
ÉPIDÉMIOLOGIE DU LIÈVRE EUROPÉEN DANS LA RÉGION MIDI-PYRÉNÉES DE 2001 À 2003

THESE
pour obtenir le grade de
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ÉTAT

*présentée et soutenue publiquement en 2005
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

par

Vanessa, Brigitte, Cynthia BESSON
Née, le 23 août 1980 à ANGOULEME (Charente)

Directeur de thèse : **Monsieur le Docteur Jean-Yves JOUGLAR**

JURY

PRESIDENT :
M. Gérard CAMPISTRON

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :
M. Jean-Yves JOUGLAR
M. Paul CABANIÉ

Maître de Conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE
Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

Toulouse, 2005

NOM : BESSON

PRENOM : Vanessa

TITRE : Epidémiologie du Lièvre Européen dans la région Midi-Pyrénées de 2001 à 2003.

RESUME : Après avoir rappelé les principaux éléments de biologie du Lièvre européen (*Lepus europaeus*, Pallas, 1778), l'auteur présente, dans une première partie, les grandes maladies et causes de mortalité affectant cette espèce à l'état sauvage.

Dans une deuxième partie, l'auteur se concentre sur l'épidémiologie du Lièvre européen, à partir de données du réseau SAGIR, réseau national français, dans la région Midi-Pyrénées, de 2001 à 2003, et en dresse un bilan en soulignant ses points forts et ses faiblesses. Pour finir, il propose quelques mesures visant à améliorer le système d'épidémiologie, aussi bien sur le plan régional que national.

MOTS-CLES : Lièvre européen – *Lepus europaeus* – région Midi-Pyrénées – réseau SAGIR – épidémiologie - mortalité

ENGLISH TITLE : Brown hare's epidemiologic control in the Midi-Pyrenees region, from 2001 to 2003.

ABSTRACT : After reminding the main elements of the biology of the brown hare (*Lepus europaeus*, Pallas, 1778), the author describes, in a first part, the principal diseases and causes of death affecting this species in the wildlife.

In the second part, the author focuses on the brown hare's epidemiologic control (based on the "réseau SAGIR" data) in the Midi-Pyrenees region, from 2001 to 2003 and draws up a balance-sheet with emphasizing its strong points and its weaknesses. Then, he suggests some measures in order to improve the epidemiologic system, on a regional but also national field.

KEY WORDS : Brown Hare – *Lepus europaeus* – Midi-Pyrenees region – réseau SAGIR – epidemiologic control - death

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur	: M.	P. DESNOYERS
Directeurs honoraires.....	: M.	R. FLORIO
	M.	J. FERNEY
	M.	G. VAN HAVERBEKE
Professeurs honoraires.....	: M.	A. BRIZARD
	M.	L. FALIU
	M.	C. LABIE
	M.	C. PAVAU
	M.	F. LESCURE
	M.	A. RICO
	M.	A. CAZIEUX
	Mme	V. BURGAT
	M.	D. GRIESS
	M.	J. CHANTAL
	M.	J.-F. GUELF
	M.	M. EECKHOUTTE

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

- M. **CABANIE Paul**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **DARRE Roland**, *Productions animales*
M. **DORCHIES Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, *Physiologie et Thérapeutique*

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

- M. **AUTEFAGE André**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **BRAUN Jean-Pierre**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **DELVERDIER Maxence**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **EUZEBY Jean**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **FRANC Michel**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **MARTINEAU Guy-Pierre**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*
M. **MILON Alain**, *Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie*
M. **PETIT Claude**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **REGNIER Alain**, *Physiopathologie oculaire*
M. **SAUTET Jean**, *Anatomie*
M. **SHELCHER François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

PROFESSEURS 2^e CLASSE

- Mme **BENARD Geneviève**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. **BERTHELOT Xavier**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*
M. **CORPET Denis**, *Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires*
M. **DUCOS Alain**, *Zootecnie*
M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, *Parasitologie et Maladies parasitaires*
M. **ENJALBERT Francis**, *Alimentation*
M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
Mme **KOLF-CLAUW Martine**, *Pharmacie - Toxicologie*
M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*
M. **LIGNEREUX Yves**, *Anatomie*
M. **PICAVET Dominique**, *Pathologie infectieuse*

PROFESSEUR ASSOCIE

- M. **HENROTEAUX Marc**, *Médecine des carnivores*

INGENIEUR DE RECHERCHES

- M. **TAMZALI Youssef**, *Responsable Clinique équine*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

