un véhicule. Toutefois, comme le souligne

une étude en Italie, l'origine du traumatisme est souvent compliquée à trouver. Elle est donc souvent supposée ce qui complexifie l'analyse des données. Une solution serait de ne pas utiliser l'origine du traumatisme mais d'indiquer le site anatomique et la nature exacts du traumatisme (Cococchetta et al. 2022).

La gravité de la morbidité est un bon indicateur quant à l'avenir de l'animal. Dans un centre de soins en Grèce, il a été montré que près de 50% des oiseaux avec des plaies peu étendues avec fractures ont pu être relâchés contre 90% des rapaces admis avec une plaie peu étendue mais sans fracture. Le délai entre le jour de la blessure et le début du traitement joue un rôle important dans le pronostic vital de l'animal. De plus, selon certaines études, le score corporel est généralement corrélé à la blessure et ne permet donc pas d'apporter une information supplémentaire en terme de pronostic. A l'inverse, d'autres auteurs affirment que c'est une information à prendre en compte pour établir le pronostic de l'animal (Komnenou et al. 2005; Molina-López, Casal, Darwich 2013). L'observation commune à ses études est qu'un bon score corporel est souvent corrélé à un bon pronostic (Molina-López et al. 2017; Molina-López, Casal, Darwich 2011).

Les valeurs hématologiques et biochimiques sont également des indicateurs qui peuvent aider à établir un pronostic. Cependant ils restent rarement utilisés dans les centres de soins pour des raisons de contraintes budgétaires. Il reste possible de faire à faible coût une mesure approximative de la concentration des protéines totales grâce au réfractomètre. La mesure de l'hématocrite est également un indicateur pronostic disponible à faible coût.

Des caractéristiques propres à l'individu peuvent aussi faire varier le pronostic. Ainsi, il a été observé que les rapaces diurnes sont davantage relâchés que les rapaces nocturnes (N. Montesdeoca et al. 2017). Les rapaces mâles semblent aussi avoir un taux de mortalité spontané plus important que les femelles (Molina-López, Casal, Darwich 2013). Plus spécifiquement, les éperviers mâles sont moins susceptibles d'être relâchés que les femelles (Kelly, Bland 2006). Enfin, les jeunes semblent davantage blessés ou malades que les autres modalités d'âge (De Pascalis et al. 2020).

Les espèces migratrices, comme le Milan noir, sont plus susceptibles d'être victimes de traumatismes de par leurs longs trajets. En effet, elles peuvent rencontrer des goulets d'étranglement, des parcs éoliens, des intempéries, des chasseurs ou encore des fils électriques. Dans une étude, il a été mis en évidence un impact majeur de l'activité humaine sur la morbidité

de ces rapaces. Bien que l'impact sur les rapaces ait été direct jusqu'en 1979, c'est-à-dire par des tirs ou encore des captures, il se caractérise maintenant surtout par les activités indirectes telles que les intoxications, les électrocutions, les collisions ou le piégeage (De Pascalis et al. 2020).

Enfin, certaines causes d'admission, tels que le ramassage des jeunes et des individus ramassés ou capturés, peuvent avoir de meilleur pronostic. Les rapaces admis pour ces raisons sont en bonne santé, ils auront donc de grande chance d'être relâché malgré que les jeunes aient un manque d'éducation qui complique le relâchement et par conséquent augmente le temps d'hospitalisation (Komnenou et al. 2005).

III - Temps d'hospitalisation et période de relâchée

Le temps d'hospitalisation est un paramètre critique dans la capacité de réadaptation du rapace dans son milieu naturel. Ce temps est très variable selon la cause d'admission ; un rapace qui nécessite une chirurgie osseuse restera plus longtemps qu'un orphelin ramassé par erreur (cas par exemple des chouettes hulottes). De plus, il a été observé que la saison influence le temps de séjour. Les séjours en centre de soins sont plus longs pour les individus admis en hiver et en automne, périodes de conditions météorologiques souvent défavorables ou de chasse (Kendeigh 1949). Les espèces migratrices sont également gardées plus longtemps lorsqu'elles ont raté la migration printanière. Cependant, il est recommandé de réduire au maximum le temps d'hospitalisation quitte à relâcher l'individu trop tôt. En effet, un surplus d'hospitalisation diminue les chances de survie d'un individu (Molina-López, Casal, Darwich 2013).

Il est également important de prendre en compte les saisons de l'année avant de relâcher un rapace dans la nature. Une étude a analysé la meilleure saison pour relâcher les Strigiformes réhabilités en prenant l'exemple de la Chevêche d'Athéna. Les résultats montrent que la survie est significativement plus importante lorsque les individus ne sont pas relâchés en hiver. Aussi, les femelles libérées au printemps ont tendance à avoir un succès de reproduction inférieur par rapport aux femelles sauvages (Hameau, Millon 2019).

Ainsi, bien que le temps d'hospitalisation doive être le plus court possible, il est essentiel de prendre en compte les saisons de l'année. Alors que l'hiver semble être une saison défavorable à l'ensemble des rapaces, le printemps impacte principalement la reproduction des femelles.

IV - Espèces étudiées

Pour notre analyse, nous allons étudier les causes de mortalité de neuf espèces admises à la clinique faune sauvage de l'Ecole Vétérinaire. Les espèces représentées par un nombre insuffisant d'individus ($n < 30$) ont été retirées de l'analyse afin de pouvoir réaliser des analyses plus significatives. La présentation des différentes espèces ci-après sera faite dans un ordre décroissant de proportion dans le jeu de données.

Le Faucon crécerelle fait partie de l'ordre des Falconiformes (famille des Falconidés). Ce rapace diurne se nourrit de petits mammifères. Son habitat proche de l'Homme augmente le risque de choc contre des véhicules ou des vitres, des fils électriques ou encore celui d'être blessé par des tirs de chasse (Bech, Eidsmo Reinertsen 2014; fotolulu 2021).

La Chevêche d'Athéna de l'ordre des Strigiformes (famille des Strigidés) fait partie des plus petits rapaces de France. Les jeunes Strigiformes quittent leur nid bien avant de pouvoir voler. Ceci augmente le risque pour ces derniers d'être ramassés par l'Homme et emmenés dans un centre de soin (Hameau, Millon 2019). Cependant, ce qui la distingue des autres Strigidés c'est une symétrie auriculaire à l'âge adulte et de son mode de vie crépusculaire ou diurne. Elle n'est pas adaptée à chasser la nuit. C'est un prédateur au sol ou en vol qui se nourrit essentiellement d'insectes et de lombrics ce qui la rend sujette aux intoxications (Kring, Müller-Limberger, Wagner 2019; fotolulu 2021).

La Buse variable est un rapace diurne appartenant à l'ordre Accipitriformes (famille des Accipitridés). Une partie des populations de Buse variable migre à l'approche de la période hivernale afin de gagner le pourtour de la Méditerranée, l'Afrique subsaharienne et l'Inde. Ce trajet la rend sujette aux blessures durant le trajet à cause de l'épuisement ou encore des intempéries (Walls, Kenward 2020; fotolulu 2021).

La Chouette hulotte (*Strix aluco*) appartient à l'ordre des Strigiformes (famille des Strigidés). Elle est prédatrice de petits rongeurs dans des zones forestières et les espaces boisés proches des milieux urbains. Elle est donc menacée par des captures par l'Homme, du ramassage des jeunes tombés du nid, des intoxications ou encore tous types de chocs avec des objets mobiles ou non. Sa vie est nocturne et très réduite par mauvais temps ce qui augmente le risque de collision (Luka, Riegert 2018; fotolulu 2021).

L'Effraie des clochers appartient à l'ordre des Strigiformes (famille des Tytonidés). Ce rapace nocturne se nourrit essentiellement de petits rongeurs. Cette richesse alimentaire se

dégrade fortement avec l'intensification de l'agriculture. A cela s'ajoute une faible capacité à constituer de fortes réserves de graisses, ce qui rend ce rapace très sensible à la période hivernale. L'Effraie des clochers niche dans des cavités rocheuses, des trous d'arbres ou de bâtiments et il est fréquent de la retrouver en zone urbaine. Ce mode de vie est propice aux chocs avec des objets mobiles tels que les voitures, ou immobiles comme les vitres ou les fils électriques. Elle peut migrer sur plusieurs centaines voire plusieurs milliers de kilomètres et est donc sujette à des blessures au cours de ses longs trajets tels que l'épuisement, blessures d'intempéries ou encore le manque de réserve (Frey et al. 2011; fotolulu 2021).

Le Milan noir est un rapace diurne qui dépend de l'ordre des Accipitriformes (famille des Accipitridés). Étant mauvais prédateur, il a pour habitude de suivre d'autres prédateurs afin de dérober leur proie. Il va se nourrir également de charognes et de déchets laissés par l'Homme ce le rend vulnérable aux intoxications mais également aux risques liés aux activités humaines (chocs avec des véhicules, des vitres ou encore des électrocutions, captures). De plus, le Milan noir migre de juillet à février pouvant entraîner des risques d'épuisement, d'anorexie ou encore des blessures suite aux intempéries (Garguil 2003; fotolulu 2021).

L'Epervier d'Europe (*Accipiter nisus*) de l'ordre des Accipitriformes (famille des Accipitridés) est un rapace diurne (Christie, Ferguson-Lees, Mead 2010; fotolulu 2021). Prédant majoritairement des passereaux, il peut se nourrir des espèces les plus abondantes comme les moineaux, étourneaux, pinsons ou encore les merles. Volant à faible hauteur et à grande vitesse le long des arbustes, il est susceptible de se blesser à la suite d'un choc contre des objets qu'ils soient mobiles ou immobiles (Garguil 2003).

Le Hibou moyen-duc (*Asio otus*), fait partie de l'ordre des Strigiformes (famille des Strigidés). Il chasse, en vol ou à l'affût, essentiellement des campagnols et des Muridés. Le Hibou moyen-duc a une activité nocturne et peut migrer en automne sur des parcours généralement de courtes distances, mais certains voyagent sur des distances dépassant 200 km. Il sera donc sujet aux potentielles intempéries, à l'anorexie ou encore aux épuisements durant les trajets (Michalonek, Busse, Lasecki 2005; fotolulu 2021).

Le Petit-duc scops (*Otus scops*) appartient à l'ordre des Strigiformes (famille des Strigidés) (fotolulu 2021). Ce petit rapace migrateur est sujet aux risques liés aux longues distances (intempérie, épuisement, anorexie). Son activité est nocturne et, se nourrissant d'insectes, il est impacté par la diminution de cette classe pouvant le rendre plus propice à

l'anorexie. Ses habitats sont représentés majoritairement par des forêts cependant il est possible de les voir dans des zones urbanisées. Les nids pourront donc être retrouvés dans des cavités des arbres, des trous de bâtiments ou de murs. Il sera donc sujet aux activités de l'Homme tels que la capture, le ramassage des jeunes tombés du nid, des intoxications ou encore tous types de chocs avec des objets mobiles ou non (Barbraud, Bavoux, Burneleau 2022).

L'objectif de notre étude est d'analyser les données des rapaces admis au centre de soins de faune sauvage de l'ENVT afin de faire ressortir les principales causes de mortalité. En effet, l'analyse des données permettra d'identifier les variables sur lesquelles il est possible d'agir, et au contraire, ne pas perdre de temps sur celles qui n'ont pas d'impact significatif sur la mortalité. Ceci devrait permettre d'améliorer les pronostics par une meilleure prise en charge quand cela est possible ou dans le cas contraire, de savoir quand pratiquer une euthanasie plus précoce, afin d'éviter d'hospitaliser des rapaces qui ne pourront pas être relâchés.

PARTIE 2 : Matériels et méthodes

I - Collecte des données

Pour chaque animal qui passe à la clinique faune sauvage de l'ENVT, un dossier papier numéroté est créé (Annexe 1) Il permet de recueillir toutes les informations acquises à l'admission et durant l'hospitalisation. Toutes les données sont retranscrites sous format numérique dans un fichier Excel. Ceci a pour but de regrouper toutes les données des individus qui ont circulé au sein de la clinique faune sauvage, d'ajouter des variables automatiques comme l'ordre du rapace et, pour certaines variables, de regrouper les informations grâce à des listes déroulantes. C'est l'ensemble de ces données qui ont été recueillies pour l'étude (Tableau 1).

Tableau 1 : Tableau récapitulatif des données recueillies pour chaque individu

Variable	Format	Retranscription	Exemple
Espèce	Nom vernaculaire	Liste déroulante	Buse variable
Ordre	Texte	Automatique	Accipitriforme
Date d'entrée et de sortie	jj/mm/aa	Texte libre	21/01/16
Age	Texte	Texte libre	Immature
Sexe	Texte	Liste déroulante	Inconnu
Date de découverte	jj/mm/aa	Texte libre	08/01/18
Lieu de découverte	Code postale + Ville	Texte libre	31300 toulouse
Cause d'entrée	Texte	Liste déroulante	Choc véhicule
Poids d'entrée et de sortie	Gramme	Texte libre	368
Score corporel	Chiffre (x/5)	Liste déroulante	2
Motif de sortie	Texte	Liste déroulante	Relâché
Lieu de sortie	Lieu	Texte libre	ENVT

Concernant le motif de sortie, il peut être favorable, c'est-à-dire que le rapace est relâché dans la nature ou placé dans une structure d'accueil lorsque la vie sauvage n'est plus possible. Dans le cas contraire, le rapace peut décéder d'une mort naturelle qui peut être rapide si l'affection est trop grave ou si l'état de l'animal est trop dégradé. Lorsque le décès survient plus tardivement, cela peut faire suite à des soins insuffisamment efficaces ou à une erreur de diagnostic, l'état de l'animal ayant été mal évalué. Si le décès fait suite à une euthanasie, due à un pronostic sombre il est rapide, ou plus tardif lorsque le pronostic évolue durant l'hospitalisation.

II - Tri et transformation

Les données qui ont été retenues pour cette étude concernent uniquement les rapaces admis à la clinique faune sauvage de l'ENVT du 1^{er} janvier 2016 et au 31 décembre 2020 inclus. Ces données brutes ont été tout d'abord homogénéisées afin de ne retenir qu'une orthographe et une typographie pour chacune des variables réponses. Ainsi, pour prendre l'exemple de la variable « Indéterminé », elle a été modifiée pour afficher un seul mot : au singulier et pourvu d'une majuscule. Ceci permettant d'éviter au logiciel Excel de penser que ce sont différentes variables. S'ensuit un triage des données pour ne sélectionner que les espèces incluses dans l'étude.

Vient ensuite un travail de création des données. Par le biais de différents calculs à partir des données existantes, de nouvelles données ont été créées pour améliorer l'analyse. Par exemple, pour obtenir le temps d'hospitalisation, il a été soustrait la date de sortie de l'animal de sa date d'entrée pour ainsi obtenir le nombre de jours d'hospitalisation. En ce qui concerne le gain moyen quotidien relatif (GMQ relatif), une soustraction entre son poids d'arrivée et son poids de sortie a été effectuée pour ensuite diviser le résultat par son poids d'arrivée. Enfin, pour obtenir le délai entre la découverte du rapace et son arrivée à la clinique faune sauvage de l'ENVT, une soustraction entre sa date d'arrivée et sa date de découverte a été calculée.

S'en est suivie une transformation des données brutes dans le but tout d'abord d'éviter des modalités avec très peu de variables, mais également pour créer des variables plus pertinentes d'un point de vue biologique. Par exemple, pour le score corporel à l'arrivée du rapace, les informations sont regroupées en deux modalités, à savoir les individus dont le score corporel est strictement inférieur à 3/5 (animal maigre) et les individus dont le score corporel est supérieur ou égale à 3/5 (animal en bon état). Cette transformation a également profité à l'âge dont les modalités se sont limitées à « Juvénile », « Jeune adulte », « Adulte » et « Indéterminé ». Pour le temps d'hospitalisation, nous avons regroupé les individus arrivés mort, ceux restant moins de 24 heures, entre 1 et 5 jours, entre 6 et 20 jours ou plus de 20 jours. Pour le délai entre la découverte et son arrivée à la clinique faune sauvage 3 modalités ont été distinguées : un délai inférieur à 24 heures, un délai inférieur à 2 jours compris et un délai supérieur à 2 jours. Enfin, la variable « Cause d'admission » a été groupées en 3 modalités : traumatique, non traumatique ou indéterminé, ce qui a permis de créer une nouvelle variable explicative.

III - Analyse des données

1) Descriptions des données

a) Outils Excel

Le logiciel Excel et ses diverses fonctions ont permis de faciliter l'analyse des données. Notamment les nombreuses formules disponibles ont permis de créer de nouvelles variables à partir des données existantes. C'est par exemple grâce à ce logiciel que la variable "Gain moyen quotidien relatif" a été créée, au moyen de formules qui réalisent la soustraction entre le poids de sortie et le poids d'arrivée afin d'avoir la différence de poids qui sera divisée par le poids d'arrivée et le nombre de jours d'hospitalisation (donnant la colonne E). Le résultat est également obtenu par le biais des formules « OU » et « SI » afin de ne pas prendre en compte l'absence d'information ou l'absence d'hospitalisation (Figure 1).

	A	B	C	D	E
1	Numéro	Poids entrée (g)	Poids sortie (g)	Temps d'hospitalisation (j)	GMQ relatif (%/j)
2	9863	296	313	16	0,36
3	9879	674	750	9	1,25
4	9896	727	815	38	0,32
5	9897	580	675	38	0,43
6	9898	252	277	53	0,19
7	9941	610	705	40	0,39
8	9990	245	391	50	1,19
9	10005	115	115	2	0,00
10	10006	350	300	10	-1,43
11	10024	283	353	39	0,63
12	10033	338	345	3	0,69
13	10034	570	725	66	0,41
14	10037	245	300	34	0,66
15	10043	169	153	4	-2,37
16	10054	389	414	28	0,23
17	10064	242	280	27	0,58
18	10076	172	164	7	-0,66
19	10080	305	330	41	0,20

Figure 1 : Extrait des données Excel de l'étude

Représente les différents individus ("Numéro"), de leur poids d'entrée et de sortie du temps d'hospitalisation. La colonne E montrent la création de la variable GMQ relatif par le biais de formules.

Pour exemple, la formules de la ligne 2 est :

$$=SI(OU(B2="NA"; C2="NA");"NA";SI(D2=0;"Non hospitalisé";(C2-B2)/B2*100))$$

b) Logiciel R

Le logiciel R est également utilisé en statistique en tant que logiciel de traitement de données. Grâce à ses nombreuses fonctions, il permet d'analyser minutieusement un jeu de données afin d'en faire une analyse approfondie. Il est capable de réaliser d'importants calculs statistiques ou encore de générer des représentations graphiques. En plus de toutes ses fonctionnalités préexistantes, il est possible d'ajouter des modules externes plus spécifiques. Enfin, ce logiciel est constamment mis à jour par toute la communauté statistique, ce qui permet

d'avoir toutes les fonctions nécessaires à nos analyses statistiques (Lafaye de Micheaux, Drouilhet, Liquet 2010).

Ce logiciel R a donc permis de réaliser en plus d'une description du jeu de données, diverses analyses de notre jeu de données que l'on verra par la suite. Pour une plus grande lisibilité, les résultats seront présentés sous forme de tableaux. C'est grâce à ces derniers qu'il a été possible de produire une analyse des résultats et des conclusions.

2) Présentation des variables et de leurs modalités

a) Variable réponse

Le but de cette étude est de savoir quelles variables influencent le plus la mortalité des rapaces admis à la clinique faune sauvage de l'ENVT. Ainsi, la variable réponse que l'on nommera « Mortalité » est binaire avec les modalités « décédé » et « relâché ». La modalité « décédé » va rassembler les individus morts naturellement de leur blessure et ceux qui auront été euthanasiés. *A contrario*, la modalité « relâché » va regrouper tous les rapaces qui sortiront vivants de la clinique faune sauvage. Ces derniers correspondent aux individus qui ont été relâchés dans la nature, ceux qui ont été replacés dans une autre structure faute d'avoir les droits de les relâcher dans la nature et les rapaces transférés dans une structure plus spécialisée.

b) Variable explicative

Les variables explicatives sont celles qui vont être analysées tour à tour par rapport à la variable réponse. Notre étude en comporte 11 avec, l'identité du rapace représentée par sa classification et plus précisément son ordre et son espèce, son âge, son sexe et son score corporel à l'admission ; l'année et le mois d'arrivée, le délai entre la découverte de l'animal et son entrée à la clinique faune sauvage, le temps d'hospitalisation, le gain moyen quotidien relatif, qui représente la prise ou la perte de poids durant l'hospitalisation en fonction de son poids d'entrée, et la cause de son admission. Cette dernière variable est séparée en 12 modalités :

- l'auto-piégeage signifiant que les rapaces sont entrés seuls dans un endroit dont ils n'arrivent pas à en sortir,
- les adultes qui seront capturés ou ramassés par l'Homme pour une quelconque raison que l'on distingue des juvéniles ramassés,
- les individus victimes d'un choc avec un véhicule qui diffèrent du choc avec un objet fixe (bâtiment, fils électriques, lampadaire),

- l'inanition qui est une cause indiquant un épuisement de l'organisme suite à un défaut de nourriture,
- les électrocutions,
- les infections,
- les intoxications,
- les prédatons,
- les coups de feu.

Si la cause d'admission ne rentre dans aucune de ces modalités, l'individu est donc inscrit dans « Indéterminé ».

3) Analyse bivarié

a) *Khi-deux*

Le test du khi-deux est un test statistique qui compare la loi de distribution de notre échantillon à une loi attendue (autrement dit théorique). Dans notre cas, il est utilisé pour tester l'effet de chaque variable individuellement sur la mortalité.

Ce test fonctionne en faisant la somme des écarts entre les valeurs réelles de nos données et les valeurs théoriques. Les valeurs théoriques correspondent aux valeurs qu'on obtiendrait s'il n'y avait pas de différences significatives (Balakrishnan, Voinov, Nikulin 2013).

L'utilité de ce test est de faire un premier tri pour écarter les variables qui n'influencent pas de manière très significative la survie du rapace au sein de la clinique de l'ENVT et de sélectionner ainsi les variables qui pourront être utilisées dans une analyse multivariée.

b) *Rapport de cotes (RO) et intervalle de confiance*

Le rapport de cotes est également connu sous le nom de « odds ratio », "OR" en anglais. Ce rapport permet de montrer d'éventuelles associations entre deux variables.

A cet outil statistique est associé le calcul d'un intervalle de confiance pour chaque rapport de cote, ceci permettant d'avoir un intervalle de la valeur attendue. Si cet intervalle ne comprend pas la valeur 1, il est possible de conclure que le rapport de cote est statistiquement significatif. Inversement, si 1 se trouve dans l'intervalle, aucune conclusion ne peut être tirée. Enfin, plus il est étroit, plus le résultat est fiable (Schmidt, Kohlmann 2008).

4) Analyse multivariée

a) Modèles linéaires généralisés

Les modèles linéaires généralisés sont une extension des modèles linéaires classiques. Ils permettent de décrire la relation entre une variable réponse (dans notre cas, la mortalité) et une ou plusieurs autres variables (dans notre cas, les variables sur lesquelles on souhaite potentiellement agir). Cependant les modèles linéaires classiques utilisent des variables continues telles que le salaire ou encore le poids. Les modèles linéaires généralisés, quant à eux, permettent de s'affranchir des réponses numériques continues.

Leur fonctionnement repose sur trois éléments :

1. un prédicteur linéaire, qui permet d'avoir des réponses à partir d'une combinaison linéaire des prédicteurs (autrement dit, les variables explicatives) ;
2. une fonction de lien qui va mettre en relation la variable réponse, ici binaire (décédé / relâché), et la combinaison des variables explicatives. Cette fonction de lien va permettre d'avoir des réponses cohérentes malgré une variable réponse qui n'est pas continue ;
3. une famille de distribution des erreurs pour spécifier la relation entre la moyenne et la variance.

Avec ces trois éléments réunis, il est possible de créer un modèle qui pourra être analysé ultérieurement dans une analyse multivariée (McCullagh, Nelder 1998; Rutherford 2001). Ainsi, il sera possible d'établir d'éventuels liens entre une ou plusieurs variables et la mortalité.

b) Méthode pas à pas

Cette méthode permet dans les modèles multivariés d'éliminer les variables qui, malgré un effet significatif lors d'une analyse univariée, n'interfèrent plus avec la variable réponse lorsque l'effet d'autres variables et de leurs éventuelles interactions sont prises en compte. Une méthode ascendante a été utilisée ici pour sélectionner le modèle le plus parcimonieux (Smith 2018).

PARTIE 3 : Résultats

I - Analyse descriptive des données

Au total, 10 552 animaux ont été admis à la clinique faune sauvage de l'ENVT entre 2016 et 2020 inclus. La représentation des classes est hétérogène avec une proportion majoritaire d'oiseaux (soit 69%). Viennent ensuite les mammifères qui constituent 26% des animaux. Enfin, les reptiles, amphibiens et invertébrés sont les classes les moins représentées (seulement 5% des individus).

Notre étude ne s'intéresse qu'à la classe la plus représentée, à savoir, les oiseaux. Ces derniers sont représentés par 7319 individus qui vont se répartir en 19 ordres différents. Parmi ces ordres, seulement trois font partie des rapaces.

1) Ordre des rapaces

L'ordre des rapaces le plus représenté dans nos données est celui des Strigiformes avec 610 individus (51,3%). Viennent ensuite les Accipitriformes représentés par 298 individus (25,1%) puis celui des Falconiformes avec 281 rapaces (23,6%). La variable « Ordre » ne sera pas prise en compte dans l'analyse pour deux raisons : (i) la différence de représentation des ordres avec une surreprésentation des Strigiformes (deux tiers) ; (ii) des modes de vie au sein même des ordres qui sont très variés d'une espèce à l'autre.

2) Espèce au sein des rapaces

Au sein de la clinique faune sauvage de l'ENVT, 28 espèces différentes de rapaces ont été recensées. Cependant seules neuf espèces, soit au total 1189 rapaces, possèdent un nombre suffisant d'individus ($n \geq 30$) pour pouvoir être analysés de manière robuste (Figure 2).

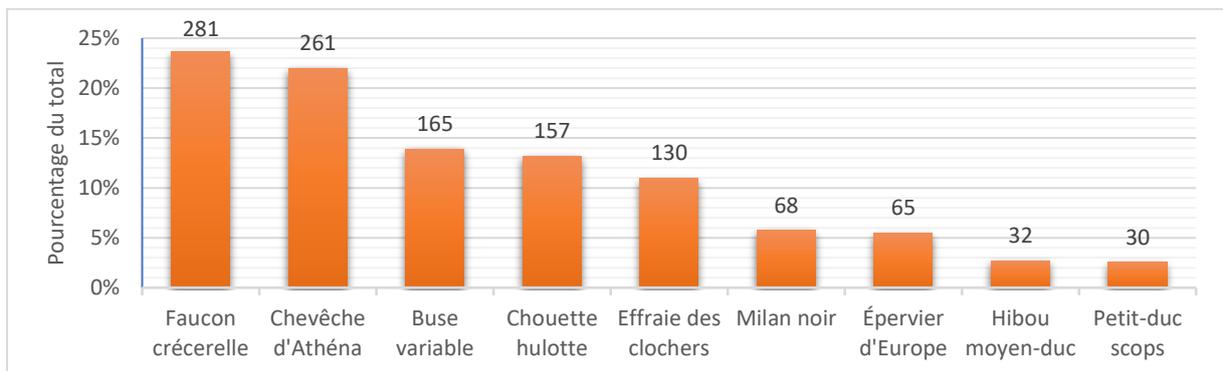


Figure 2 : Représentation de la proportion (en nombre et pourcentage) de chacune des espèces

3) Années et mois de l'année de la période d'étude

Les espèces retenues pour notre étude sont représentées par 1189 rapaces. La répartition au sein des années est plutôt homogène avec respectivement de 2016 à 2020 : 239 (20,1%), 234 (19,7%), 199 (16,7%), 257 (21,6%) et 260 (21,9%) individus. *A contrario*, la répartition entre les mois de l'année ne suit pas la même tendance. En cumulant toutes les années c'est-à-dire en prenant en compte les 1189 rapaces de l'étude, les admissions entre les mois d'octobre et avril sont moins importante que pour les mois de mai à septembre (Figure 3).

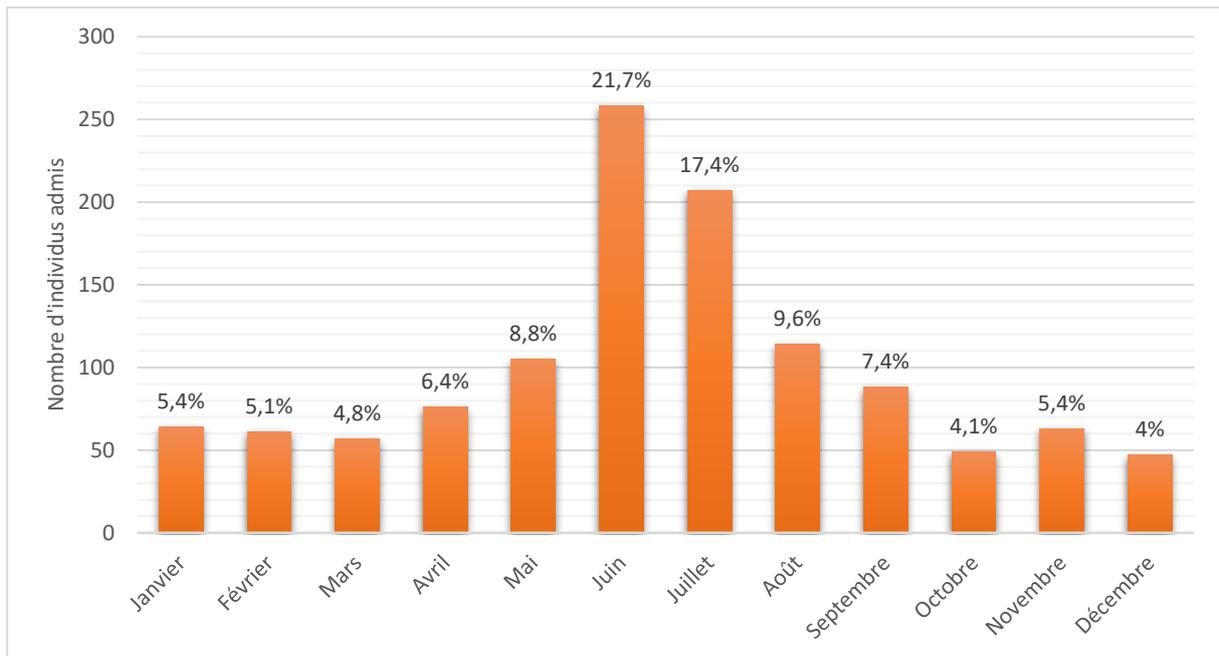


Figure 3 : Représentation du nombre et du pourcentage d'admission selon les mois de l'année de 2016 à 2020

4) Sexe

Parmi les 1189 individus, seulement 245 individus ont pu être sexés. En effet, les oiseaux appartenant à une espèce sans dimorphisme sexuel requièrent un test ADN pour déterminer le sexe. Le test étant coûteux, il n'est pas réalisé dans la clinique faune sauvage de l'ENVT. Concernant les espèces avec un dimorphisme sexuel, une proportion équivalente de mâle et de femelle a été observée.

La proportion de rapaces sexé n'est pas suffisante pour pouvoir analyser ce facteur vis à vis de la mortalité.

5) Âge

L'âge des rapaces est globalement difficile à évaluer avec précision. A cela s'ajoute une variation inter-espèce qui doit être prise en compte car, une petite espèce sera plus rapidement

considérée adulte par rapport à un grand rapace. Pour ces raisons, il a été décidé de créer trois modalités, à savoir, les juvéniles qui correspondent aux rapaces immatures pouvant être nus ou non, avec un vol absent ou encore frêle, les jeunes adultes qui sont encore des individus jeunes mais dont le vol est complètement maîtrisé et les adultes.

Sur les 1189 rapaces de notre étude, l'âge n'a pas pu être déterminé pour 84 rapaces menant à un total de 1105. Sur ce total, 469 (42,4%) sont des juvéniles, 82 (7,4%) sont des jeunes adultes, 554 (50,1%) sont adultes.

6) Cause d'admission

Les causes d'admission peuvent être séparées en deux grands groupes à savoir, les causes traumatiques et les causes non traumatiques. Pour 433 rapaces la cause n'a pas été identifiable et 21 individus sont arrivés décédés. Le total pris en compte est ainsi de 735.

Parmi les causes traumatiques, la principale cause d'admission avec 210 rapaces est le choc avec un véhicule. S'ensuit des proportions nettement plus faibles avec 52 individus victimes d'un choc avec un objet fixe. Ces objets "fixes" peuvent être des vitres, des fils électriques ou encore des branches. Les 47 rapaces victimes d'auto-piégeage qui pour rappel, entrent dans des lieux dont ils n'arrivent pas à en sortir comme une maison à fenêtre ouverte ou encore un garage, se débattent et par conséquent se blessent. Les trois causes d'admissions restantes représentent chacune moins de 5% de la totalité des admissions (Figure 4).

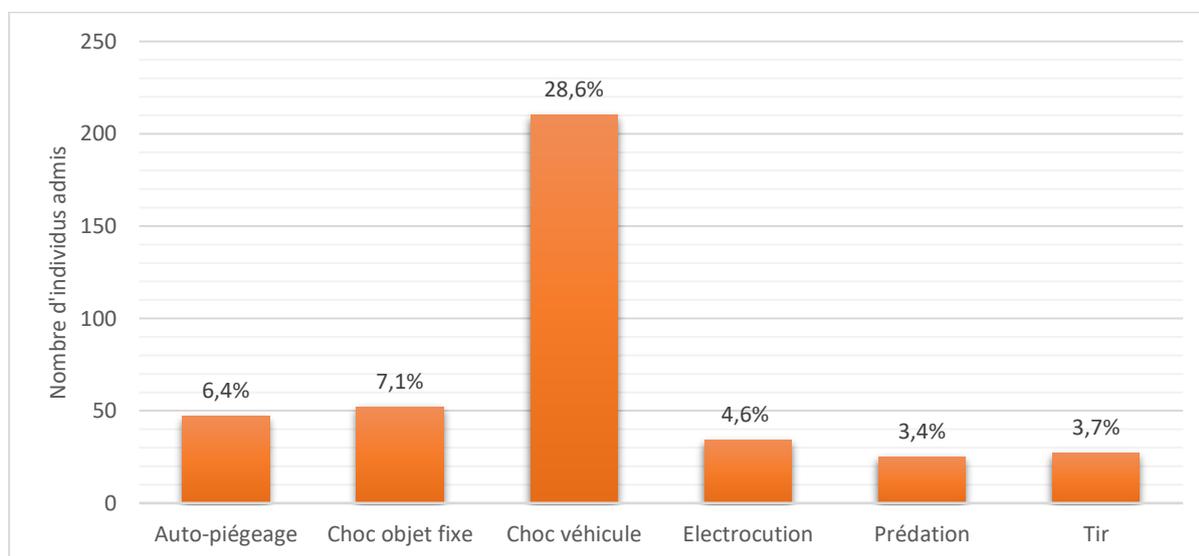


Figure 4 : Représentation du nombre et du pourcentage des admis des différentes causes d'admissions traumatique

Concernant les causes non traumatiques, ce sont les 279 (38%) de juvéniles qui sont la cause d'admission principale. Les autres admissions représentent chacune moins de 4% de la totalité des admissions (Figure 5).

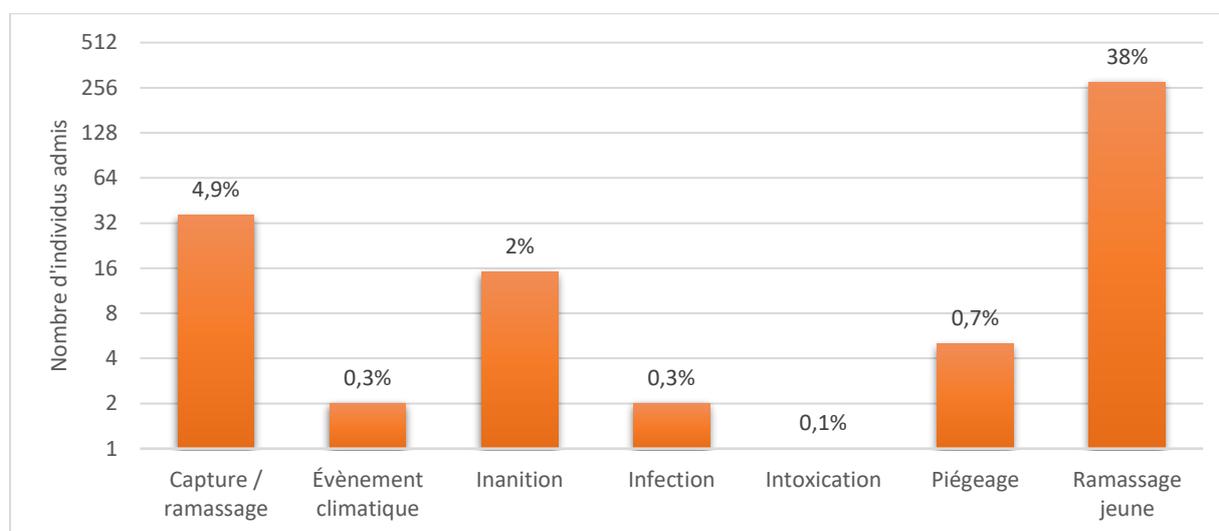


Figure 5 : Représentation selon une échelle logarithmique en base 2 du nombre et du pourcentage des admis pour les différentes causes d'admissions non traumatique

7) Score corporel à l'admission

Le score corporel, évalué à l'arrivée du rapace, permet de connaître l'état des masses musculaire et adipeuses de l'animal. Ce score corporel s'établit sur une échelle allant de 1 à 5 (1 pour un animal cachectique, 3 normal, 5 obèse). Chez les oiseaux, il est estimé grâce à la palpation des muscles du bréchet.

Afin de tirer une éventuelle relation entre le score corporel et la mortalité des rapaces, des modalités homogènes ont été créées. Le total pour cette modalité est de 1086 rapaces en retirant les individus arrivés mort et/ou sans cette information. Parmi eux, 576 (53%) rapaces sont admis avec un score corporel strictement inférieur à 3/5 contre 510 (47%) rapaces avec un score corporel supérieur ou égal à 3/5.

8) Délai entre la découverte de l'animal et l'admission à la clinique

Les centres de faune sauvage sont peu nombreux en France et les personnes qui trouvent des rapaces doivent parfois parcourir de longues distances pour les emmener dans une structure spécialisée. Aussi, les découvreurs de ces rapaces se sentent parfois capables de s'en occuper, augmentant encore le délai entre la découverte du rapace et sa prise en charge à la clinique faune sauvage de l'ENVT.