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

MAÎTRE DE CONFERENCES HORS CLASSE

M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

MAÎTRE DE CONFERENCES CLASSE NORMALE

M. **ASIMUS Erik**, *Pathologie chirurgicale*
M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*
Mme **BOUCRAUT-BARALON Corine**, *Pathologie infectieuse*
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*
Mme **BRET-BENNIS Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*
Mlle **CADIERGUES Marie-Christine**, *Dermatologie*
Mme **CAMUS-BOUCLAINVILLE Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*
Mme **COLLARD-MEYNAUD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie du bétail*
Mme **GAYRARD-TROY Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*
M. **GUERIN Jean-Luc**, *Productions animales*
Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*
M. **MARENDA Marc**, *Pathologie de la reproduction*
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*
Mme **MESSUD-PETIT Frédérique**, *Pathologie infectieuse*
M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*
M. **MONNEREAU Laurent**, *Anatomie, Embryologie*
Mme **PRYMENKO Nathalie**, *Alimentation*
Mme **RAYMOND-LETRON Isabelle**, *Anatomie pathologique*
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*
Mlle **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

MAÎTRE DE CONFERENCES CONTRACTUELS

M. **CASSARD Hervé**, *Pathologie du bétail*
N. **DESMAIZIERES Louis-Marie**, *Clinique équine*
M. **LEON Olivier**, *Elevage et santé en productions avicoles et porcines*

MAÎTRE DE CONFERENCES ASSOCIE

M. **REYNOLDS Brice**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

M. **CORBIERE Fabien**, *Pathologie des ruminants*
Mlle **LACROUX Caroline**, *Anatomie pathologique des animaux de rente*
Mme **MEYNADIER-TROEGELER Annabelle**, *Alimentation*
M. **MOGICATO Giovanni**, *Anatomie, Imagerie médicale*
Mlle **PALIERNE Sophie**, *Chirurgie des animaux de compagnie*

REMERCIEMENTS

Je remercie sincèrement mon jury de thèse,

Monsieur le Professeur Gérard CAMPISTRON

Professeur des Universités

Praticien hospitalier

Physiologie et hématologie

Qui m'a fait l'honneur d'accepter la présidence de ma thèse ;

Monsieur le Professeur Jean-Yves JOUGLAR

Maître de conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour

Qui m'a fait l'honneur de diriger ma thèse ;

Monsieur le Professeur Paul CABANIE

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Histologie, Anatomie pathologique

Qui m'a fait l'honneur de participer à mon jury de thèse ;

Je remercie tout particulièrement Mademoiselle Karine SAINT-HILAIRE (Fédération Régionale des Chasseurs de Midi-Pyrénées) pour ses conseils et son aide précieuse tout au long de la réalisation de cette thèse, ainsi que tous les membres et les techniciens des différentes Fédérations Départementales des Chasseurs de la région Midi-Pyrénées pour leur disponibilité et leur gentillesse lors de nos entretiens.

Je tiens également à remercier Madame Marie-Eve TERRIER (AFSSA Nancy) et Monsieur Jean-Roch GAILLET (Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage) pour leur dévouement à répondre à mes questions et à me fournir les documents nécessaires à l'élaboration de ce travail.

Merci aussi à Monsieur Jean-Marc DELCASSO, président de la Fédération Départementale des Chasseurs de Hautes-Pyrénées ainsi qu'à la Fédération Régionale des Chasseurs de Midi-Pyrénées pour leur soutien moral et financier lors de l'achèvement de cette thèse.

Enfin, je dédie ce travail à toutes les personnes suivantes, non les moindres, et tiens à les remercier pour leur attention de tous les jours et leur soutien tout au long de ces années d'études à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse :

- mes parents, pour m'avoir toujours soutenue et encouragée dans mes choix professionnels ;

- Xavier, mon frère, pour les inoubliables parties de rigolades et les moments de complicité qui ont jalonné notre enfance et égayent nos vies d'adulte ;

- Nelly, ma belle-sœur et Nathan, mon adorable neveu ;

- Stéphane, pour l'avenir.... ;

- mes grands-parents, oncles et tantes, cousins et cousines, ami(e)s, qui ont toujours cru en moi ;

- Elodie, Nico, Delphine, Audrey et Sterenn, pour les souvenirs impérissables des cinq années passées à l'ENVV ;

- Blondie, Hélys, Melka, Rafale, Upsia et tous les autres, qui m'ont encore plus donné envie de faire ce métier !

TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES	6
TABLE DES ILLUSTRATIONS	9
TABLE DES ANNEXES	11
INTRODUCTION	12
PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE	13
A/ LE LIEVRE EUROPEEN (<i>Lepus europaeus</i>, Pallas 1778)	14
I PRESENTATION	14
1°) Systématique	14
2°) Morphologie et particularités anatomiques	15
3°) Détermination de l'âge	16
4°) Aire de répartition	17
a/ Répartition générale	17
b/ Répartition en France	18
5°) Habitat	19
II ALIMENTATION	20
1°) Alimentation des levrauts	20
2°) Alimentation des adultes	20
3°) Une particularité physiologique : la caecotrophie	21
III COMPORTEMENT	22
1°) Généralités	22
2°) Gestion de l'espace	22
3°) Comportement social	23
a/ Comportement intraspécifique	23
b/ Comportement interspécifique	23
4°) Comportement sexuel	23
IV REPRODUCTION	24
1°) L'activité sexuelle	24
a/ La saison de reproduction	24
b/ L'âge de la puberté	24
2°) Le cycle oestral de la hase	24
3°) Déroulement et durée de la gestation	25
4°) Une particularité physiologique : la superfoetation	25
5°) Productivité	26
a/ Nombre de levrauts par portée	26
b/ Nombre de portées par an et par hase	26
c/ Nombre de levrauts par an et par hase	26
B/ LES PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITE DU LIEVRE EUROPEEN (<i>Lepus europaeus</i>, Pallas 1778) A L'ETAT SAUVAGE	27
I LES MALADIES	27
1°) L'EBHS (European brown Hare Syndrome)	27

2°) La pseudotuberculose ou yersiniose	30
3°) La coccidiose	31
4°) La pasteurellose.....	33
5°) La tularémie	34
6°) Quelques autres maladies	36
II LES MORTALITES AUTRES QUE PAR MALADIE	37
1°) La mortalité due à la chasse	37
2°) Les traumatismes.....	37
3°) Les intoxications.....	37
4°) La prédation	38
5°) la mortalité indirecte (par dérèglement du milieu).....	39
DEUXIEME PARTIE : EPIDEMIOSURVEILLANCE DU LIEVRE	
EUROPEEN	41
A/ LE RESEAU SAGIR	42
I HISTORIQUE ET OBJECTIFS	42
II FONCTIONNEMENT DU RESEAU SAGIR.....	43
1°) Les Fédérations Départementales des Chasseurs (FDC).....	43
2°) Les Laboratoires Vétérinaires Départementaux	45
3°) Le Laboratoire centralisateur	45
III QUELQUES RESULTATS.....	45
B/ BILAN DE L'EPIDEMIOSURVEILLANCE DU LIEVRE DANS LA REGION MIDI-	
PYRENEES DE 2001 A 2003	47
I REPARTITION DES ANALYSES AU SEIN DES DEPARTEMENTS	48
1°) Répartition des analyses en 2001.....	48
2°) Répartition des analyses en 2002.....	48
3°) Répartition des analyses en 2003.....	49
4°) Bilan de la répartition des analyses de 2001 à 2003	50
II REPARTITION DES CAUSES DE MORTALITE.....	51
1°) Répartition des causes de mortalité en 2001.....	52
2°) Répartition des causes de mortalité en 2002.....	53
3°) Répartition des causes de mortalité en 2003.....	54
III EVOLUTION DES DIFFERENTES CAUSES DE MORTALITE EN FONCTION DES	
MOIS.....	55
1°) Evolution des différentes causes de mortalité en 2001	55
2°) Evolution des différentes causes de mortalité en 2002	57
3°) Evolution des différentes causes de mortalité en 2003	58
4°) Bilan de l'évolution des différentes causes de mortalité en fonction des mois.....	59

C/ CONSTATATIONS ET AMELIORATIONS ENVISAGEABLES	60
I CONSTATATIONS A L'ISSUE DE CETTE ETUDE	60
1°) Hétérogénéité des résultats	60
a/ Entre les départements.....	60
b/ Entre les années	61
2°) Concordance entre le « terrain » et les résultats SAGIR.....	61
3°) Les « indéterminés »	62
4°) Cas des lièvres trouvés morts mais non analysés.....	62
5°) Standardisation des analyses	62
6°) Saisonnalité des analyses.....	63
II MESURES ET AMELIORATIONS ENVISAGEABLES.....	64
1°) Même « implication » de la part des départements	64
2°) Recueil complet et précis des commémoratifs	64
3°) Enregistrer tous les cas de mortalité.....	64
4°) Sensibiliser les techniciens, les chasseurs et toutes les autres personnes concernées ..	65
5°) Standardiser les analyses	65
6°) Analyser tous les lièvres morts	65
7°) Optimiser la récolte des cadavres.....	66
CONCLUSION	67
BIBLIOGRAPHIE.....	68
ANNEXES.....	76

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Liste des photographies :