Ce délai, mesuré en jours, permet de constituer trois modalités afin d'obtenir des groupes de tailles égaux. Sur 1189 données, seuls 1130 rapaces sont arrivés en vie avec la donnée en question. Sur ce nouveau total, les rapaces qui arrivent le jour même de leur découverte concernent 169 (14,8%) individus. Ceux qui sont emmenés le lendemain ou le surlendemain de, concernent 552 (48,1%) individus. Enfin, 468 (37,2%) individus ont été admis au-delà de 2 jours après leur découverte.

9) Temps d'hospitalisation

Lors de l'arrivée de l'animal, deux situations sont possibles. Si le rapace est en urgence vitale, la prise en charge est immédiate pour stabiliser son état, puis la cause de son admission et son diagnostic sont établis. En revanche, si le rapace est stable, le diagnostic et la cause d'admission sont recherchés en premier lieu. Ceci est nécessaire afin d'ajuster au mieux la prise en charge. Contrairement aux animaux domestiques, les animaux de la faune sauvage doivent être complètement autonomes pour être relâchés dans la nature. En effet, la prise en charge est différente lorsqu'elle peut être poursuivie par des propriétaires ou qu'un handicap n'entrave pas la survie de l'animal. Dans ce cas, l'individu blessé peut être, par exemple, amputé sans altérer ses risques de survies, un rapace sauvage emmené pour une fracture complexe de l'aile, dont la prise en charge engendrerait une diminution de sa qualité de vol, serait condamné s'il était relâché dans la nature. Une fois le rapace stabilisé et le diagnostic posé, s'en suit une prise en charge adaptée ou une euthanasie dans le cas d'un pronostic engagé. La prise en charge va se dérouler sur un ou plusieurs jours.

Dans notre analyse, il a été retiré les 21 rapaces arrivés mort pour arriver à un total de 1168 individus. Plusieurs modalités ont été mises en place (Figure 6).

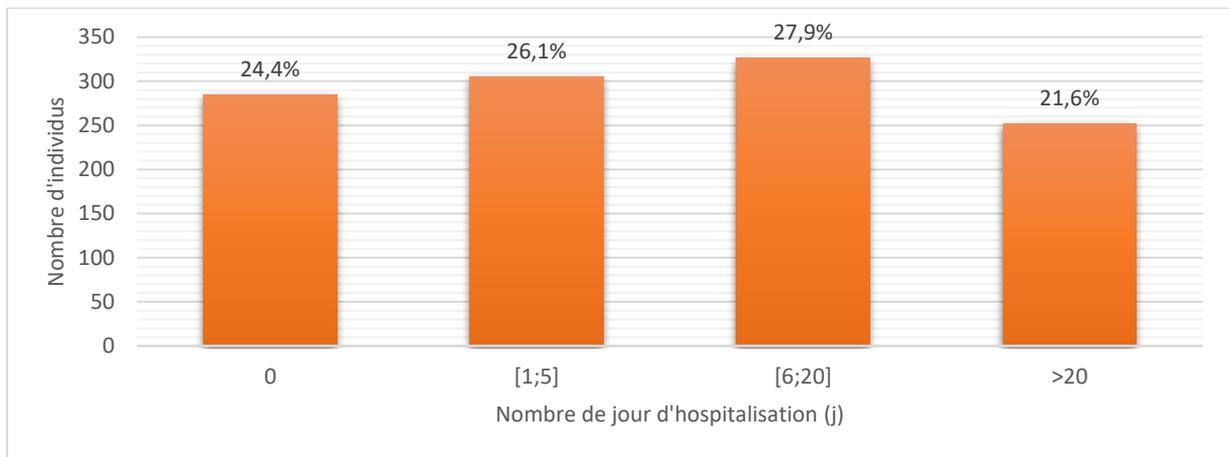


Figure 6 : Représentation du nombre et du pourcentage d'individus selon leur nombre de jour d'hospitalisation

10) Gain moyen quotidien relatif (Figure 7)

Le gain moyen quotidien relatif permet de surveiller la prise ou la perte de poids des rapaces hospitalisés. Une nouvelle fois, des modalités ont été créées dans le but d'obtenir des groupes de tailles identiques. Pour cette analyse, les données non prises en compte sont les 21 individus arrivés morts et les 396 rapaces non hospitalisés et/ou sans l'information correspondante. Ainsi, 5 modalités ont été créées à partir des 772 individus restants. Cependant, plusieurs biais restent présents. En effet, un rapace emmené pour une inanition aura plus de risque d'avoir un poids faible par rapport à un individu amené suite à une capture. Ce dernier, en bon état général, n'aura pas besoin de prendre du poids durant son hospitalisation contrairement au rapace amaigri. De même, un jeune rapace prendra plus de poids qu'un adulte. Ces biais seront pris en compte lorsqu'on réalisera une analyse multivariée.

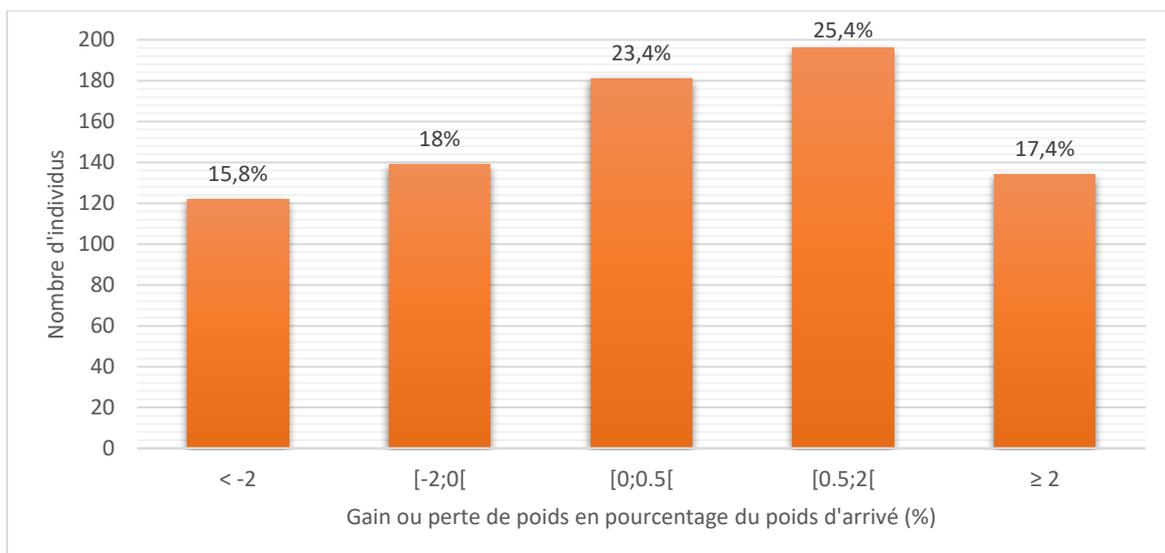


Figure 7 : Nombre d'individu selon le GMQ relatif

II - Analyse bivariée

1) Test du Khi-deux pour tester la relation entre mortalité et chaque variable explicative individuellement

Les résultats du test du khi-deux permettent de mettre en évidence une éventuelle différence significative entre les données de notre étude et les résultats théoriques. Ce test analyse les variables individuellement, aucune interaction ou effet d'une autre variable n'est prise en compte dans cette partie.

a) Année (Figure 8)

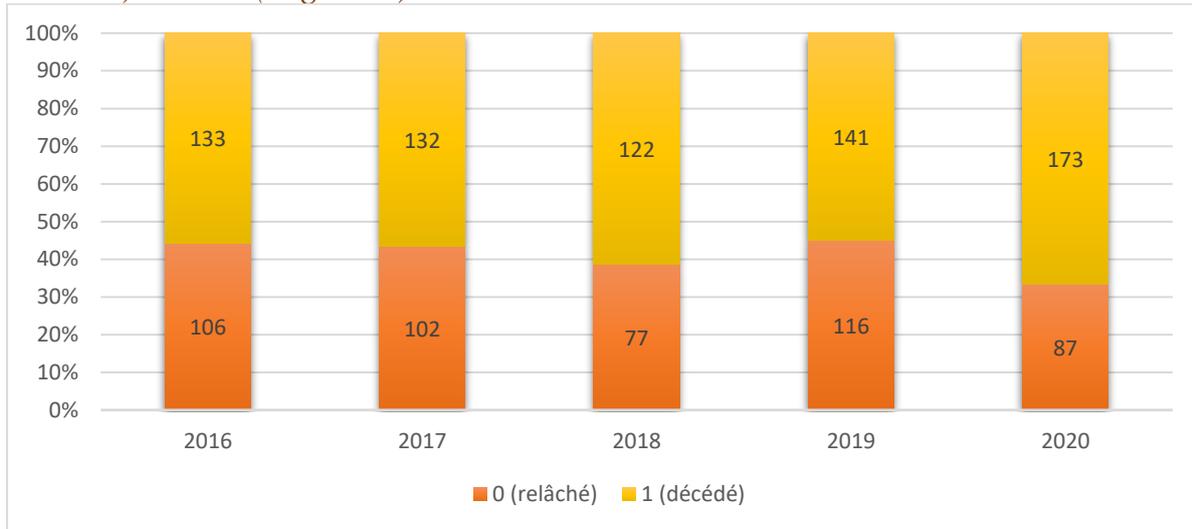


Figure 8 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction des années

Les années 2018 et 2020 affichent davantage de mortalité que les autres années étudiées avec respectivement 122 (61%) et 173 (66%) de mortalité contre moins de 57% les autres années. Le résultat donné par le test du khi-deux montre une différence significative entre les résultats (p value de 0,038).

b) Mois de l'année (Figure 9)

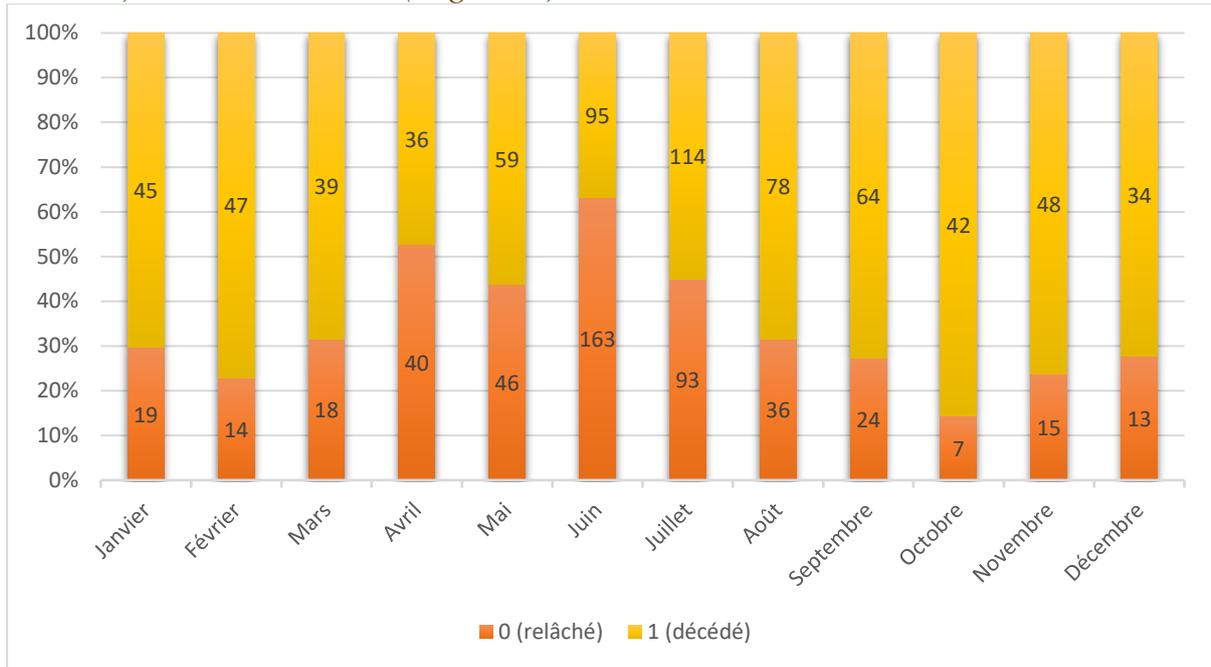


Figure 9 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction des mois de la période d'étude, toutes années confondues

La mortalité est la plus importante durant le mois d'octobre (86%). Viennent ensuite les mois de janvier, février, mars, août, septembre, novembre et décembre avec une mortalité comprise entre 68 et 77%. Enfin, les mois d'avril à juillet semblent être moins impactés par la mortalité (37 à 55%). Le test du khi-deux montre qu'il y a une différence significative des résultats (p-value de $3,36143 \times 10^{-18}$).

c) Espèce (Figure 10)

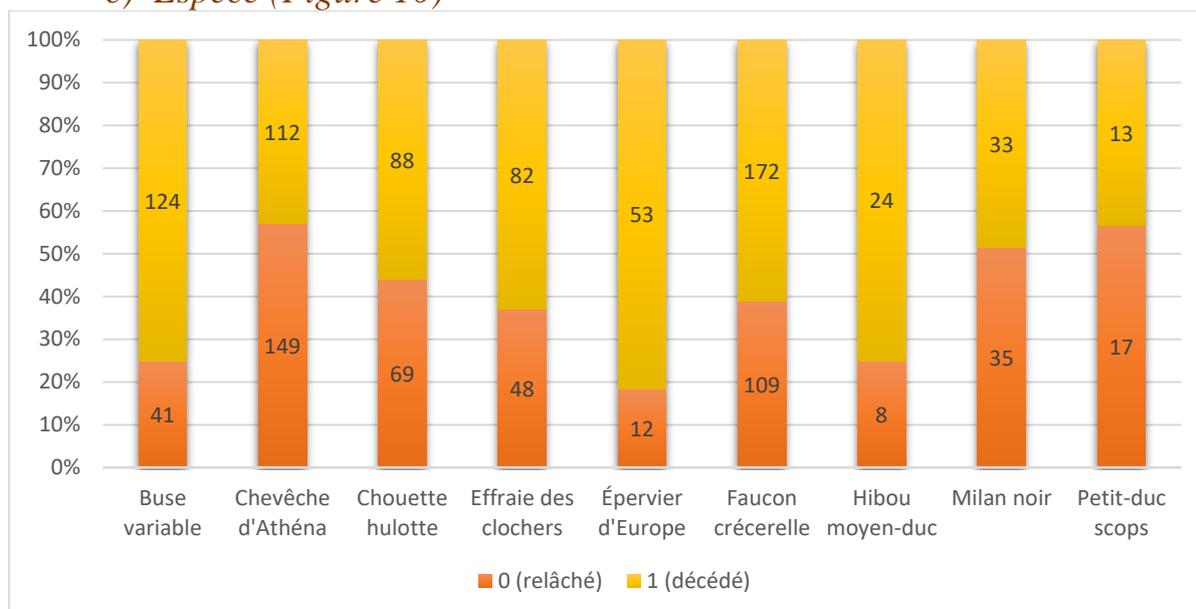


Figure 10 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction des neuf espèces étudiées

L'Épervier d'Europe affiche la plus forte mortalité (82%). Viennent ensuite la Buse variable et le Hibou moyen-duc avec 75% de mortalité, l'Effraie des clochers et le Faucon crécerelle avec respectivement 63 et 61% de mortalité et la Chouette hulotte (56% de mortalité). Enfin, les autres espèces de l'étude affichent une mortalité inférieure à 50%. Grâce au test du khi-deux, il a été possible de mettre en évidence que cette variable, prise individuellement, est liée de manière significative à la mortalité (p value de $3,27606 \times 10^{-12}$).

d) Âge (Figure 11)

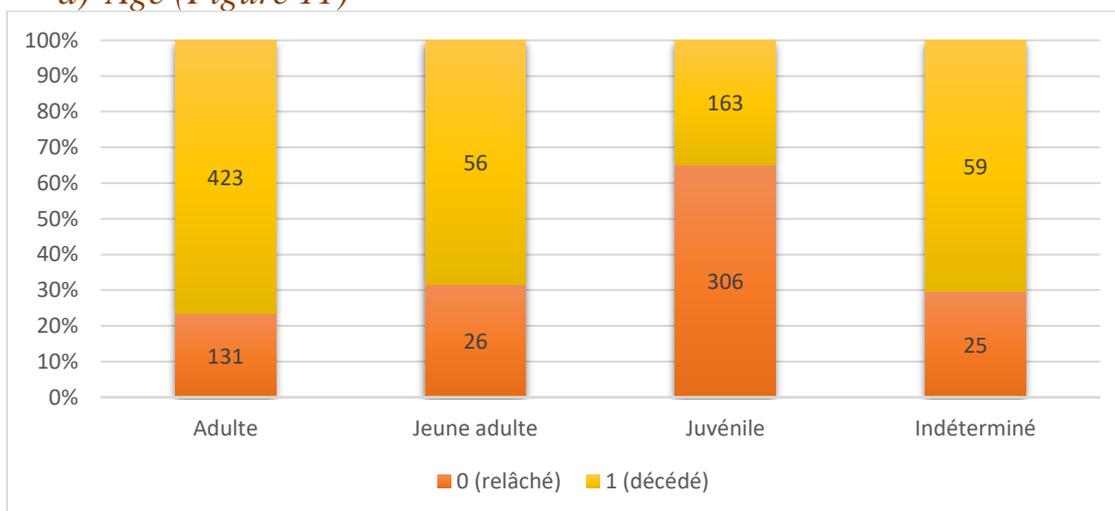


Figure 11 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction de l'âge des rapaces

Le nombre total d'individus ici correspond aux 1189 individus de l'étude après qu'on ait retiré de l'analyse les 84 rapaces dont l'âge n'a pas été déterminé. Les jeunes adultes et les

adultes semblent plus décéder (respectivement 76% et 68%) que les juvéniles (36%). Une nouvelle fois, le test du khi-deux est significatif (p-value de $2,2 \times 10^{-39}$).

e) Cause d'admission

Comme il a été vu précédemment, il est possible d'étudier les causes d'admission de deux façons, soit en différenciant les causes traumatiques des causes non traumatiques, soit en différenciant les différentes modalités d'admission déjà citées (Figure 12).

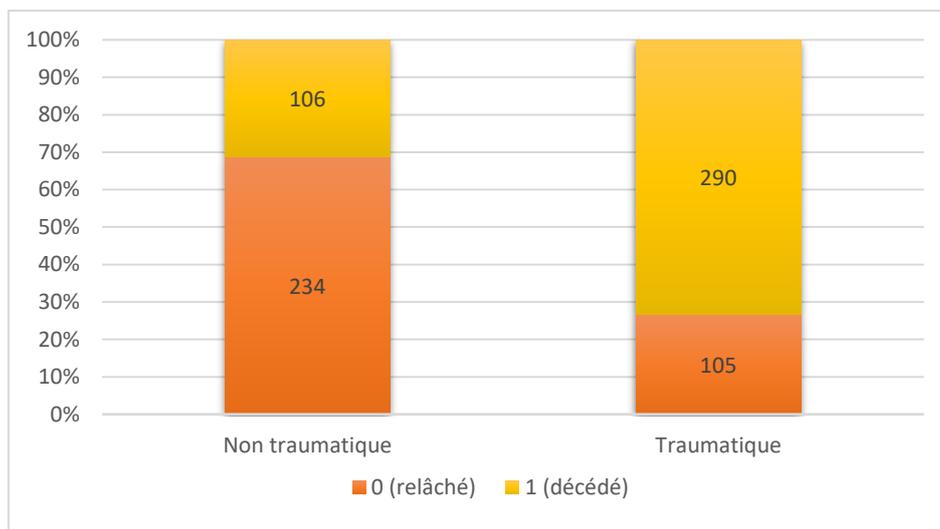


Figure 12 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction des deux grandes causes d'admission

Le total inscrit correspond aux 1189 individus pour lesquels ont été soustraits les individus dont la cause d'admission n'a pas été indiquée et les rapaces arrivés morts qui ne nous intéressent pas dans cette étude. Les résultats indiquent que les causes d'admission dites « traumatiques » engendrent le plus de mortalité avec un taux de 73,4% contre 31,2% de mortalité pour celles classées « non traumatiques ». Le test du khi-deux est en faveur d'une différence significative (p-value de $2,61429 \times 10^{-29}$). Ceci montre que les causes « traumatiques » ont une mortalité significativement plus importante que celles qui sont répertoriées « non traumatiques ».

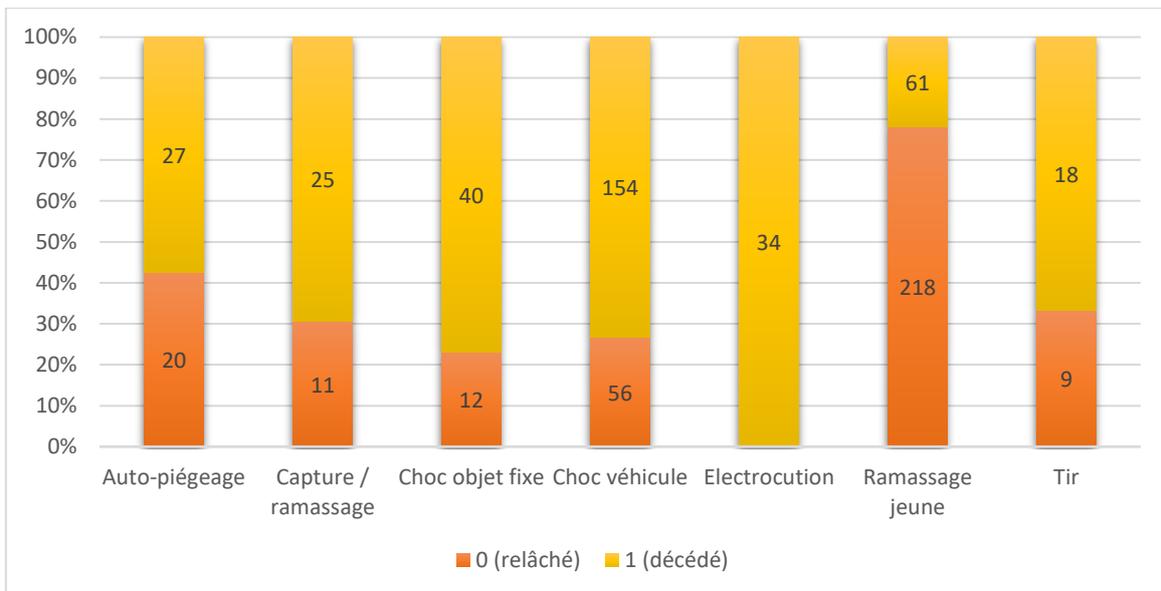


Figure 13 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1 ») en fonction de la cause d'admission

Pour comparer les différentes causes d'admission, ont été retirées 504 individus dont 433 dont la cause n'a pas été identifiée, 21 qui sont arrivés morts et 50 rapaces dont les causes comportent trop peu d'individus. Comme le montre la Figure 13, tous les rapaces victimes d'électrocutation ont succombé ou ont été euthanasiés. Les deuxièmes et troisièmes causes d'admission ayant un moins bon pronostic sont les rapaces victimes d'un choc avec un objet fixe avec 76,9% de mortalité ou un véhicule avec 73,3%. Les individus capturés ou ramassés qui, pour rappel sont différent des juvéniles ramassés, sont mort pour 69,4% des cas, relativement proche des rapaces blessés par tir (66,7% de mortalité). Comme il est possible de voir sur la figure 13, les autres causes d'admissions s'en sortent avec une mortalité inférieure à 60%. Les résultats ont été soumis au test du khi-deux qui a permis de mettre en évidence des résultats significatifs (p-value de $3,7 \times 10^{-37}$).

f) Score corporel à l'admission (Figure 14)

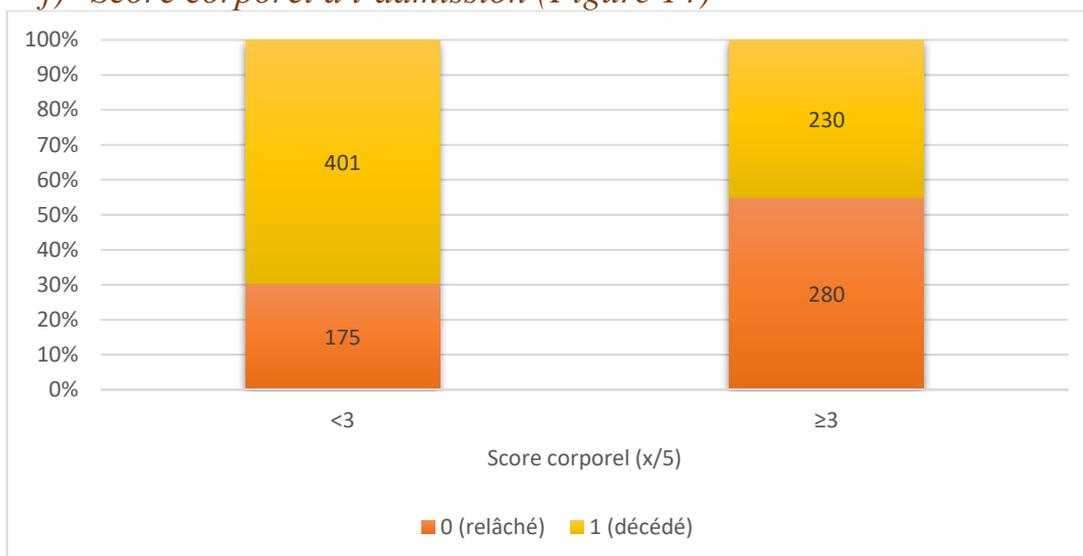


Figure 14 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction du score corporel

Au préalable, les rapaces dont le score corporel n'a pas pu être déterminé et les individus arrivés morts ont été retirés de l'analyse. Ainsi, 69,6% des individus avec un score corporel inférieur à 3 sont décédés ou ont été euthanasiés. En revanche, lorsque le score corporel est plus élevé, on observe seulement 45,1% de décès. Ces chiffres s'accompagnent d'un test du Khi-deux en faveur d'une différence significative (p -value de $2,8 \times 10^{-17}$).

g) Délai entre la découverte et l'admission à la clinique faune sauvage

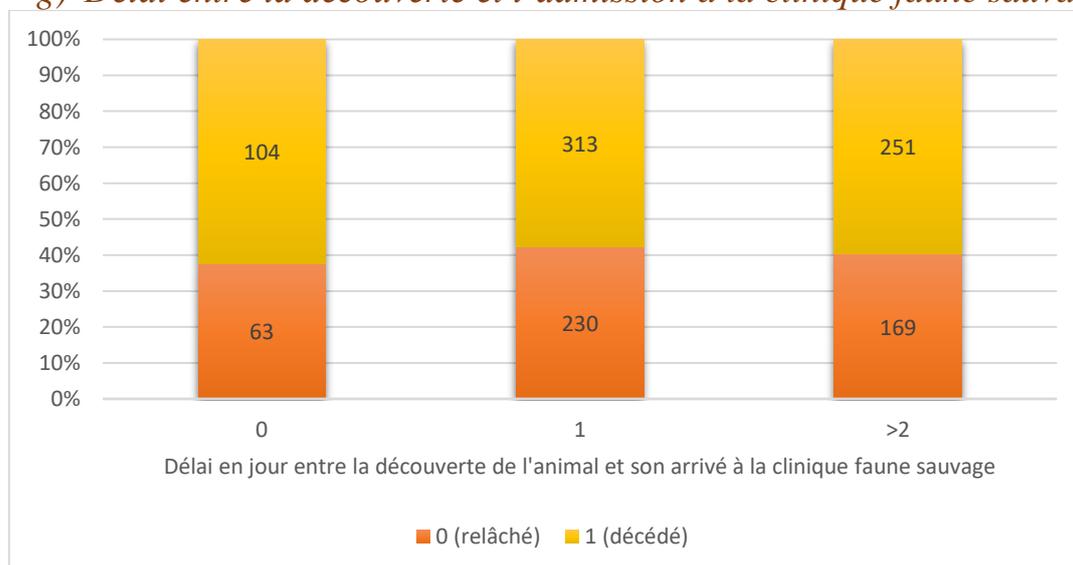


Figure 15 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction du délai, en nombre de jour, entre la découverte de l'animal et son admission à la clinique faune sauvage

Le total des individus est, une nouvelle fois, diminué du nombre de rapaces dont l'information n'a pas été saisie ou qui sont arrivés morts. Le taux de mortalité ne diffère que peu entre les différentes modalités (Figure 15). La mortalité est légèrement plus importante

pour les animaux amenés le jour même (62,3%) suivis des animaux amenés au-delà de deux jours (59,8%) et enfin ceux emmenés le lendemain ou le surlendemain (57,6%). Cette différence n'est d'ailleurs pas significative lorsqu'elle est testée avec un test du Khi-deux (p-value de 0,553).

h) Temps d'hospitalisation (Figure 16)

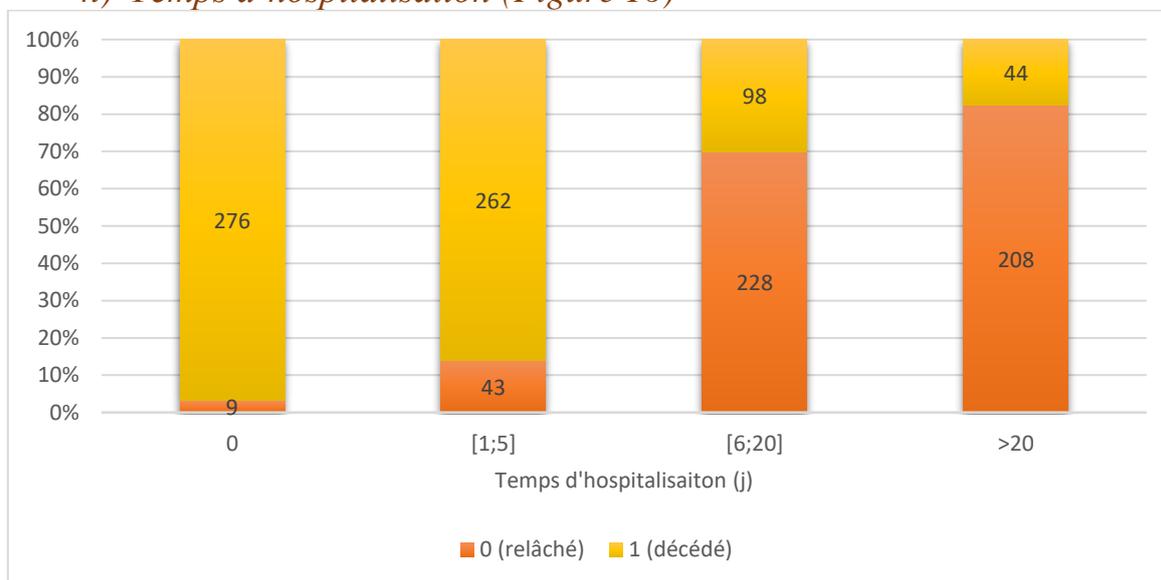


Figure 16 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction du temps d'hospitalisation en nombre de jours

Les 21 rapaces arrivés morts ont été retirés du calcul pour ne pas les confondre avec ceux qui décèdent le jour même. La mortalité est la plus élevée dans les premiers jours d'hospitalisation. En effet, 96,8% des individus restant moins d'une journée vont décéder que ce soit naturellement ou par euthanasie. Ce pourcentage reste encore élevé durant les 5 premiers jours avec 85,9% de mortalité. Ce taux de mortalité diminue drastiquement lorsqu'on dépasse le 5^{ème} jour d'hospitalisation. Ces résultats sont à prendre en compte car ils sont associés à un test du khi-deux significatif (p-value de $1,0 \times 10^{-118}$).

i) Gain moyen quotidien relatif (Figure 17)

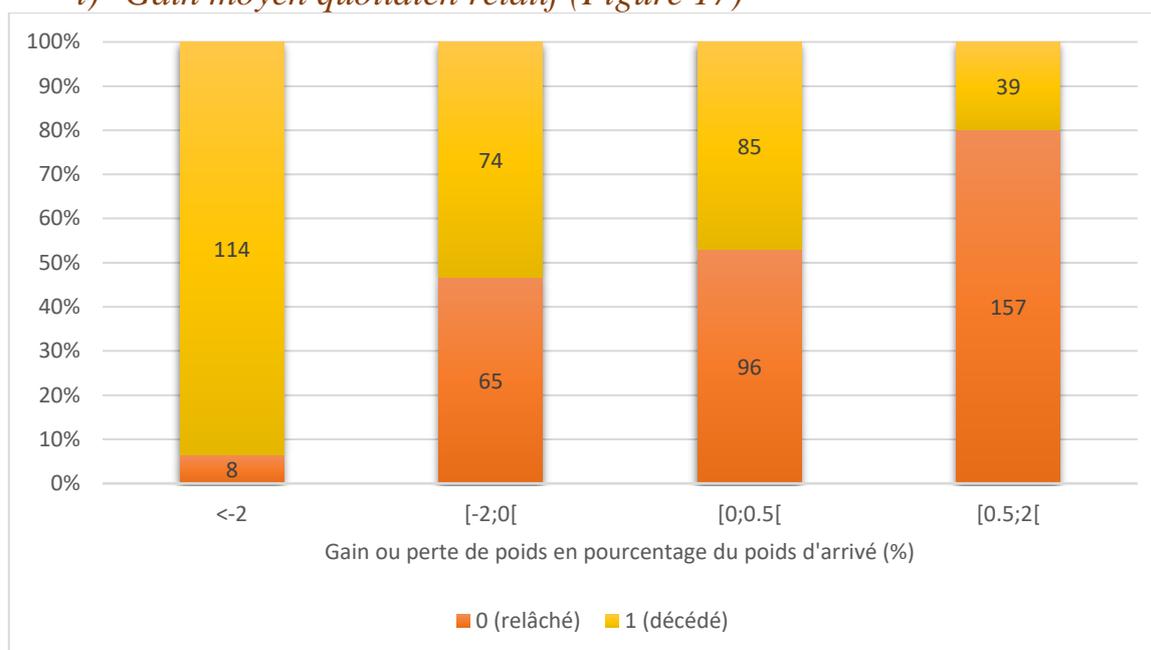


Figure 17 : Nombre réel d'individus relâchés ("0"), décédés ("1") et total en fonction du gain moyen quotidien relatif en pourcentage des poids d'arrivées

Pour cette variable, l'information est manquante pour 158 rapaces. Le résultat du khi-deux indique une différence significative démontrant que le gain moyen quotidien relatif des individus influence le pronostic (p-value de $3,2 \times 10^{-32}$).

j) Bilan

Les analyses bivariées nous montrent que presque toutes les variables prises individuellement influencent de manière significative la mortalité. Ainsi, l'espèce, l'âge, les causes d'entrées, le score corporel, le temps d'hospitalisation, le GMQ relatif, l'année et le mois sont toutes des variables qui pourront être analysées par la suite.

Il est possible de réaliser une autre analyse bivariée (Annexe 2) en étudiant les effets sur la mortalité des variables une à une sans aucune interaction. Ces dernières peuvent ne pas être prises en compte si les analyses sont faites individuellement c'est-à-dire en utilisant pour chaque variable un modèle différent. Ceci est permis grâce au logiciel R qui calcul les rapports de cote du modèle avec la fonction `coef()` mais aussi ses intervalles de confiance en utilisant la fonction `confit()`.

Nous allons maintenant utiliser la méthode pas-à-pas afin d'élaborer un modèle en prenant en compte les interactions probables entre les variables. Ce modèle pourra ensuite être analysé grâce aux rapports de cote et aux intervalles de confiance. Enfin, on pourra alors potentiellement dégager des différences.

II - Analyse multivariée

1) Méthode pas à pas

Comme il a été expliqué plus haut, la méthode pas-à-pas nécessite d'abord une première variable, celle qui semble la plus significative, puis sont ajoutées une à une les autres variables. La variable la plus significative en analyse bivariée sera choisie pour commencer notre méthode pas-à-pas. Pour avoir une idée des effets significatifs ou non de chaque modalité, il est possible de calculer les rapports de cote et intervalles de confiance en intégrant toutes les interactions. Contrairement à l'analyse bivariée, le modèle comportera toutes les variables. Ceci est possible grâce au logiciel R et ses fonctions `coef()` pour les rapports de cote et `confint()` pour les intervalles de confiance.

a) Choix de la première variable explicative

Les modalités qui ont une différence significative sont pourvues d'un surlignage jaune (Annexe 3). La variable la plus significative est le nombre de jours d'hospitalisation. En effet, il possède deux modalités sur trois qui sont significatives. Les variables seront par la suite ajoutées une à une aléatoirement puis testées pour les inclure ou non au modèle final.

b) Construction du modèle (analyse de déviance)

Pour chaque test de Fisher, la valeur seuil choisie est fixée à 0,05. Pour éviter les biais des informations manquantes, seuls les individus avec toutes les données seront utilisés.

i. Année (Figure 18)

```
Model 1: Mortalité ~ Hospit
Model 2: Mortalité ~ Hospit + Année
  Resid. Df Resid. Dev Df Deviance Pr(>Chi) = p-value
1      628     501.33
2      624     498.10  4    3.2274    0.5205
```

Figure 18 : Test de Fisher entre le modèle 1 contenant la variable "temps d'hospitalisation" et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Année"

La p-value calculée, encadrée en rouge, est 0,5, étant supérieur à la valeur seuil de 0,05, cela indique que cette variable n'influence pas la mortalité des rapaces si les interactions sont prises en compte. Ainsi, la variable "année" ne sera pas prise en compte dans le modèle final. Les effets sur la mortalité trouvés précédemment pourraient être liés à l'effet d'autres variables.

ii. Mois de l'année (Figure 19)

```
Model 1: Mortalité ~ Hospit
Model 2: Mortalité ~ Hospit + Mois
  Resid. Df Resid. Dev Df Deviance Pr(>Chi)
1      628      501.33
2      617      443.18 11   58.152 2.04e-08 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Figure 19 : Test de Fisher entre le modèle 1 contenant la variable "temps d'hospitalisation" et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Mois"

Les mois de l'année semblent influencer la mortalité des rapaces. En effet, la p-value est très significative (inférieure à 0,001), cette variable sera donc intégrée au modèle. Le nouveau modèle contiendra donc le temps d'hospitalisation et les mois de l'année.

iii. Espèce (Figure 20)

```
Model 1: Mortalité ~ Hospit + Mois
Model 2: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce
  Resid. Df Resid. Dev Df Deviance Pr(>Chi)
1      617      443.18
2      609      417.59 8   25.593 0.001233 **
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Figure 20 : Test de Fisher entre le nouveau modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable "Espèce"

Pour la variable espèce, le résultat est significatif avec une p-value inférieure à 0,01. L'impact de l'espèce sur la mortalité des individus à une influence sur la mortalité, elle peut donc être imbriquée à notre modèle.