<i>Photographie 1</i> : Organes génitaux externes mâle (à gauche) et femelle (à droite) du Lièvre européen (clichés Luc Barbier, d'après Péroux ⁶²).....	16
<i>Photographie 2</i> : Trachéite hémorragique (à gauche) et hépatite nécrosante (à droite) observées lors d'EBHS chez un lièvre européen (clichés Jean-Yves Jouglar, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).....	29
<i>Photographie 3</i> : Nombreux petits nodules sur le rein (à gauche) et le foie (à droite) chez un lièvre européen atteint de yersiniose (clichés Jean-Yves Jouglar, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).....	31
<i>Photographie 4</i> : Intestins congestionnés et parsemés de petits nodules blanchâtres chez un lièvre européen atteint de coccidiose (clichés Jean-Yves Jouglar, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).....	32
<i>Photographie 5</i> : Forte hypertrophie de la rate (à gauche) et petits foyers nécrotiques caséux sur le foie (à droite) d'un lièvre européen atteint de tularémie (clichés Jean-Yves Jouglar, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).....	35

Liste des figures :

<i>Figure 1</i> : Stades de croissance et d'ossification du cubitus (d'après Broekhuisen et Maaskamp ¹²).....	16
<i>Figure 2</i> : Carte de répartition mondiale actuelle du Lièvre européen (<i>Lepus europaeus</i>) (d'après Chapman et Flux ¹⁶).....	18
<i>Figure 3</i> : Carte de répartition française du Lièvre européen (<i>Lepus europaeus</i>) (d'après Péroux ⁶²).....	19
<i>Figure 4</i> : Fonctionnement du Réseau SAGIR (d'après Terrier ⁶⁷).....	44
<i>Figure 5</i> : Carte administrative de la région Midi-Pyrénées (d'après la Fédération Nationale des Offices de Tourisme ⁷¹).....	47

Liste des tableaux :

<i>Tableau 1</i> : Composition du lait de la hase en g/100g de lait, comparée à celle de la lapine et de la vache (d'après Martinet & Demarne ⁵²).....	20
--	----

Liste des diagrammes :

<i>Diagramme 1</i> : Répartition des analyses de Lièvres européens dans la région Midi-Pyrénées en 2001 en fonction des départements.....	48
<i>Diagramme 2</i> : Répartition des analyses de Lièvres européens dans la région Midi-Pyrénées en 2002 en fonction des départements.....	49
<i>Diagramme 3</i> : Répartition des analyses de Lièvres européens dans la région Midi-Pyrénées en 2003 en fonction des départements.....	50
<i>Diagramme 4</i> : Répartition des analyses de Lièvres européens dans la région Midi-Pyrénées de 2001 à 2003 en fonction des départements.....	51
<i>Diagramme 5</i> : Répartition des causes de mortalité du Lièvre européen dans la région Midi-Pyrénées en 2001.....	52

<i>Diagramme 6</i> : Répartition des causes de mortalité du Lièvre européen dans la région Midi-Pyrénées en 2002	53
<i>Diagramme 7</i> : Répartition des causes de mortalité du Lièvre européen dans la région Midi-Pyrénées en 2003	54

Liste des graphiques :

<i>Graphique 1</i> : Nombre de cas par cause de mortalité en fonction des mois, pendant l'année 2001	56
<i>Graphique 2</i> : Nombre de cas par cause de mortalité en fonction des mois, pendant l'année 2002	57
<i>Graphique 3</i> : Nombre de cas par cause de mortalité en fonction des mois, pendant l'année 2003	58

TABLE DES ANNEXES

Annexe 1 : Fiche SAGIR	76
Annexe 2 : Compte-rendu d'autopsie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse	77
Annexe 3 : Principe de l'interprétation statistique	78

INTRODUCTION

Le travail présenté ci-après est le fruit d'une convention de recherche établie entre la Clinique des oiseaux, de la faune sauvage et du gibier de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse, dirigée par le Professeur Jean-Yves JOUGLAR et la Fédération Régionale des Chasseurs de Midi-Pyrénées.

Connu et chassé depuis des siècles par l'Homme, le Lièvre européen (*Lepus europaeus*, Pallas, 1778) n'en demeure pas moins un animal mystérieux, dont la biologie et le mode de vie étonneront toujours ceux qui s'y intéressent.

Gibier très apprécié en France et en Europe, il est soumis, comme tout animal sauvage, à différentes maladies (bactériennes, virales et parasitaires) et causes de mortalité, provoquant, entre autres facteurs, des variations de sa population, et dont l'observation, le recensement et l'étude permettent une surveillance sanitaire générale de cette espèce. Ceci constitue le but initial du réseau SAGIR, système de surveillance sanitaire, dont la création en 1986, vise à instaurer un réseau d'alerte destiné à détecter une mortalité importante ou un phénomène pathologique majeur survenant sur la faune sauvage en France². Ce réseau d'épidémiosurveillance, grâce à sa décentralisation dans chaque département, permet ainsi une rapide remontée des informations et un délai d'intervention le plus court possible lors de mortalité anormale.