iv. Gain moyen quotidien relatif (Figure 21)

```
Model 1: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce
Model 2: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce + GMQ
  Resid. Df Resid. Dev Df Deviance Pr(>Chi)
1      609      417.59
2      605      389.24 4   28.348 1.061e-05 ***
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
```

Figure 21 : Test de Fisher entre le modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable "GMQ" relatif

Le gain moyen quotidien relatif a une influence sur le pronostic vital de l'animal, sa p-value est très significative. C'est donc une variable qui peut être ajoutée au modèle.

v. Cause d'admission (Figure 22)

Les calculs n'ont pas été possible pour la classification Traumatique/Non traumatique, cette variable ne sera donc pas prise en compte dans le modèle.

```

Model 1: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce + GMQ
Model 2: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce + GMQ + Cause
  Resid. Df Resid. Dev Df Deviance Pr(>Chi)
1      605      389.24
2      593      321.09 12   68.151 7.093e-10 ***
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Figure 22 : Test de Fisher entre le nouveau modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable “Cause d’admission”

La nouvelle p-value est favorable à l’ajout de cette nouvelle variable. En effet, la très grande significativité indique que la cause d’admission a un rôle important dans le pronostic du rapace dans notre étude. C’est donc une variable qui peut être ajoutée au modèle.

vi. Score corporel à l’admission (Figure 23)

```

Model 1: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce + GMQ + Cause
Model 2: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce + GMQ + Cause + SC
  Resid. Df Resid. Dev Df Deviance Pr(>Chi)
1      593      321.09
2      592      319.99  1    1.1031  0.2936

```

Figure 23 : Test de Fisher entre le nouveau modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable “Score corporel”

Pour le score corporel p-value est supérieur à la valeur seuil, la différence n’étant pas significatif elle n’est pas gardée pour le modèle final.

vii. Âge (Figure 24)