Après une première partie consacrée à la biologie du Lièvre européen et les diverses maladies et causes de mortalité l'affectant, l'étude présentée dans la deuxième partie portera sur l'implantation du réseau SAGIR dans la région Midi-Pyrénées, et permettra de dresser un bilan de l'épidémiosurveillance du Lièvre européen dans cette région, au cours de trois années d'étude, de 2001 à 2003. Elle mettra ainsi en avant le bénéfice apporté par l'instauration de ce réseau à tous les acteurs du monde animal tout en cherchant à améliorer le système pour le rendre plus efficace et plus représentatif de l'état sanitaire global du Lièvre européen dans le milieu naturel.

PREMIERE PARTIE :
ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

A/ LE LIEVRE EUROPEEN

*B/ LES PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITE DU
LIEVRE EUROPEEN A L'ETAT SAUVAGE*

Cette première partie, consacrée à l'étude bibliographique du Lièvre européen et de ses maladies, nous permettra, dans un premier temps, de nous familiariser avec cette espèce, en découvrant sa systématique, ses particularités physiques, son milieu de vie, son comportement et sa biologie, puis, dans un deuxième temps, nous indiquera les principales causes de mortalité l'affectant à l'état sauvage.

A/ LE LIEVRE EUROPEEN (*Lepus europaeus*, Pallas 1778)

Le Lièvre européen est certainement, parmi le petit gibier, l'animal le plus connu de tous les chasseurs : c'est un mammifère très présent dans toute l'Europe⁶³. Gibier très prisé, ses prélèvements annuels sont estimés à 918000 individus, ce qui le place au dixième rang des espèces chassées en France.

Afin de mieux la connaître, nous allons tout d'abord, dans cette première partie, nous intéresser à la description de cette espèce : nous rappellerons sa systématique, développerons ses particularités morphologiques et anatomiques, son milieu de vie et son comportement puis nous étudierons quelques éléments de sa biologie, notamment son alimentation et sa reproduction.

I PRESENTATION

1°) Systématique

Mammifère de l'ordre des Lagomorphes, le lièvre a longtemps été classé, à tort, parmi les Rongeurs, car dépourvu de canines et doté comme eux d'un nombre réduit d'incisives à croissance continue ; cependant, ces deux ordres sont bien différents, aussi bien sur le plan évolutif que biologique : les Lagomorphes possèdent en effet, deux incisives de plus que les Rongeurs sur leur mâchoire supérieure (placées juste derrière les incisives centrales) ainsi que des mouvements transversaux de la mandibule, permis par l'orientation transversale de leur fosse mandibulaire⁶⁸. De plus, il existe chez les Lagomorphes, une petite incisive temporaire postéro médiane à la mâchoire supérieure, qui tombe le 11^{ème} ou 12^{ème} jour de vie et n'est pas remplacée³¹.

La formule dentaire du lièvre, à savoir : $I \frac{2}{1} C \frac{0}{0} PM \frac{3}{2} M \frac{3}{3}$, le classe dans la famille des Léporidés, qui se différencient des Ochotonidés par la présence d'une molaire supplémentaire à la mâchoire supérieure, ainsi que par une taille plus importante et des membres postérieurs plus longs que les antérieurs¹⁶.

Le lièvre fait partie du genre *Lepus*, dont les principaux représentants sont :

- *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) ou Lièvre européen, qui nous intéressera dans cette étude, présent en Europe Occidentale et Centrale ;
- *Lepus timidus* ou Lièvre variable, vivant de l'Europe Septentrionale jusqu'aux Alpes ;
- *Lepus capensis* ou Lièvre du Cap, que l'on rencontre de la Finlande à la Méditerranée, en Afrique, en Asie occidentale et en Asie mineure ;
- *Lepus granatensis* ou Lièvre ibérique, n'occupant que la majeure partie de l'Espagne, le Portugal et les Baléares.

2°) Morphologie et particularités anatomiques

Souvent comparé – voire confondu par les profanes – avec le lapin (*Oryctolagus cuniculus*), le Lièvre européen s'en distingue par une taille nettement supérieure (de 60 à 70 cm de longueur et de 25 à 30 cm de hauteur au garrot), de très grandes oreilles (12 à 14 cm) avec une extrémité toujours noire et des membres postérieurs très développés et très musclés, deux fois plus longs que les antérieurs, lui permettant des performances athlétiques remarquables : des sauts de plus de 2m en hauteur et de 7m en longueur, ainsi que des courses atteignant les 70km/h en vitesse de pointe et pouvant durer à cette vitesse près de 15 minutes⁶².

Il possède des yeux de grande taille, proéminents, placés latéralement, ce qui lui procure un champ de vision de 360° mais une mauvaise vue. Ils sont adaptés à la vision crépusculaire et à la perception des mouvements.

Son pelage varie, au cours de deux mues annuelles (l'une de mi-septembre à octobre, l'autre de février jusqu'en juillet-août), du brun-roux en été au gris-beige en hiver, lui assurant un excellent camouflage et une bonne protection thermique par les poils de bourre laineux. La queue est bicolore : noire sur le dessus, blanche dessous. Elle est portée rabattue vers le bas, voire parfois recourbée sur le dos⁶².

Le lièvre ne se déplace que par bonds, ce qui lui donne une allure ample et déliée, bien différente de celle, sautillante, du lapin. Il se dresse parfois sur ses postérieurs pour humer l'air ou bien encore lors de la période de reproduction (cf. première partie, III, 4°), au cours de « combats ».

Son poids varie de 3.650kg pour les mâles à 4kg pour les femelles⁶², ces données pouvant fortement différer selon la saison et l'individu.

La distinction entre le mâle (ou bouquin) et la femelle (ou hase), est délicate et repose sur un examen minutieux de l'appareil génital externe. Elle ne peut s'effectuer avec certitude que par un observateur expérimenté et scrupuleux.



Photo. 1 : Organes génitaux externes mâle (à gauche) et femelle (à droite) du Lièvre européen (clichés Luc Barbier, d'après Péroux ⁶²).

3°) Détermination de l'âge

Savoir déterminer l'âge d'un lièvre peut s'avérer très utile, notamment dans la gestion des populations, afin de connaître le taux de renouvellement et l'efficacité de la reproduction dans une population donnée. Il existe différents critères, plus ou moins fiables, pour déterminer l'âge d'un lièvre :

- Le poids des animaux :

On estime le poids d'un levraut à la naissance entre 110 et 130g, aux environs de 1800g entre 1 et 2 mois et vers 2600g entre 2 et 3 mois ³¹.

Ainsi, après 2 à 3 mois d'âge, ce critère n'est plus utilisable, les levrauts pesant déjà autant que les adultes. Il ne sert donc à distinguer de façon certaine que les très jeunes lièvres, ce qui présente un intérêt très limité.

- L'ossification des membres antérieurs :

Chez les jeunes lièvres, se trouve sur l'extrémité distale de l'ulna, un cartilage de conjugaison formant une « bosse », détectable jusque vers l'âge de 6 à 7 mois. La palpation chez les animaux vivants, par un opérateur expérimenté ou l'incision de la peau et la mise à nu de cette zone chez les animaux morts, permet donc de distinguer deux classes d'âge : les animaux de moins de 6 ou 7 mois et les autres ⁶².

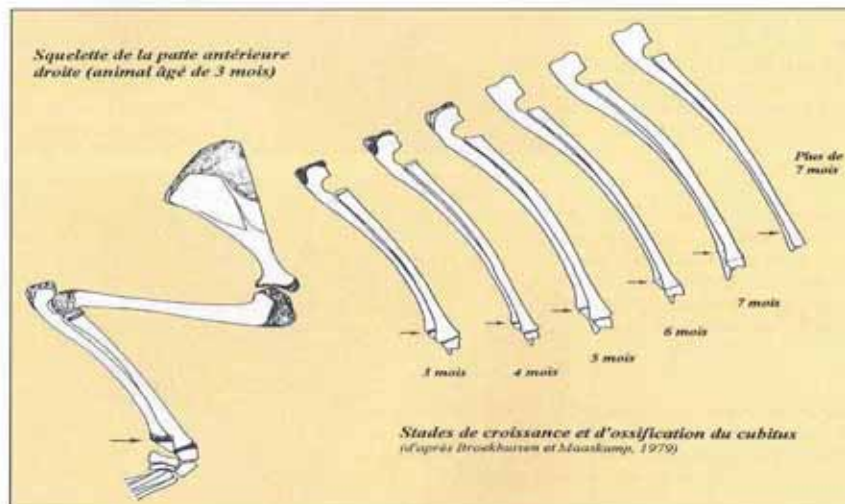


Fig. 1 : Stades de croissance et d'ossification du cubitus (d'après Broekhuisen et Maaskamp ¹²)

- *Le poids du cristallin :*

Le cristallin est le seul organe des mammifères dont la croissance est continue tout au long de leur vie. Après dessèchement, les cristallins prélevés à la chasse sont pesés et une courbe de référence permet de déterminer très précisément l'âge des jeunes nés dans l'année, à quelques semaines près, et de façon tout à fait acceptable, les animaux plus vieux ⁶².