```

Model 1: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce + GMQ + Cause
Model 2: Mortalité ~ Hospit + Mois + Espèce + GMQ + Cause + Age
  Resid. Df Resid. Dev Df Deviance Pr(>Chi)
1      593      321.09
2      591      313.29  2    7.7982  0.02026 *
---
signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

```

Figure 24 : Test de Fisher entre le nouveau modèle 1 et le modèle 2 qui contient en plus la variable “Âge”

Enfin, l’âge est une variable qui entraîne des différences significatives avec une p-value inférieur à 0,05. Cependant, elle reste supérieure à 0,01 ce qui montre une influence moindre que certaines variables vues plus haut. L’âge est la dernière variable ajoutée au modèle.

c) Bilan

La méthode pas-pas a permis d’avancer dans la recherche des facteurs influençant la mortalité des rapaces. Cela a permis d’enlever les variables qui n’influencent pas le pronostic vital de l’animal quand l’effet des autres variables est pris en compte.

2) Rapport de cote et intervalle de confiance du modèle finale

Les rapports de cote et les intervalles de confiance ont été calculés sur le modèle final, pour rappel, ces derniers sont calculés grâce au logiciel R avec les fonctions coef() et confint(). Ce modèle final se compose des variables suivantes : le temps d'hospitalisation, le gain moyen quotidien relatif, l'espèce, l'âge, le mois et la cause d'admission. Ce modèle permet d'analyser les différentes variables en prenant en compte les effets qu'elles peuvent avoir les unes sur les autres. Les résultats ci-après permettent de comparer les modalités de chaque variable entre elles pour trouver des éventuels effets significatifs par rapport à la mortalité. Pour ce faire, l'analyse sera répétée autant de fois qu'il y a de modalités dans chacune des variables afin de les mettre tour à tour en référence.

Pour avoir une meilleure clarté, l'ensemble des résultats bruts de cette partie est présenté dans l'Annexe 4. Pour rappel, un résultat est significatif lorsque 1 n'est pas compris dans l'intervalle de confiance. Ces tableaux sont pourvus d'un code couleur, à savoir, en vert les modalités pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la modalité de référence et en rouge lorsque c'est significativement plus grand. Par la suite, des tableaux récapitulatifs sont présentés ici. Les différences significatives colorent la case en vert avec la présence de la lettre « O » sinon la case est grise avec la lettre « N ».

a) Mois de l'année (Tableau 2)

Tableau 2 : Différence de mortalité entre les mois de l'année

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1												
2	N											
3	N	N										
4	N	N	N									
5	N	N	N	N								
6	N	N	N	N	N							
7	N	N	N	N	N	N						
8	O	N	N	N	N	N	N					
9	N	N	N	N	N	N	N	N				
10	N	N	N	N	N	N	N	N	N			
11	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N		
12	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	

Les différences significatives colorent la case en vert avec la présence de la lettre « O » sinon la case est grise avec la lettre « N »

L'influence du mois de l'année sur la mortalité proviendrait seulement de la différence existante entre les mois de janvier et août. Cette dernière étant plus importante plus importante en août.

b) Espèce (Tableau 3)

Tableau 3 : Différence de mortalité entre les espèces

	Buse variable	Chevêche d'Athéna	Chouette hulotte	Effraie des clochers	Epervier d'Europe	Faucon crécerelle	Hibou moyen-duc	Milan noir	Petit-duc scops
Buse variable									
Chevêche d'Athéna	N								
Chouette hulotte	O	O							
Effraie des clochers	N	N	N						
Epervier d'Europe	N	O	N	N					
Faucon crécerelle	N	O	N	N					
Hibou moyen-duc	N	O	N	N	N				
Milan noir	N	N	O	N	O	O	O		
Petit-duc scops	N	N	O	N	N	N	N	N	

Les différences significatives colorent la case en vert avec la présence de la lettre « O » sinon la case est grise avec la lettre « N »

L'analyse comparative de nos données montre plusieurs résultats significatifs avec notamment le Milan noir et la Chevêche d'Athéna qui meurent tout deux moins que la Chouette hulotte, l'Epervier d'Europe, le Faucon crécerelle et le Hibou moyen-duc. Aussi, la Buse variable meurt moins que la Chouette hulotte qui elle-même meurt plus que le Petit-duc scops et le Milan noir (comme vu précédemment).

c) Âge (Tableau 4)

Tableau 4 : Différence de mortalité selon l'âge des rapaces

	Juvenile	Jeune adulte	Adulte
Juvenile			
Jeune adulte	N		
Adulte	O	N	

Les différences significatives colorent la case en vert avec la présence de la lettre « O » sinon la case est grise avec la lettre « N »

La seule différence de mortalité se situe entre la population des juvéniles et celle des adultes ; les adultes ont une plus forte mortalité.

d) Cause d'admission (Tableau 5)

Les chiffres de la première ligne représentent les différentes causes d'admission qui leur sont attribué dans la première colonne. En raison du trop petit nombre d'individus pour les causes « infection » et « intoxication » les calculs sont impossibles ; ces causes ne seront donc pas utilisées dans cette analyse.

Tableau 5 : Différence de mortalité entre les causes d'admission

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Auto-piégeage										
2	Capture / ramassage	N									
3	Choc objet fixe	O	N								
4	Choc véhicule	O	N	N							
5	Electrocution	N	O	N	N						
6	Evènement climatique	N	N	N	N	N					
7	Inanition	N	N	N	N	N	N				
8	Piégeage	N	N	N	N	N	N	N			
9	Prédation	N	N	N	N	N	N	N	N		
10	Ramassage jeune	N	O	O	O	N	N	N	N	N	
11	Tir	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

Les différences significatives colorent la case en vert avec la présence de la lettre « O » sinon la case est grise avec la lettre « N »

Avec l'ajout des interactions entre les variables, plusieurs différences de mortalité se révèlent. Les juvéniles admis suite à un ramassage par l'Homme meurent moins que les individus admis pour un choc avec un objet fixe ou un véhicule et les oiseaux capturés ou ramassés. La capture des rapaces fait par ailleurs moins de morts que les individus électrocutés. Enfin, un choc avec un objet fixe ou un véhicule fait plus de morts qu'un auto-piégeage.

e) Gain moyen quotidien relatif (Tableau 6)

Tableau 6 : Différence de mortalité selon le GMQ relatif

	< -2	[-2 ; 0[	[0 ; 0.5[	[0.5 ; 2[	≥ 2
< -2					
[-2 ; 0[	O				
[0 ; 0.5[	O	N			
[0.5 ; 2[	O	O	N		
≥ 2	O	O	O	N	

Les différences significatives colorent la case en vert avec la présence de la lettre « O » sinon la case est grise avec la lettre « N »

Les résultats montrent que les individus perdant plus de 2% de leur poids par jour, meurent plus que les autres catégories. De même, les rapaces perdants entre 0% (non inclus) et 2% (inclus) sont plus enclins à mourir que ceux prenant plus de 0,5% de leur poids.

f) Temps d'hospitalisation

L'analyse pour cette variable n'ayant pas pu être réalisée correctement par le logiciel, les résultats ne seront pas retranscrits.

Discussion

La différence de résultats entre l'analyse bivariée et l'analyse multivariée, met en évidence l'importance des interactions entre les variables. Cependant, seules les interactions entre certaines variables ont été prises en compte dans cette étude. Il est donc probable qu'un certain nombre d'interactions, avec d'autres facteurs non pris en compte ici, influencent nos résultats. C'est pourquoi il est important de rester prudent quant aux résultats.

La surinterprétation du personnel qui entre les données peut mener à des erreurs. En effet, un rapace cachectique ramassé en bas d'une fenêtre doit être inscrit dans la modalité « indéterminée » et non dans « choc contre un objet fixe » ou « inanition ». Le placer dans une mauvaise modalité peut entraîner de faux diagnostic et par conséquent mener à un mauvais pronostic. De plus, on ne connaît pas le nombre d'intervenant en fonction des mois de l'année. Ceci peut en effet être une variable qui influence indirectement la mortalité d'un rapace car, un déficit en personnel impactera sur les soins prodigués.

Pour revenir aux résultats obtenus, l'unique différence significative de mortalité entre les mois de l'année se situe entre les mois de janvier et d'août. Différentes études montrent que le mois de juillet correspond au début de la période de migration de plusieurs espèces qui seraient donc sujettes à de multiples blessures (Garguil 2003; fotolulu 2021). Ces dernières seraient donc admises en août avec des blessures de moins bon pronostic.

Dans notre étude, la Chouette hulotte fait partie des espèces qui meurent le plus. Ceci peut être le produit de plusieurs facteurs décrits dans les différentes recherches déjà réalisées. Tout d'abord son activité nocturne augmenterait le risque d'être ébloui et donc de subir des collisions (IUCN | AVES 2022; Mariacher et al. 2016; Molina-López, Casal, Darwich 2011). Ensuite, les blessures causées par ces collisions sont plus fréquemment mortelles ou donnent plus souvent lieu à des euthanasies. Des études ont également montré que les rapaces diurnes sont plus souvent relâchés, ce qui est en adéquation avec nos résultats (Maphalala et al. 2021; Cococetta et al. 2022). Il serait ainsi intéressant de prendre en compte le mode de vie des individus pour conclure quant à son effet sur la mortalité. Le Milan noir est décrit comme particulièrement prédisposé aux blessures en raison de ses longs trajets migratoire (De Pascalis et al. 2020). Dans notre étude, il fait partie des espèces qui meurent le moins, il est possible que cette différence soit faussée par le fait que l'espèce ne soit que peu trouvée. Enfin, la Buse variable dont le taux de mortalité est important dans notre étude est décrite comme sujette aux

collisions avec des véhicules ou encore aux tirs, tous deux causant des blessures souvent mortelles (De Pascalis et al. 2020; Maphalala et al. 2021; Cococchetta et al. 2022).

Le score corporel à l'admission est, selon différentes études, un indicateur de bon pronostic pour l'animal que ce soit en lien direct ou par corrélation avec la gravité de la morbidité (Komnenou et al. 2005; Molina-López, Casal, Darwich 2013). Dans notre étude, sa significativité n'est plus présente lorsqu'on prend en compte les interactions entre les différentes variables. Il est donc possible que, dans d'autres études, ce score corporel soit la conséquence d'autres facteurs et n'influence pas directement le pronostic de l'individu. Concernant les causes d'admissions, contrairement aux études publiées, elles ne semblent pas jouer un rôle majeur dans le pronostic des rapaces car seulement 6 comparaisons sur les 55 testés donnent des différences de mortalité significatives. Plusieurs facteurs peuvent être en cause à savoir, l'étude d'une population différente, des critères de diagnostics plus ou moins subjectifs ou encore un nombre de variables pris en compte différents.

Une longue durée d'hospitalisation semble offrir également un meilleur pronostic. Le choix d'euthanasier se faisant le plus fréquemment durant les premiers jours d'hospitalisation, cela entraîne de fait une plus forte mortalité durant cette période. La mortalité entre 6 et 20 jours reste tout de même plus importante que pour les individus hospitalisés plus de 20 jours. Ceci peut s'expliquer par la complexité de l'affection qui ne permet pas d'établir un pronostic précis rapidement. Le choix d'euthanasier peut donc être décidé tardivement. La distinction entre les rapaces euthanasiés et décédés naturellement pourrait ainsi être réalisée afin de ne plus avoir ce biais. Il faut également garder en mémoire que des études déjà publiées démontrent que les hospitalisations de longue durée et les périodes de relâchés ont un impact direct sur la survie dans la nature. En effet, une trop grande hospitalisation engendre des impacts sur le comportement naturel des individus. De plus, la période hivernale n'est pas propice à la survie des rapaces et au printemps, les femelles relâchées ont un succès de reproduction moindre. Il est donc préférable d'hospitaliser les individus le strict minimum pour impacter le moins possible leur survie tout en prenant soin de les relâcher à la bonne période (Hameau, Millon 2019).

Une perte de poids durant l'hospitalisation est quant à elle associée à un mauvais pronostic d'autant plus pour les rapaces perdant plus de 2% du poids d'arrivée. Il n'y a cependant pas de différence significative parmi ceux qui prennent du poids.

Conclusion

Notre étude, bien que limitée par une liste non exhaustive de variables, met en lumière l'importance des données collectées pour chaque rapace afin d'établir son pronostic. En effet, obtenir un pronostic rapidement permet de prendre les bonnes décisions pour la prise en charge du rapace et ainsi gagner un temps précieux. Un animal blessé dont les soins ne suffiraient pas à lui permettre de retrouver une autonomie, devrait être euthanasié le jour même. Les variables qui influencent la mortalité sont des facteurs sur lesquelles on peut agir. Elles concernent le mois de l'admission, l'espèce, la cause d'admission, l'âge, le gain moyen quotidien relatif et le temps d'hospitalisation. Les autres données récoltées n'influencent pas la mortalité dans notre étude, pour rappel elles concernent l'ordre du rapace, l'année d'admission, le sexe, le score corporel et le délai écoulé entre sa découverte et son admission.

Dans l'optique d'une amélioration de la prise en charge des individus à la clinique faune sauvage, il serait intéressant de déterminer précisément le pronostic de l'animal le plus tôt possible. Ceci permettrait de gagner du temps et des fonds pour les soins des rapaces dont le pronostic est le plus favorable. En effet, du personnel et du matériel sont nécessaires à la prise en charge d'un rapace au pronostic faussement favorable. Il y aura un impact direct sur les autres patients malades qui auront moins de personnel et/ou de matériel à disposition pour leurs prises en charge.

Bibliographies

BALAKRISHNAN, N., VOINOV, Vassily et NIKULIN, M. S., 2013. *Chi-Squared Goodness of Fit Tests with Applications*. [en ligne]. Elsevier Science. [Consulté le 29 juillet 2022]. ISBN 978-0-12-397194-4. Disponible à l'adresse: <https://univ-toulouse-scholarvox-com.gorgone.univ-toulouse.fr/book/88811763>

BARBRAUD, Christophe, BAVOUX, Christian et BURNELEAU, Guy, 2022. The demography of an increasing insular Eurasian Scops Owl (*Otus scops*) population in western France. *Ibis*. 2022. Vol. 164, no. 1, pp. 202-216. DOI 10.1111/ibi.12995.

BECH, Claus et EIDSMO REINERTSEN, Randi, 2014. *Physiology of Cold Adaptation in Birds*. [en ligne]. New York, NY: Springer. [Consulté le 27 juillet 2022]. ISBN 978-1-4757-0031-2. Disponible à l'adresse: <https://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=5575691>

BRICHETTI, Pierandrea, FRACASSO, Giancarlo et BRICHETTI, Pierandrea, 2003. *Gaviidae - Falconidae*. 1. Aufl. Bologna: alberto perdisa. Ornitologia italiana: Identificazione, distribuzione, consistenza e movimento degli uccelli italiani : Giancarlo Fracasso, 1. ISBN 978-88-8372-082-6.

BUECHLEY, Evan R., SANTANGELI, Andrea, GIRARDELLO, Marco, NEATE-CLEGG, Montague H.C., OLEYAR, Dave, MCCLURE, Christopher J.W. et ŞEKERCIOĞLU, Çagan H., 2019. Global raptor research and conservation priorities: Tropical raptors fall prey to knowledge gaps. *Diversity and Distributions*. 2019. Vol. 25, no. 6, pp. 856-869.

BURFIELD, Ian et BOMMEL, Frans van (éd.), 2004. *Birds in Europe: populations estimates, trends and conservation status*. Cambridge: Birdlife International. BirdLife conservation series, 12. ISBN 978-0-946888-53-5.

CANÁRIO, Filipe, PRINSEN, Hein, BOERE, Gerard, PIRES, Nadine, SMALLIE, Jon et TOMÉ, Ricardo, 2011. Review of the conflict between migratory birds and electricity power grids in the African-Eyrasian region.

CAULI, F.; GENDRE, F., 2017. Oiseaux de proie d'Italie; Edizioni Belvedere: Latina, Italie. . Italie, 2017.

CHRISTIE, David A, FERGUSON-LEES, James et MEAD, David, 2010. *Raptors of the World*. [en ligne]. London: A & C Black. [Consulté le 27 juillet 2022]. ISBN 978-1-4081-3551-8. Disponible à l'adresse: <http://public.ebookcentral.proquest.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=727353>

CIANCHETTI-BENEDETTI, M., MANZIA, F., FRATICELLI, F. et CECERE, J. G., 2016. Shooting is still a main threat for raptors inhabiting urban and suburban areas of Rome, Italy. *Italian Journal of Zoology*. 2 juillet 2016. Vol. 83, no. 3, pp. 434-442. DOI 10.1080/11250003.2016.1189611.

Clinique des nouveaux animaux de compagnie (NAC), 2022. *ENVT*. [en ligne]. [Consulté le 16 septembre 2022]. Disponible à l'adresse: <https://envt.fr/services-cliniques-chuv/les-cliniques/la-clinique-des-nouveaux-animaux-de-compagnie-nac/>

COCOCETTA, Ciro, COUTANT, Thomas, COLLARILE, Tommaso, VETERE, Alessandro, DI IANNI, Francesco et HUYNH, Minh, 2022. Causes of Raptor Admission to the Wildlife Rehabilitation Centre in Abruzzo (Central Italy) from 2005–2016. *Animals*. 2022. Vol. 12, no. 15, pp. 1916. DOI 10.3390/ani12151916.

COOPER, John E., 1973. Post-mortem findings in east African birds of prey 1. *Journal of Wildlife Diseases*. 1 octobre 1973. Vol. 9, no. 4, pp. 368-375. DOI 10.7589/0090-3558-9.4.368.

CRESPO, Jorge, SOLÍS, Iris et BARBA, Emilio, 2020. Illegal Bird Hunting in Eastern Spain: A Declining Trend, But Still Worrying. *Ardeola*. octobre 2020. Vol. 68, no. 1, pp. 181-192. DOI 10.13157/arla.68.1.2021.ra10.

DARWICH, L., UNIV. AUTÒNOMA DE BARCELONA, BELLATERRA, SPAIN, CENTRE DE FAUNA SALVATGE DE TORREFERRUSSA, CATALAN WILDLIFE SERVICE, SANTA PERPÈTUA DE LA MOGODA, SPAIN et MOLINA-LÓPEZ, 2011. Causes of admission of little owl

- (*Athene noctua*) at a wildlife rehabilitation centre in Catalonia (Spain) from 1995 to 2010. *Animal Biodiversity and Conservation*. 2011. Vol. 34, no. 2, pp. 401-405. DOI 10.32800/abc.2011.34.0401.
- DE PASCALIS, Federico, PANUCCIO, Michele, BACARO, Giovanni et MONTI, Flavio, 2020. Shift in proximate causes of mortality for six large migratory raptors over a century. *Biological Conservation*. novembre 2020. Vol. 251, pp. 108793. DOI 10.1016/j.biocon.2020.108793.
- DEAN, W. R. J. et MILTON, S. J., 2009. The importance of roads and road verges for raptors and crows in the Succulent and Nama-Karoo, South Africa. *Ostrich - Journal of African Ornithology*. [en ligne]. 12 novembre 2009. [Consulté le 19 octobre 2022]. DOI 10.2989/00306520309485391.world
- DIPINETO LUDIVICO, MENNA LUCIA FRANCESCA, FIORETTI A., 2003. Syndrome ischemica del gheppio (*Falco Tinnunculus*): segnalazione di 9 casi rinvenuti in Campania (Italia). [en ligne]. 2003. [Consulté le 10 novembre 2022]. Disponible à l'adresse: <https://www.iris.unina.it/handle/11588/141319#.X7fo6JNKhUJ>
- FERRER, Miguel, RIVA, Manuel de la et CASTROVIEJO, Javier, 1991. Electrocution of Raptors on Power Lines in Southwestern Spain (Electrocución de Rapaces en Tendidos eléctricos del Suroeste de España). *Journal of Field Ornithology*. 1991. Vol. 62, no. 2, pp. 181-190.
- FIX, Andrew S. et BARROWS, Susan Z., 1990. Raptors rehabilitated in Iowa during 1986 and 1987 : a retrospective study. *Journal of Wildlife Diseases*. 1 janvier 1990. Vol. 26, no. 1, pp. 18-21. DOI 10.7589/0090-3558-26.1.18.
- FOTOLULU, 2021. *596 Birds of Europe Photo-Guide*. [en ligne]. [Consulté le 27 juillet 2022]. ISBN 978-3-7526-8349-3. Disponible à l'adresse: <https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:101:1-2021011600160179650014>
- FREY, Caroline, SONNAY, Caroline, DREISS, Amélie et ROULIN, Alexandre, 2011. Habitat, breeding performance, diet and individual age in Swiss Barn Owls (*Tyto alba*). *Journal of Ornithology*. avril 2011. Vol. 152, no. 2, pp. 279-290. DOI 10.1007/s10336-010-0579-8.
- GARGUIL, Philippe, 2003. *Les oiseaux rapaces*. Paris: J.-P. Gisserot. ISBN 978-2-87747-706-2.
- GONZÁLEZ, Luis Mariano, MARGALIDA, Antoni, MAÑOSA, Santi, SÁNCHEZ, Roberto, ORIA, Javier, MOLINA, José Ignacio, CALDERA, Javier, ARANDA, Antonio et PRADA, Luis, 2007. Causes and spatio-temporal variations of non-natural mortality in the Vulnerable Spanish imperial eagle *Aquila adalberti* during a recovery period. *Oryx*. octobre 2007. Vol. 41, no. 4, pp. 495-502. DOI 10.1017/S0030605307414119.
- GOTTDENKER, Nicole L., WALSH, Timothy, JIMÉNEZ-UZCÁTEGUI, Gustavo, BETANCOURT, Franklin, CRUZ, Marilyn, SOOS, Catherine, MILLER, R. Eric et PARKER, Patricia G., 2008. Causes of Mortality of Wild Birds Submitted to the Charles Darwin Research Station, Santa Cruz, Galápagos, Ecuador from 2002–2004. *Journal of Wildlife Diseases*. 1 octobre 2008. Vol. 44, no. 4, pp. 1024-1031. DOI 10.7589/0090-3558-44.4.1024.
- GRANDĀNS, Gaidis, KEIŠS, Oskars et AVOTIŅŠ, Andris, 2009. Onset of breeding in Tawny Owl *Strix aluco* in eastern Latvia. *Acta Universitatis Latviensis, Biology*: 81–87. 1 janvier 2009. Vol. 753.
- GROGAN, A. et KELLY, A., 2013. A review of RSPCA research into wildlife rehabilitation. *Veterinary Record*. 2013. Vol. 172, no. 8, pp. 211-211. DOI 10.1136/vr.101139.
- HAMEAU, Olivier et MILLON, Alexandre, 2019. Assessing the effectiveness of bird rehabilitation: temporarily captive-reared Little Owls (*Athene noctua*) experience a similar recruitment rate as wild birds. *Journal of Ornithology*. 1 avril 2019. Vol. 160, no. 2, pp. 581-585. DOI 10.1007/s10336-019-01633-2.
- HERNANDEZ, Cecilia L., 2018. Retrospective Study of Raptors Treated at the Southeastern Raptor Center in AUBURN, Alabama. *Journal of Raptor Research*. septembre 2018. Vol. 52, no. 3, pp. 379-388. DOI 10.3356/JRR-17-16.1.
- IRIZI, Ali, AOURIR, Mohamed, EL AGBANI, Mohamed Aziz et QNINBA, Abdeljebbar, 2021. Correlates of persistent electrocution-related mortality of raptors in Guelmim-Oued Noun province, Morocco. *Ostrich*. 8 juin 2021. Vol. 92, no. 2, pp. 85-93. DOI 10.2989/00306525.2020.1836059.

IUCN | AVES, 2022. [en ligne]. [Consulté le 23 octobre 2022]. Disponible à l'adresse: <http://www.iucn.it/classe-aves.php>

KELLY, Andrew et BLAND, Maxine, 2006. Admissions, diagnoses and outcomes for Eurasian Sparrowhawks (*Accipiter Nisus*) brought to a wildlife rehabilitation center in England. *Journal of Raptor Research*. septembre 2006. Vol. 40, no. 3, pp. 231-235. DOI 10.3356/0892-1016(2006)40[231:ADA0FE]2.0.CO;2.