4°) Aire de répartition

a/ Répartition générale

A l'origine, le Lièvre européen a une aire de répartition qui couvre toute l'Europe sauf les îles britanniques et les pays scandinaves (où il a été introduit avec succès, respectivement au 1^{er} et au 18^{ème} siècles après JC), le Portugal et la majorité de l'Espagne. A l'Est, il occupe, suite à une forte extension au cours du 19^{ème} siècle après JC, à travers le Kazakhstan, tout le sud de la plaine de Sibérie ⁶².

La grande étendue de son aire de répartition témoigne de sa faculté d'adaptation à des conditions de vie très variées ²⁷, expliquant la réussite de son implantation dans diverses régions du globe : Grande Bretagne, Scandinavie, Australie, Amérique du nord ou encore Nouvelle Zélande et Argentine ^{7,22}.



Fig. 2 : Carte de répartition mondiale actuelle du Lièvre européen (*Lepus europaeus*) (d'après Chapman et Flux)¹⁶.

b/ Répartition en France

Le Lièvre européen est présent dans tous les départements français sans exception, y compris en Corse, depuis les bords de mer jusqu'à la moyenne montagne (altitude de 1500m environ).

Il est particulièrement abondant dans les plaines où alternent pâturages, céréales et autres cultures industrielles ou fourragères, soit, dans le Pas de Calais, la Picardie, l'Alsace et la Beauce. Les zones de polyculture-élevage et de vigne lui sont également très favorables, surtout si la proportion de céréales d'hiver reste importante et le taux de boisement modéré. En revanche, ses populations diminuent dans les régions où l'agriculture régresse et où les forêts progressent, ainsi que dans les zones de cultures intensives de maïs ou de fourrages artificiels.

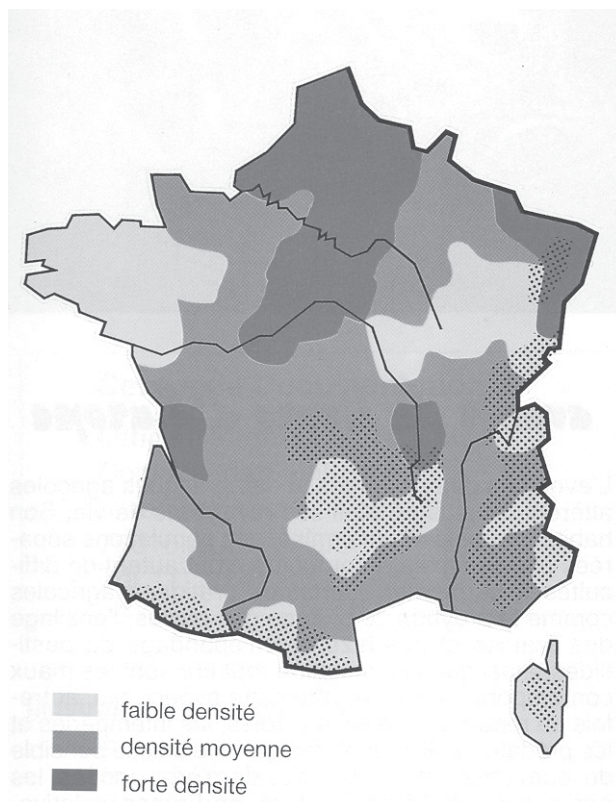


Fig. 3 : Carte de répartition française du Lièvre européen (*Lepus europaeus*) (d'après Péroux)⁶².

5°) Habitat

Originaire des régions des steppes eurasiennes, le Lièvre européen montre une nette préférence pour les paysages ouverts, peu boisés, avec une végétation rase ou clairsemée, plutôt que pour les vastes étendues d'herbes hautes et denses⁶².

Le milieu le plus propice à son développement est constitué par une mosaïque de champs de cultures variées et de prairies naturelles ou artificielles⁶⁰, lui assurant couvert, nourriture et espaces libres toute l'année : c'est ainsi que le développement de l'agriculture, qui s'est fait au détriment de secteurs boisés, lui a été très favorable³¹. En effet, la densité de l'espèce a tendance à baisser lorsque les régions sont trop boisées (plus de 25% de la surface) ou bien, dès que le paysage agricole devient trop uniforme⁶⁰.