KENDEIGH, S. Charles, 1949. Effect of Temperature and Season on Energy Resources of the English Sparrow. *The Auk*. 1 avril 1949. Vol. 66, no. 2, pp. 113-127. DOI 10.2307/4080439.

KOMNENOU, A. Th., GEORGOPOULOU, I., SAVVAS, I. et DESSIRIS, A., 2005. A Retrospective Study of Presentation, Treatment, and Outcome of Free-Ranging Raptors in Greece (1997-2000). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 2005. Vol. 36, no. 2, pp. 222-228.

KRINGS, Markus, MÜLLER-LIMBERGER, Elena et WAGNER, Hermann, 2019. EvoDevo in owl ear asymmetry—The little owl (*Athene noctua*). *Zoology*. février 2019. Vol. 132, pp. 1-5. DOI 10.1016/j.zool.2018.10.002.

KRISTAN, Deborah M., GUTIÉRREZ, R. J. et FRANKLIN, Alan B., 1996. Adaptive significance of growth patterns in juvenile spotted owls. *Canadian Journal of Zoology*. octobre 1996. Vol. 74, no. 10, pp. 1882-1886. DOI 10.1139/z96-212.

LAFAYE DE MICHEAUX, Pierre, DROUILHET, Rémy et LIQUET, Benoît, 2010. *Le logiciel R: maîtriser le langage, effectuer des analyses statistiques*. Paris Berlin Heidelberg [etc.]: Springer. Statistique et probabilités appliquées. ISBN 978-2-8178-0114-8. 519.502 85

LEHMAN, Robert N., KENNEDY, P.L. et SAVIDGE, J. A., 2007. *The state of the art in raptor electrocution research: A global review*. . 2007. container-title: Biological Conservation

LUKA, Václav et RIEGERT, Jan, 2018. Apodemus mice as the main prey that determines reproductive output of tawny owl (*Strix aluco*) in Central Europe. *Population Ecology*. juillet 2018. Vol. 60, no. 3, pp. 237-249. DOI 10.1007/s10144-018-0611-z.

MAPHALALA, Machawe I., MONADJEM, Ara, BILDSTEIN, Keith L., HOFFMAN, Ben et DOWNS, Colleen, 2021. Causes of admission to a raptor rehabilitation centre and factors that can be used to predict the likelihood of release. *African Journal of Ecology*. 2021. Vol. 59, no. 2, pp. 510-517. DOI 10.1111/aje.12851.

MARIACHER, Alessia, GHERARDI, Riccardo, MASTRORILLI, Marco et MELINI, Davide, 2016. Causes of Admission and Outcomes of Long-eared Owl (*Asio Otus*) in Wildlife Rescue Centres in Italy from 2010 to 2014. *Avian Biology Research*. 1 novembre 2016. Vol. 9, no. 4, pp. 282-286. DOI 10.3184/175815516X14739467542487.

MARTÍNEZ, Jose A., MARTÍNEZ, José E., MAÑOSA, Santi, ZUBEROGOITIA, Iñigo et CALVO, José F., 2006. How to manage human-induced mortality in the Eagle Owl *Bubo bubo*. *Bird Conservation International*. septembre 2006. Vol. 16, no. 3, pp. 265-278. DOI 10.1017/S0959270906000402.

MCCULLAGH, P. et NELDER, John A., 1998. *Generalized linear models*. 2nd ed. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC. Monographs on statistics and applied probability, 37. ISBN 978-0-412-31760-6. QA276 .M38 1998

MICHALONEK, Damiana, BUSSE, Wojciech et LASECKI, Robert, 2005. Age Structure of the Long-Eared Owl (*Asio otus*) Migration at Bukowo-Kopań Station (Southern Baltic Coast) in Autumns 1996-2003. *RING*. 1 janvier 2005. Vol. 27, no. 2, pp. 145-157. DOI 10.2478/v10050-008-0023-0.

MOLINA-LÓPEZ, Rafael A., CASAL, Jordi et DARWICH, Laila, 2011. Causes of morbidity in wild raptor populations admitted at a wildlife rehabilitation centre in Spain from 1995-2007: a long term retrospective study. *PLoS One*. 2011. Vol. 6, no. 9, pp. e24603. DOI 10.1371/journal.pone.0024603.

MOLINA-LÓPEZ, Rafael A., CASAL, Jordi et DARWICH, Laila, 2013. Final Disposition and Quality Auditing of the Rehabilitation Process in Wild Raptors Admitted to a Wildlife Rehabilitation Centre in Catalonia, Spain, during a Twelve Year Period (1995–2007). BROWN, Justin David (éd.), *PLoS ONE*. 2013. Vol. 8, no. 4, pp. e60242. DOI 10.1371/journal.pone.0060242.

- MOLINA-LÓPEZ, Rafael Angel, MAÑOSA, Santi, TORRES-RIERA, Alex, POMAROL, Manel et DARWICH, Laila, 2017. Morbidity, outcomes and cost-benefit analysis of wildlife rehabilitation in Catalonia (Spain). MARGALIDA, Antoni (éd.), *PLOS ONE*. [en ligne]. 18 juillet 2017. Vol. 12, no. 7. [Consulté le 12 novembre 2021]. DOI 10.1371/journal.pone.0181331.
- MONTEMAGGIORI, Alessandro, 2002. Rete Ecologica Nazionale Il ruolo delle Aree Protette nella conservazione dei vertebrati. . 2002.
- MONTESDEOCA, N., CALABUIG, P., CORBERA, J. A., ROCHA, J. et ORÓS, J., 2017. Final outcome of raptors admitted to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain (2003–2013). *Animal Biodiversity and Conservation*. 2017. Vol. 40, no. 2, pp. 211-220. DOI 10.32800/abc.2017.40.0211.
- MONTESDEOCA, Natalia, CALABUIG, Pascual, CORBERA, Juan A., COOPER, John E. et ORÓS, Jorge, 2017. Causes of morbidity and mortality, and rehabilitation outcomes of birds in Gran Canaria Island, Spain. *Bird Study*. 2 octobre 2017. Vol. 64, no. 4, pp. 523-534. DOI 10.1080/00063657.2017.1411464.
- MONTESDEOCA, Natalia, CALABUIG, Pascual, CORBERA, Juan A. et ORÓS, Jorge, 2016. Causes of Admission for Raptors to the Tafira Wildlife Rehabilitation Center, Gran Canaria Island, Spain: 2003–13. *Journal of Wildlife Diseases*. juillet 2016. Vol. 52, no. 3, pp. 647-652. DOI 10.7589/2015-09-255.
- MORISHITA, T. Y., FULLERTON, A. T., LOWENSTINE, L. J., GARDNER, I. A. et BROOKS, D. L., 1998. Morbidity and mortality in free-living raptorial birds of Northern California: a retrospective study, 1983-1994. [en ligne]. 1998. [Consulté le 10 novembre 2022]. Disponible à l'adresse: <https://www.cabi.org/isc/abstract/19982213967>
- PANTER, Connor T., ALLEN, Simon, BACKHOUSE, Nikki, MULLINEAUX, Elizabeth, ROSE, Carole-Ann et AMAR, Arjun, 2022. Causes, temporal trends, and the effects of urbanization on admissions of wild raptors to rehabilitation centers in England and Wales. *Ecology and Evolution*. 2022. Vol. 12, no. 4, pp. e8856. DOI 10.1002/ece3.8856.
- PINASSEAU, Marie, 2015. Les intoxications des rapaces dues aux activités humaines en France.
- RICHARDS, Jean, LICKEY, Adrienne et SLEEMAN, Jonathan M., 2005. Decreasing Prevalence and Seasonal Variation of Gunshot Trauma in Raptors Admitted to the Wildlife Center of Virginia: 1993-2002. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 2005. Vol. 36, no. 3, pp. 485-488.
- RODRÍGUEZ, Beneharo, RODRÍGUEZ, Airam, SIVERIO, Felipe et SIVERIO, Manuel, 2010. Causes of Raptor Admissions to a Wildlife Rehabilitation Center in Tenerife (Canary Islands). *Journal of Raptor Research*. mars 2010. Vol. 44, no. 1, pp. 30-39. DOI 10.3356/JRR-09-40.1.
- ROZSYPALOVÁ, Lenka, RYMEŠOVÁ, Dana, STÝBLO, Petr et LITERÁK, Ivan, 2022. Causes of admission and outcomes of white-tailed eagles *Haliaeetus albicilla* in wildlife rescue centres in the Czech Republic during 2010–2020. *Avian Biology Research*. 1 août 2022. Vol. 15, no. 3, pp. 125-132. DOI 10.1177/17581559221107083.
- RUBOLINI, Diego, GUSTIN, Marco, BOGLIANI, Giuseppe et GARAVAGLIA, Roberto, 2005. Birds and powerlines in Italy: an assessment. *Bird Conservation International*. juin 2005. Vol. 15, no. 2, pp. 131-145. DOI 10.1017/S0959270905000109.
- RUTHERFORD, Andrew, 2001. *Introducing Anova and Ancova: a GLM approach*. London: Thousand Oaks. Introducing statistical methods. ISBN 978-0-7619-5160-5. 519.538 RUT
- SCHMIDT, Carsten Oliver et KOHLMANN, Thomas, 2008. When to use the odds ratio or the relative risk? *International Journal of Public Health*. juin 2008. Vol. 53, no. 3, pp. 165-167. DOI 10.1007/s00038-008-7068-3.
- SMITH, Gary, 2018. Step away from stepwise. *Journal of Big Data*. décembre 2018. Vol. 5, no. 1, pp. 32. DOI 10.1186/s40537-018-0143-6.

SOUTHERN, H. N., VAUGHAN, Richard et MUIR, R. C., 1954. The Behaviour of Young Tawny Owls after Fledging. *Bird Study*. 1 septembre 1954. Vol. 1, no. 3, pp. 101-110. DOI 10.1080/00063655409475795.

THOMPSON, Lindy J., HOFFMAN, Ben et BROWN, Mark, 2013. Causes of admissions to a raptor rehabilitation centre in KwaZulu-Natal, South Africa. *African Zoology*. 1 octobre 2013. Vol. 48, no. 2, pp. 359-366. DOI 10.1080/15627020.2013.11407603.

THOMSON, Victoria K., JONES, Darryl, MCBROOM, James, LILLEYMAN, Amanda et PYNE, Michael, 2020. Hospital Admissions of Australian Coastal Raptors Show Fishing Equipment Entanglement is an Important Threat. *Journal of Raptor Research*. décembre 2020. Vol. 54, no. 4, pp. 414-423. DOI 10.3356/0892-1016-54.4.414.

WALLS, Sean et KENWARD, Robert, 2020. *The Common Buzzard*. ISBN 978-1-4081-2525-0.

WENDELL, Michelle D., SLEEMAN, Jonathan M. et KRATZ, Gail, 2002. Retrospective study of morbidity and mortality of raptors admitted to Colorado State University Veterinary teaching hospital during 1995 to 1998. *Journal of Wildlife Diseases*. 1 janvier 2002. Vol. 38, no. 1, pp. 101-106. DOI 10.7589/0090-3558-38.1.101.

WORK, Thierry M. et HALE, Jon, 1996. Causes of owl mortality in Hawaii, 1992 to 1994. *Journal of Wildlife Diseases*. avril 1996. Vol. 32, no. 2, pp. 266-273. DOI 10.7589/0090-3558-32.2.266.

ZOUBI, Mohammad Y. Al, HAMIDAN, Nashat A., BAKER, Mohammad A. Abu et AMR, Zuhair, 2020. Causes of Raptor Admissions to Rehabilitation in Jordan. *Journal of Raptor Research*. octobre 2020. Vol. 54, no. 3, pp. 273-278. DOI 10.3356/0892-1016-54.3.273.

Annexes

Annexe 1 : Première page vierge du dossier clinique de chaque animal

Clinique des NAC et de la faune sauvage – ENVT

Validation entrée Dossier saisi
 sortie Autopsie

Numéro		Date	/	/
---------------	--	-------------	---	---

Dossier clinique - faune sauvage

IDENTIFICATION	
Espèce :	Œuf - Juvénile nu - Juvénile plumé / avec poils - Immature - Adulte - Précisions âge :
Identification, phénotype... :	Femelle - Mâle - Indéterminé

COMMÉMORATIFS	
Date de découverte : / /	Circonstances de découverte :
Adresse de découverte (CP + ville à minima) :	
Nourriture et soins administrés :	
Nom et numéro de téléphone du découvreur :	

DEVENIR						
Date de sortie : / /	Relâché	Replacé	Transféré	Décédé	Euthanasié	Arrivé mort
Lieu de relâché, transfert, placement :					Poids de sortie :	

EXAMEN CLINIQUE D'ENTRÉE	
Vigilance / attitude / démarche :	Examen à distance <u> </u> Examineur : <u> </u>
Respiration / FR :	
Fèces / urines :	
Autres observations :	
Examen en main	
Poids (g) :	Score corporel : 1 2 3 4 5
T°C :	FC :
Déshydratation : ≤5% 6-9% ≥10%	
Signes cliniques :	
<u>Hypothèses diagnostiques</u>	
<u>Diagnostic final</u>	

Activités humaines ·Agriculture ·Entretien d'espaces verts ·Loisirs ·Trafic ·Travaux ·Autres	Interaction animale ·Animal domestique - chat ·Animal domestique - chien ·Animal domestique - Autre ·Animal sauvage ·Animal indéterminé	Circonstances climatiques ·Froid ·Canicule ou sécheresse ·Tempête ·Feu de forêt ·Inondation	Destruction d'espèce ·Biocides suspectés ·Maltraitance ·Pêche ·Piégeage ·Tir	Détention inappropriée ·Détention à l'origine de la détresse ·Saisie Indéterminée Traumatisme Maladie Juvénile/immature sain Adulte sain
Agent infectieux	Ramassage d'individu non en détresse ·Jeune non autonome	Pollution ·Hydrocarbures ·Autre	Aménagements humains ·Entravement - enfermement ·Obstacle fixe	
Autre évènement naturel	·Individu autonome			

Annexe 2 : Rapport de cote et intervalle de confiance de chaque variable

Pour comprendre les résultats qui vont suivre, il est nécessaire de connaître les conditions pour qu'une variable soit significative. Chaque modalité aura un intervalle de confiance à 95%. Si le chiffre 1 n'est pas compris dans cet intervalle, alors cette dernière a un impact sur la mortalité. Plus l'intervalle sera petit, plus le résultat sera fiable. Inversement, plus il sera grand, plus il indiquera que le nombre de données n'est pas suffisant pour avoir un résultat précis. Le rapport de cote (OR) permet de donner l'importance de la différence quand elle est significative.

Pour chaque analyse, il est nécessaire d'indiquer quelle modalité de variable sera prise référence. Pour que ce soit le plus précis et objectif possible, la modalité sera celle qui comprend le plus d'individus. L'analyse porte sur chaque variable individuellement. Cela permet d'indiquer l'effet sur la mortalité de chacune des modalités, pour chaque variable, sans prendre en compte l'effet des autres variables.

Les tableaux qui vont suivre ont été retranscrit des résultats obtenues grâce au logiciel R. Les résultats significativement plus faibles que la modalité référente sont indiqués par la couleur verte alors que ceux qui sont significativement plus élevés sont en rouge.

Année (Tableau 7)

Tableau 7 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence des années sur la mortalité des rapaces

	OR	2,5%	97,5%
2016	0,63	0,44	0,90
2017	0,65	0,45	0,94
2018	0,80	0,54	1,17
2019	0,61	0,42	0,87

L'année de référence est l'année 2020. En vert, années pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à l'année de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

L'année 2020 recense le plus d'individus. Durant cette année, le taux de mortalité est significativement plus important que les années précédentes excepté en 2018 pour laquelle la différence n'est pas significative avec 2020.

Mois de l'année (Tableau 8)

Tableau 8 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence des mois de l'année sur la mortalité des rapaces

	OR	2,5%	97,5%
1	4,06	2,28	7,50
2	5,76	3,09	11,38
3	3,72	2,04	6,99
4	1,54	0,92	2,59
5	2,20	1,39	3,50
7	2,10	1,45	3,06
8	3,71	2,34	5,99
9	4,58	2,72	7,92
10	10,29	4,72	25,89
11	5,49	2,98	10,64
12	4,49	2,30	9,21

Jun est le mois de référence. En vert, mois pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au mois de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Le nombre de rapaces admis est le plus important au mois de juin avec 258 rapaces. La différence de mortalité par rapport au mois de juin est significativement plus grande pour tous les mois de l'année, excepté au mois d'avril. Malgré des intervalles de confiance différents, ils restent de petites tailles rendant les résultats fiables.

Espèce (Tableau 9)

Tableau 9 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence de la variable "espèces" sur la mortalité des rapaces

	OR	2,5%	97,5%
Buse variable	1,92	1,26	2,96
Chevêche d'Athéna	0,48	0,34	0,67
Chouette hulotte	0,81	0,54	1,20
Effraie des clochers	1,08	0,71	1,67
Epervier d'Europe	2,80	1,48	5,71
Hibou moyen-duc	1,90	0,86	4,66
Milan noir	0,60	0,35	1,02
Petit-duc scops	0,49	0,22	1,03

L'espèce référentielle est le Faucon crécerelle. En vert, espèces pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à l'espèce de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Durant la période d'étude, 281 Faucon crécerelle ont été admis. La Buse variable, la Chevêche d'Athéna et l'Epervier d'Europe ont des différences significatives de mortalités par rapport au Faucon crécerelle. Seule la Chevêche d'Athéna a une différence de mortalité moins importante.

Âge (Tableau 10)

Tableau 10 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence de l'âge sur la mortalité

	OR	2,5%	97,5%
Jeune adulte	0,67	0,41	1,12
Juvenile	0,16	0,13	0,22

Les adultes sont pris comme référentiels. En vert, l'âges pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à l'âge de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Pour rappel, les modalités d'âge ont été établies afin d'avoir des tailles de groupe les plus similaires possible, à l'exception des jeunes adultes qui comptent seulement 82 individus contre 554 pour les adultes et 469 pour les juvéniles. Les résultats sont donc à prendre avec précaution.

Par rapport aux 554 adultes, les rapaces juvéniles ont une mortalité significativement plus basse. La différence avec les jeunes adultes n'est pas significative mais il est possible que ce soit la résultante d'une différence d'importance des modalités.

Cause d'admission

Dans un premier temps, nous allons voir s'il y a une différence significative entre les causes d'admission traumatique et celles qui sont non traumatiques (Tableau 11).

Tableau 11 : Rapport de cote et intervalle de confiance de l'influence de la cause d'admission sur la mortalité

	OR	2,5%	97,5%
Non traumatique	0,16	0,12	0,23

La cause traumatique est considérée comme référentielle. En vert, la cause pour laquelle le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la cause de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

L'analyse met en évidence une différence significative. Les rapaces blessés admis pour cause non traumatique meurent moins.

Tableau 12 : Rapport de cote et intervalle de confiance de l'influence de la cause d'admission sur la mortalité

	OR	2,5%	97,5%
Auto-piégeage	0,49	0,26	0,95
Capture/Ramassage	0,83	0,39	1,85
Choc objet fixe	1,21	0,61	2,56
Electrocution	1,54 x 10 ⁷	2,0 x 10 ⁻⁷	1,02 x 10 ⁹⁷
Evènement climatique	0,36	0,02	9,30
Inanition	1,45	0,44	6,55
Piégeage	1,45	0,21	28,8
Prédation	0,77	0,32	1,98
Ramassage jeune	0,10	0,07	0,15
Tir	0,73	0,31	1,78

Le référentiel est le choc avec un objet mobile. En vert, causes pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la cause de référence ; en rouge lorsqu'il est plus grand.

La cause d'admission des individus n'est pas une information facile à déterminer, c'est pourquoi 454 rapaces n'ont pas cette donnée. De plus, les causes d'admissions telles que « inanition » et « infection » ne sont pas assez représentées pour calculer un intervalle de confiance. La cause d'admission la plus fréquente est le ramassage jeune avec 279 juvéniles (Tableau 12). Cette cause ne concernant qu'une partie de la population étudiée, il n'est donc pas judicieux de le prendre en référentiel. La deuxième cause d'admission la plus représentée est le choc avec un véhicule dont 210 rapaces en ont été victimes. Seules les victimes d'auto-piégeage et les juvéniles emmenées suite à un ramassage ont une mortalité significativement différente.

Tableau 13 : Rapport de cote et intervalle de confiance de l'influence de la cause d'admission sur la mortalité

	OR	2,5%	97,5%
Auto-piégeage	0,41	0,17	0,95
Capture/Ramassage	0,68	0,26	1,79
Choc véhicule	0,83	0,39	1,64
Electrocution	1,28 x 10 ⁷	2,57 x 10 ²⁰⁶	2,68 x 10 ¹³³
Evènement climatique	0,30	0,01	7,97
Inanition	1,20	0,32	5,89
Piégeage	1,20	0,16	24,66
Prédation	0,64	0,22	1,88
Ramassage jeune	0,08	0,04	0,17
Tir	0,60	0,21	1,70

Le nouveau référentiel est le choc avec un objet fixe. En vert, causes pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la cause de référence ; en rouge lorsqu'il est plus grand.

Si les différentes causes sont comparées à un nouveau référentiel à savoir, une blessure suite à un objet fixe, les résultats significatifs sont une nouvelle fois les rapaces victimes d'auto-piégeage et le ramassage des jeunes (Tableau 13). A cela s'ajoutent les victimes d'électrocution mais compte tenu de l'intervalle de référence très élargi doit être interprété avec prudence. Ainsi, que ces causes d'admission soient comparées avec les traumatismes contre un choc d'objet fixe ou d'un véhicule, elles ont un meilleur pronostic.

Score corporel à l'admission (Tableau 14)

Tableau 14 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence du score corporel à l'admission sur la mortalité des rapaces

	OR	2,5%	97,5%
≥ 3	0,36	0,28	0,46

Le score corporel de référence est inférieur à trois. En vert, score corporel pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au score corporel de référence ; en rouge lorsqu'il est plus grand.

Les individus arrivés morts ont été retirés car il notre étude s'intéresse à la mortalité post-admission. Les rapaces dont le score corporel à l'admission est supérieur ou égal à trois meurent moins que les autres modalités.

Gain moyen quotidien relatif (Tableau 15)

Tableau 15 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence du GMQ relatif durant l'hospitalisation sur la mortalité des rapaces

	OR	2,5%	97,5%
< - 2	57,37	27,28	136,96
[-2 ; 0[	4,58	2,84	7,49
[0 ; 0.5[	3,56	2,27	5,67
≥ 2	1,97	1,19	3,26

Le référentiel est le GMQ relatif compris entre 0.5% et 2% par jour (2% non compris). En vert, GMQ relatifs pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au GMQ relatif de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

En amont de l'analyse, 417 rapaces ont été retirés dont ceux pour lesquels nous n'avions pas les informations nécessaires, ceux qui sont arrivés morts et ceux qui n'ont pas été hospitalisés. Les rapaces prenant en moyenne entre 0,5 et 2% (non inclus) de leur poids par jour représentent le plus d'individus, à savoir 196 individus. Elle sera donc le point de comparaison avec les autres modalités.

Toutes les modalités comparées au référentiel ont une différence de mortalité significatives plus grande. Ce qui revient à dire que si cette variable est analysée seule, la mortalité est moins importante pour les rapaces qui ont, au cours de leur hospitalisation, un gain moyen quotidien relatif compris entre 0,5 et 2% (non inclus) de leur poids d'entrée par jour (non inclus).

Temps d'hospitalisation (Tableau 16)

Tableau 16 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence du temps d'hospitalisation sur la mortalité des rapaces

	OR	2,5%	97,5%
0	71,35	37,23	154,87
[1 ; 5]	14,18	9,59	21,36
> 20	0,49	0,33	0,73

Les rapaces restant entre six et 20 jours sont pris comme modalité référentielle. En vert, les temps d'hospitalisation pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au temps d'hospitalisation de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Les individus arrivés morts ont été au préalable retirés avant de réaliser cette analyse. La modalité qui sera utilisée comme point de comparaison comprend les rapaces restés en hospitalisation entre 6 et 20 jours qui sont les plus nombreux. En effet, ils représentent 326 rapaces. La mortalité est moins importante pour ceux restant plus de 20 jours. Elle est par contre

plus importante pour les animaux restants entre 1 et 5 jours en hospitalisation. La comparaison avec les rapaces restant moins de 24 heures est peu interprétable car c'est dans cet intervalle de temps que le premier tri est réalisé par conséquent la décision d'euthanasie peut être prise. Ainsi, les rapaces qui restent hospitalisés plus de 20 jours, auraient donc plus de chance d'être relâchés.

Bilan

Cette analyse a permis en partie de dégager les modalités d'individus les moins susceptibles d'être relâchés. Cependant, ces variables sont prises individuellement et ne prennent pas en compte l'effet d'autres variables. C'est pourquoi, il n'est pas encore possible de dresser les tendances et les profils les plus susceptibles de décéder ou d'être euthanasiés. Il est d'abord nécessaire de passer à une analyse multivariée, prenant en compte les interactions des différentes variables. Ceci nous permettra d'analyser comment chacune des variables évolue.

Annexe 3 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de l'influence des différentes variables avec leur interaction sur la mortalité des rapaces

		OR	2,5%	97,5%
Année	2016	0,17	0,04	0,07
	2017	1,52	0,55	4,30
	2018	0,54	0,18	1,58
	2019	0,87	0,34	2,24
Mois	Janvier	0,41	0,07	2,06
	Février	1,38	0,25	8,25
	Mars	2,89	0,43	1,90
	Avril	0,97	0,20	4,19
	Mai	1,34	0,36	4,84
	Juillet	2,77	1,03	7,49
	Août	3,53	0,97	12,88
	Septembre	1,62	0,41	6,56
	Octobre	4,57	0,65	33,95
	Novembre	1,46	0,33	6,69
	Décembre	1,34	0,21	10,17
	Espèce	Buse variable	0,72	0,19	2,77
Chevêche d'Athéna		0,38	0,15	0,95
Chouette hulotte		1,98	0,63	6,36
Effraie des clochers		0,92	0,28	3,01
Epervier d'Europe		2,56	0,41	18,44
Hibou moyen-duc		5,69	0,54	46,98
Milan noir		0,09	0,02	0,48
Petit-duc scops		0,22	0,03	1,51
SC	≥3	0,74	0,38	1,44
Cause d' admission	Non traumatique	Non calculable		
	Auto-piégeage	0,15	0,04	0,52
	Capture / ramassage	0,47	0,12	1,91
	Choc objet fixe	1,11	0,33	3,81
	Electrocution	2,21 x 10 ⁷	5,49 x 10 ⁻⁷	8,20 x 10 ¹⁵³
	Evènement climatique	0,45	0,004	52,57
	Inanition	0,81	0,11	8,27
	Infection	Non calculable		
	Intoxication	Non calculable		
	Piégeage	0,15	0,003	15,49
	Prédation	0,57	0,10	3,06
	Ramassage jeune	0,09	0,03	0,26
GMQ relatif (%)	Tir	0,98	0,15	6,10
	< -2	10,69	3,11	41,2
	[-2 ; 0[	2,81	1,13	7,25
	[0 ; 0.5[	1,20	0,46	3,18
Hospit alisatio n (j)	≥ 2	1,00	0,35	2,87
	0	Non calculable		
	[1 ;5]	0,14	5,93	33,12
Age	> 20	0,23	0,009	0,55
	Adulte	4,00	1,11	15,39
	Juvenile	1,58	0,38	6,91

En jaune, modalités pour lesquelles le rapport de cote est significatif par rapport à la variable de référence.

Annexe 4 : Résultats bruts des rapports de cote et intervalle de confiance de la variable du modèle final

Mois (Tableaux 17 à 28)

Tableau 17 et tableau 18 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de janvier (à gauche) ou le mois de février (à droite) et les autres mois de l'année

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	Référentiel		
Février	2,38	0,35	17,18
Mars	4,14	0,58	32,58
Avril	1,29	0,22	8,02
Mai	2,43	0,45	13,89
Juin	1,63	0,36	8,05
Juillet	4,01	0,83	21,12
Août	5,52	1,02	32,19
Septembre	3,39	0,60	20,32
Octobre	5,24	0,65	42,71
Novembre	1,88	0,36	10,34
Décembre	2,07	0,27	17,90

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,42	0,06	2,89
Février	Référentiel		
Mars	1,74	0,21	14,38
Avril	0,55	0,08	3,64
Mai	1,02	0,16	6,05
Juin	0,69	0,13	3,57
Juillet	1,68	0,29	9,34
Août	2,32	0,36	14,81
Septembre	1,42	0,21	9,73
Octobre	2,20	0,24	2,01
Novembre	0,79	0,13	4,79
Décembre	0,87	0,10	8,40

En vert, mois pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au mois de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 19 et tableau 20 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de mars (à gauche) ou le mois d'avril (à droite) et les autres mois de l'année

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,24	0,03	1,72
Février	0,57	0,07	4,73
Mars	Référentiel		
Avril	0,31	0,04	2,24
Mai	0,59	0,09	3,72
Juin	0,36	0,07	2,27
Juillet	0,97	0,16	5,80
Août	1,33	0,19	8,81
Septembre	0,81	0,11	5,86
Octobre	1,26	0,12	12,24
Novembre	0,45	0,07	2,83
Décembre	0,49	0,05	4,91

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,77	0,12	4,63
Février	1,83	0,27	13,13
Mars	3,19	0,45	23,35
Avril	Référentiel		
Mai	1,88	0,45	8,31
Juin	1,26	0,32	5,24
Juillet	3,09	0,73	13,83
Août	4,25	0,88	22,03
Septembre	2,61	0,47	15,02
Octobre	4,04	0,51	32,32
Novembre	1,45	0,28	7,64
Décembre	1,59	0,21	14,02

En vert, mois pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au mois de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 21 et tableau 22 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de mai (à gauche) ou le mois de juin (à droite) et les autres mois de l'année

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,41	0,07	2,21
Février	0,97	0,17	6,08
Mars	1,70	0,27	10,8
Avril	0,53	0,12	2,24
Mai	Référentiel		
Juin	0,67	0,20	2,19
Juillet	1,64	0,45	6,02
Août	2,27	0,51	10,1
Septembre	1,39	0,29	6,87
Octobre	2,15	0,29	15,9
Novembre	0,77	0,17	3,41
Décembre	0,85	0,12	6,83

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,61	0,12	2,81
Février	1,45	0,28	7,98
Mars	2,53	0,44	14,7
Avril	0,79	0,19	3,12
Mai	1,49	0,46	4,89
Juin	Référentiel		
Juillet	2,44	0,94	6,39
Août	3,37	0,99	11,5
Septembre	2,07	0,53	8,46
Octobre	3,20	0,50	20,37
Novembre	1,15	0,28	4,81
Décembre	1,26	0,19	9,48

En vert, mois pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au mois de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 23 et tableau 24 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de juillet (à gauche) ou le mois d'août (à droite) et les autres mois de l'année

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,50	0,04	1,21
Février	0,59	0,11	3,42
Mars	1,04	0,17	6,26
Avril	0,32	0,07	1,36
Mai	0,61	0,17	2,21
Juin	0,41	0,16	1,06
Juillet	Référentiel		
Août	1,38	0,39	4,80
Septembre	0,84	0,19	3,62
Octobre	1,31	0,19	8,36
Novembre	0,47	0,10	2,06
Décembre	0,52	0,07	4,01

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,18	0,03	0,98
Février	0,43	0,07	2,77
Mars	0,75	0,11	5,03
Avril	0,24	0,05	1,14
Mai	0,44	0,09	1,95
Juin	0,29	0,08	1,00
Juillet	0,73	0,21	2,55
Août	Référentiel		
Septembre	0,61	0,12	3,01
Octobre	0,95	0,13	6,63
Novembre	0,34	0,07	1,67
Décembre	0,37	0,05	3,14

En vert, mois pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au mois de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 25 et tableau 26 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de septembre (à gauche) ou le mois d'octobre (à droite) et les autres mois de l'année

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,29	0,05	1,66
Février	0,70	0,10	4,75
Mars	1,22	0,17	8,78
Avril	0,82	0,07	2,10
Mai	0,72	0,15	3,46
Juin	0,48	0,12	1,89
Juillet	1,18	0,28	5,01
Août	1,62	0,33	8,01
Septembre	Référentiel		
Octobre	1,55	0,20	11,48
Novembre	0,55	0,10	2,89
Décembre	0,61	0,07	5,46

	OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,19	0,02	1,52
Février	0,45	0,05	4,24
Mars	0,79	0,08	7,77
Avril	0,25	0,03	1,97
Mai	0,46	0,06	3,44
Juin	0,31	0,05	1,99
Juillet	0,76	0,12	5,04
Août	1,05	0,15	7,59
Septembre	0,65	0,09	4,96
Octobre	Référentiel		
Novembre	0,36	0,05	2,68
Décembre	0,39	0,04	4,48

En vert, mois pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au mois de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 27 et tableau 28 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le mois de novembre (à gauche) et décembre (à droite) et les autres mois de l'année

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Janvier	0,53	0,09	2,79	Janvier	0,48	0,06	3,73
Février	1,27	0,21	7,83	Février	1,15	0,12	10,26
Mars	2,21	0,35	14,00	Mars	2,00	0,20	18,37
Avril	0,69	0,13	3,53	Avril	0,63	0,07	4,82
Mai	1,29	0,29	5,73	Mai	1,17	0,15	8,24
Juin	0,87	0,21	3,57	Juin	0,79	0,11	5,03
Juillet	2,13	0,49	9,34	Juillet	1,93	0,25	12,94
Août	2,93	0,59	14,7	Août	2,66	0,32	19,99
Septembre	1,80	0,35	9,60	Septembre	1,63	0,18	13,42
Octobre	2,79	0,37	20,58	Octobre	2,53	0,22	26,61
Novembre	Référentiel			Novembre	0,91	0,12	6,31
Décembre	1,10	0,16	8,51	Décembre	Référentiel		

En vert, mois pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au mois de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Espèce (Tableaux 29 à 36)

Tableau 29 et tableau 30: Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre la Buse variable (à gauche) ou la Chevêche d'Athéna (à droite) et les autres espèces

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Buse variable	Référentiel			Buse variable	1,61	0,47	5,59
Chevêche d'Athéna	0,62	0,18	2,11	Chevêche d'Athéna	Référentiel		
Chouette hulotte	3,78	1,04	14,23	Chouette hulotte	6,09	2,02	19,30
Effraie des clochers	1,11	0,30	4,97	Effraie des clochers	1,79	0,55	5,91
Epervier d'Europe	4,41	0,71	32,63	Epervier d'Europe	7,13	1,19	50,96
Faucon crécerelle	1,92	0,57	6,60	Faucon crécerelle	3,11	1,30	7,67
Hibou moyen-duc	6,73	0,68	61,58	Hibou moyen-duc	10,87	1,09	93,84
Milan noir	0,21	0,04	1,13	Milan noir	0,34	0,07	1,55
Petit-duc scops	0,41	0,05	3,12	Petit-duc scops	0,67	0,09	4,08

En vert, espèces pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à l'espèce de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 31 et tableau 32 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre la Chouette hulotte (à gauche) ou l'Effraie des clochers (à droite) et les autres espèces

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Buse variable	0,26	0,07	0,96	Buse variable	0,90	0,25	3,31
Chevêche d'Athéna	0,16	0,05	0,50	Chevêche d'Athéna	0,56	0,17	1,80
Chouette hulotte	Référentiel			Chouette hulotte	3,39	0,94	12,82
Effraie des clochers	0,29	0,08	1,06	Effraie des clochers	Référentiel		
Epervier d'Europe	1,17	0,18	8,65	Epervier d'Europe	3,98	0,57	32,23
Faucon crécerelle	0,51	0,17	1,49	Faucon crécerelle	1,73	0,54	5,59
Hibou moyen-duc	1,78	0,19	13,94	Hibou moyen-duc	6,06	0,56	57,51
Milan noir	0,06	0,01	0,29	Milan noir	0,19	0,03	1,01
Petit-duc scops	0,11	0,01	0,76	Petit-duc scops	0,37	0,05	2,64

En vert, espèces pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à l'espèce de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 33 et tableau 34: Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre l'Epervier d'Europe (à gauche) ou le Faucon crécerelle (à droite) et les autres espèces

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Buse variable	0,23	0,03	1,41	Buse variable	0,52	0,15	1,77
Chevêche d'Athéna	0,12	0,20	0,84	Chevêche d'Athéna	0,32	0,12	0,77
Chouette hulotte	0,85	0,12	5,47	Chouette hulotte	1,96	0,67	5,89
Effraie des clochers	0,25	0,03	1,74	Effraie des clochers	0,57	0,18	1,83
Epervier d'Europe	Référentiel			Epervier d'Europe	2,29	0,38	16,18
Faucon crécerelle	0,44	0,06	2,65	Faucon crécerelle	Référentiel		
Hibou moyen-duc	1,52	0,09	2,10	Hibou moyen-duc	3,49	0,36	28,57
Milan noir	0,05	0,004	0,42	Milan noir	0,11	0,02	0,50
Petit-duc scops	0,09	0,007	1,04	Petit-duc scops	0,21	0,03	1,32

En vert, espèces pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à l'espèce de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 35 et tableau 36 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre le Hibou moyen duc (à gauche) ou le Milan noir (à droite) et les autres espèces

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Buse variable	0,15	0,02	1,47	Buse variable	4,75	0,88	28,34
Chevêche d'Athéna	0,09	0,01	0,92	Chevêche d'Athéna	2,94	0,64	14,46
Chouette hulotte	0,56	0,07	5,32	Chouette hulotte	17,94	3,40	104,56
Effraie des clochers	0,17	0,02	1,77	Effraie des clochers	5,28	0,98	30,66
Epervier d'Europe	0,66	0,05	10,10	Epervier d'Europe	21,00	2,34	229,66
Faucon crécerelle	0,29	0,03	2,77	Faucon crécerelle	9,14	1,99	46,31
Hibou moyen-duc	Référentiel			Hibou moyen-duc	32,01	2,43	402,14
Milan noir	0,03	0,002	0,41	Milan noir	Référentiel		
Petit-duc scops	0,06	0,004	1,01	Petit-duc scops	1,96	0,20	17,65

En vert, espèces pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à l'espèce de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Age (Tableaux 37 et 38)

Tableau 37 et tableau 38 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre individus juvénile (à gauche) ou les jeunes adultes (à droite) et les modalités

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Juvenile	Référentiel			Juvenile	1,09	0,29	4,20
Jeune adulte	0,92	0,24	8,10	Jeune adulte	Référentiel		
Adulte	3,01	1,16	8,10	Adulte	3,27	0,97	11,42

En vert, âges pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à l'âge de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Cause d'admission (Tableaux 39 à 48)

Tableau 39 et tableau 40 : Rapport de cote et intervalle de confiance de la différence de mortalité suite à un auto-piégeage (à gauche) ou une capture/un ramassage (à droite) par rapport aux autres causes d'admission

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Auto-piégeage	Référentiel			Auto-piégeage	0,29	0,06	1,42
Capture / ramassage	3,44	0,70	17,41	Capture / ramassage	Référentiel		
Choc objet fixe	7,29	1,69	32,45	Choc objet fixe	2,12	0,44	10,34
Choc véhicule	6,65	1,94	23,45	Choc véhicule	1,93	0,52	7,18
Electrocution	8,86 x 10 ⁷	5,34 x 10 ⁻⁶	1,19 x 10 ¹⁶⁰	Electrocution	2,57 x 10 ⁷	1,54	1,21 x 10 ¹⁶⁴
Evènement climatique	3,35	0,002	493,74	Evènement climatique	0,98	0,006	141,61
Inanition	4,45	0,55	46,13	Inanition	1,30	0,14	14,01
Piégeage	1,48	0,02	184,77	Piégeage	0,43	0,005	54,64
Prédation	4,54	0,59	33,16	Prédation	1,32	0,16	10,06
Ramassage jeune	0,77	0,18	3,22	Ramassage jeune	0,22	0,05	0,97
Tir	4,70	0,60	39,73	Tir	1,37	0,17	11,45

En vert, causes pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la cause de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 41 et tableau 42 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à un choc avec un objet fixe (à gauche) ou avec un véhicule (à droite) par rapport aux autres causes d'admission

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Auto-piégeage	0,14	0,03	0,59	Auto-piégeage	0,15	0,04	0,51
Capture/Ramassage	0,47	0,09	2,25	Capture/Ramassage	0,52	0,14	1,91
Choc objet fixe	Référentiel			Choc objet fixe	1,10	0,34	3,52
Choc véhicule	0,91	0,28	2,92	Choc véhicule	Référentiel		
Electrocution	1,22 x 10 ⁷	2,02 x 10 ⁻²⁴⁵	1,40 x 10 ¹⁵⁶	Electrocution	1,33 x 10 ⁷	1,67 x 10 ⁻⁶	1 x 10 ¹⁶¹
Evènement climatique	0,46	0,003	64,37	Evènement climatique	0,50	0,004	63,91
Inanition	0,61	0,07	5,96	Inanition	0,67	0,10	5,62
Piégeage	0,20	0,003	25,74	Piégeage	0,22	0,003	25,67
Prédation	0,62	0,09	4,08	Prédation	0,68	0,11	3,76
Ramassage jeune	0,11	0,03	0,39	Ramassage jeune	0,12	0,04	0,32
Tir	0,64	0,09	4,76	Tir	0,71	0,11	4,41

En vert, causes pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la cause de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 43 et tableau 44 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à une électrocution (à gauche) ou un évènement climatique (à droite) par rapport aux autres causes d'admission

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Auto-piégeage	1,12 x 10 ⁻⁸	6,04 x 10 ⁻¹⁵⁶	1,44 x 10 ⁶	Auto-piégeage	0,29	0,002	45,94
Capture/Ramassage	3,88 x 10 ⁻⁸	2,17 x 10 ⁻¹⁶³	1,73 x 10 ⁵	Capture/Ramassage	1,02	0,007	160,83
Choc objet fixe	8,23 x 10 ⁻⁸	7,16 x 10 ⁻¹⁵⁷	4,95 x 10 ⁶	Choc objet fixe	2,17	0,02	309,26
Choc véhicule	7,51 x 10 ⁻⁸	9,95 x 10 ⁻¹⁶²	5,97 x 10 ⁵	Choc véhicule	1,98	0,02	276,34
Electrocution	Référentiel			Electrocution	2,63 x 10 ⁷	2,06 x 10 ⁻⁷	4,83 x 10 ¹⁵⁴
Evènement climatique	3,79 x 10 ⁻⁸	2,03 x 10 ⁻¹⁵⁵	4,83 x 10 ⁶	Evènement climatique	Référentiel		
Inanition	5,02 x 10 ⁻⁸	4,69 x 10 ⁻¹⁶¹	5,71 x 10 ⁵	Inanition	1,32	0,007	268,09
Piégeage	1,67 x 10 ⁻⁸	8,93 x 10 ⁻¹⁵⁶	2,13 x 10 ⁶	Piégeage	0,44	5,3 x 10 ⁻⁴	482,94
Prédation	5,12 x 10 ⁻⁸	1,09 x 10 ⁻¹⁵⁸	1,57 x 10 ⁶	Prédation	1,35	0,008	233,47
Ramassage jeune	8,72 x 10 ⁻⁹	2,85 x 10 ⁻¹⁵⁷	6,68 x 10 ⁵	Ramassage jeune	0,23	0,002	32,44
Tir	5,31 x 10 ⁻⁸	1,14 x 10 ⁻¹⁶¹	4,61 x 10 ⁵	Tir	1,20	0,008	236,79

En vert, causes pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la cause de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 45 et tableau 46 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à une inanition (à gauche) ou un piégeage (à droite) par rapport aux autres causes d'admission

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Auto-piégeage	0,22	0,02	1,81	Auto-piégeage	0,68	0,005	51,82
Capture/Ramassage	0,77	0,07	6,87	Capture/Ramassage	2,32	0,02	195,29
Choc objet fixe	1,64	0,17	13,52	Choc objet fixe	4,92	0,04	386,74
Choc véhicule	1,50	0,18	10,27	Choc véhicule	4,50	0,04	328,09
Electrocution	1,99 x 10 ⁷	1,75 x 10 ⁻⁶	2,13 x 10 ¹⁶⁰	Electrocution	5,98 x 10 ⁷	3,58 x 10 ⁻⁷	2,55 x 10 ¹⁵⁴
Evènement climatique	0,75	0,004	142,76	Evènement climatique	2,27	0,002	1882,18
Inanition	Référentiel			Inanition	3,01	0,02	347,74
Piégeage	0,33	0,003	56,17	Piégeage	Référentiel		
Prédation	1,02	0,07	12,14	Prédation	3,07	0,02	298,67
Ramassage jeune	0,17	0,02	1,26	Ramassage jeune	0,52	0,004	37,60
Tir	1,06	0,07	13,81	Tir	3,17	0,02	338,25

En vert, causes pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la cause de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 47 et tableau 48 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité suite à une prédation (à gauche) ou un ramassage des jeunes rapaces (à droite) par rapport aux autres causes d'admission

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
Auto-piégeage	0,22	0,03	1,69	Auto-piégeage	1,29	0,31	5,42
Capture/Ramassage	0,76	0,10	6,28	Capture/Ramassage	4,45	1,03	19,40
Choc objet fixe	1,61	0,24	11,74	Choc objet fixe	9,43	2,59	36,43
Choc véhicule	1,46	0,27	9,11	Choc véhicule	8,61	3,09	24,99
Electrocution	1,95 x 10 ⁷	3,24 x 10 ⁻⁷	2,24 x 10 ¹⁵⁶	Electrocution	1,15 x 10 ⁸	1,50 x 10 ⁻⁶	3,51 x 10 ¹⁵⁶
Evènement climatique	0,74	0,004	117,56	Evènement climatique	4,34	0,03	543,82
Inanition	0,98	0,08	13,77	Inanition	5,75	0,79	52,26
Piégeage	0,33	0,003	50,02	Piégeage	1,91	0,03	243,95
Prédation	Référentiel			Prédation	5,88	0,96	32,33
Ramassage jeune	0,17	0,03	1,03	Ramassage jeune	Référentiel		
Tir	1,04	0,10	12,29	Tir	6,09	0,85	45,35

En vert, causes pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport à la cause de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Gain moyen quotidien relatif (Tableaux 49 à 52)

Tableau 49 et tableau 50 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre les rapaces ayant un GMQ relatif <-2 pourcent de leur poids d'arrivée par jour (à gauche) ou compris entre [-2 ;0[et les autres modalités de GMQ relatif

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
< -2	Référentiel			< -2	3,51	1,12	1,20
[-2 ; 0[	0,29	0,08	0,89	[-2 ; 0[	Référentiel		
[0 ; 0.5[	0,14	0,04	0,45	[0 ; 0.5[	0,51	0,21	1,22
[0.5 ; 2[	0,10	0,03	0,33	[0.5 ; 2[	0,35	0,14	0,87
≥ 2	0,10	0,03	0,31	≥ 2	0,35	0,12	0,96

En vert, GMQ relatifs pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au GMQ relatif de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 51 et tableau 52 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre les rapaces ayant un GMQ relatif compris entre [0 ; 0.5[pourcent de leur poids d'arrivée par jour (à gauche) ou compris entre [0.5 ; 2[et les autres modalités de GMQ relatif

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
< -2	6,94	2,23	23,61	< -2	9,93	3,06	35,59
[-2 ; 0[	1,97	0,82	4,84	[-2 ; 0[	2,83	1,15	7,17
[0 ; 0.5[	Référentiel			[0 ; 0.5[	1,43	0,57	3,65
[0.5 ; 2[	0,69	0,27	1,77	[0.5 ; 2[	Référentiel		
≥ 2	0,70	0,25	1,93	≥ 2	0,99	0,35	2,80

En vert, GMQ relatifs pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au GMQ relatif de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Temps d'hospitalisation (Tableaux 53 à 56)

Tableau 53 et tableau 54 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre les individus hospitalisés moins de 24 heures (à gauche) ou entre [1;5] jours (à droite) et les autres modalités

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
0	Référentiel			0	Non calculable		
[1 ; 5]	52,94	19,64	159,10	[1 ; 5]	Référentiel		
[6 ; 20]	4,24	1,86	10,24	[6 ; 20]	0,08	0,03	0,18
> 20	Non calculable			> 20	0,02	0,006	0,05

En vert, les temps d'hospitalisation pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au temps d'hospitalisation de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

Tableau 55 et tableau 56 : Rapport de cote et intervalle de confiance [2.5% ; 97.5%] de la différence de mortalité entre les individus hospitalisés entre [6 ; 20] jours (à gauche) ou ceux > 20 jours (à droite) et les autres modalités

	OR	2,5%	97,5%		OR	2,5%	97,5%
0	Non calculable			0	Non calculable		
[1 ; 5]	12,47	5,66	28,94	[1 ; 5]	52,94	19,64	159,10
[6 ; 20]	Référentiel			[6 ; 20]	4,24	1,86	10,23
> 20	0,24	0,1	0,5	> 20	Référentiel		

En vert, les temps d'hospitalisation pour lesquelles le rapport de cote est significativement plus petit par rapport au temps d'hospitalisation de référence ; en rouge lorsque c'est significativement plus grand.

NOM : RUELEN

PRENOM : LOU

TITRE : ANALYSE DE LA MORTALITÉ DES RAPACES AU CENTRE DE SOINS DE LA FAUNE SAUVAGE DE L'ENVT ET AMÉLIORATION DE LEUR PRISE EN CHARGE.

RÉSUMÉ : Les rapaces font partie des animaux fréquemment emmenés à la clinique faune sauvage de l'École Nationale Vétérinaire de Toulouse (ENVT). Les menaces anthropiques sont majoritairement responsables des causes d'admission. La prise en charge doit être la plus optimale possible dans le but de les réintégrer dans leur milieu. Dans cette étude, les données de 1189 rapaces admis à la clinique faune sauvage entre 2016 et 2020 ont été récoltées et analysées afin d'identifier des facteurs ayant un impact sur la survie des oiseaux durant leur captivité temporaire et sur lesquels agir pour diminuer la mortalité dans les centres de soins. Les résultats montrent une influence de l'espèce, de certaines causes d'admission, de certains mois de l'année, du temps d'hospitalisation et du gain de poids moyen quotidien. *A contrario* l'âge, l'année d'admission, le score corporel ou encore le délai écoulé entre la découverte et l'admission ne semblent pas avoir d'effet sur la mortalité.

MOTS CLÉS : RAPACES, OISEAUX DE PROIE, FAUNE SAUVAGE, CENTRE DE SOINS, RÉHABILITATION DE LA FAUNE SAUVAGE, MORTALITÉ

TITLE: WILDLIFE REHABILITATION CENTER OF NATIONAL VETERINARY SCHOOL OF TOULOUSE: STUDY OF MORTALITY OF RAPTORS AND CARE'S IMPROVEMENT

ABSTRACT: In the wildlife rehabilitation center of National Veterinary School of Toulouse, raptors are frequently treated. Usually, raptors treated are injured by human activities. In order to maximize a good release into the wild, the process of treatment has to be optimal. This study gathers the details of 1189 raptors together, treated in the wildlife rehabilitation center between 2016 and 2020. I worked on these details in order to reduce raptor's mortality within wildlife care centers. Results reveal that the species, the reasons of the treatment, the month, the duration of treatment and the average daily weight gain affect raptors mortality. On the contrary, the age, the year raptor is treated, the body condition or the period of time between discovery and treatment don't have any effect on mortality.

KEYWORDS: RAPTOR, BIRDS OF PREY, WILDLIFE, RESCUE CENTER, REHABILITATION, MORTALITY