Le lièvre est cependant capable de s'adapter à différents types de milieux, depuis les polders et les marais salants, jusqu'aux pelouses alpines, parfois à plus de 2000m d'altitude, en passant par les landes tourbeuses et les coteaux calcaires plantés de vignes⁶².

De même, il peut vivre sous la plupart des climats tempérés, avec toutefois une préférence pour les climats secs à tendance continentale. Lors de modifications marquées de ce climat de base, il laisse sa place à d'autres espèces de lièvres plus

adaptées, comme le Lièvre variable (en milieu froid et humide), ou le Lièvre du Cap (en milieu chaud et sec).

II ALIMENTATION

1°) Alimentation des levrauts

Les levrauts ne sont allaités qu'une seule fois par jour, en général une heure après le coucher du soleil ¹⁰, pendant une durée très brève, inférieure à cinq minutes. Cependant, cette unique tétée est suffisante à la bonne croissance des levrauts, grâce à la composition très riche en graisses, lactose et protéines du lait de la hase.

Eléments	HASE		LAPINE	VACHE
	Colostrum	Lait	Lait	Lait
MS	30,6	32,5 +/- 4,6	28,4	12,5
MG	16,7	15,6 +/- 3,3	11,2	3,5
MAT	0,9	10,0 +/- 1,6	13,9	3,5
Lactose	8,6	1,5 +/- 0,3	0,9	4,7

MS : Matière Sèche

MG : Matière Grasse

MAT : Matière Azotée Totale

Tableau 1 : Composition du lait de la hase en g/100g de lait, comparée à celle de la lapine et de la vache (d'après Martinet & Demarne) ⁵².

L'allaitement maternel n'est réellement indispensable que pendant les quinze premiers jours, même s'il dure la plupart du temps environ un mois : c'est la hase qui y met fin en arrêtant de venir allaiter ses petits.

Les levrauts commencent à consommer de l'herbe dès l'âge de 4 à 7 jours, cette consommation augmentant ensuite très rapidement après la deuxième semaine ⁶² pour devenir quasi exclusive après le sevrage.

2°) Alimentation des adultes

Les graminées, qu'elles soient naturelles ou cultivées, constituent la base de l'alimentation du lièvre tout au long de l'année ⁶², ceci étant certainement dû à leur longue période de croissance, possible dans différents milieux : prés, champs cultivés, bords de chemins, bois... ³¹.

Mais celui-ci consomme également un grand nombre d'aliments, variables selon la saison et le milieu de vie : en effet, sa nourriture est la plus variée là où les cultures céréalières sont les moins abondantes.

On peut résumer l'alimentation du lièvre, selon la saison, comme suit :

- en automne, la diversité de son alimentation est maximale³⁴ : graminées (blé, colza), fruits charnus, différentes plantes herbacées dont il aime choisir les parties les plus riches (jeunes pousses ou fleurs en boutons), écorce tendre d'arbrisseaux...²⁸.

- en hiver, le lièvre se nourrit principalement de céréales cultivées en herbe¹⁷, et est capable de creuser la neige pour s'alimenter. Par contre, si l'enneigement est trop important, il se rabat sur des bourgeons, des arbrisseaux, des tiges...²⁸.

- au printemps, il mange surtout les épis des céréales plutôt que les feuilles, mais les abandonne lorsqu'ils commencent à sécher⁶².

- enfin, en été, une assez faible variété d'aliments est consommée, parmi lesquels, des épis de céréales, ainsi que quelques fruits et betteraves lorsqu'il y a un manque de végétaux verts³⁴. L'herbe constitue aussi une importante source de nourriture lorsque les céréales viennent à manquer^{1,26}.

Son alimentation étant suffisamment riche en eau, le lièvre ne boit que très peu, sauf si les denrées qu'il consomme sont trop sèches.

3°) Une particularité physiologique : la caecotrophie

Morot, en 1882⁵⁸, découvre que le lièvre excrète deux types de fèces : les unes, normalement excrétées et retrouvées sur le sol, sont appelées « crottes dures », tandis que les autres, appelées « caecotrophes », sont prélevées directement à l'anus et réingérées. Cette particularité, propre aux Lagomorphes et à certains Rongeurs, consiste en une double digestion, indispensable pour obtenir une bonne digestibilité des aliments malgré leur forte teneur en cellulose.

Après ingestion et passage dans l'estomac puis l'intestin grêle, les aliments arrivent dans le caecum, où ils subissent une fermentation bactérienne pendant la nuit, suivie de la formation, dans le côlon, de caecotrophes ; Ceux-ci sont très différents des crottes : ils sont mous, humides, brillants, enveloppés de mucus et riches en bactéries, en vitamines et en nutriments. Ils transitent jusqu'à l'anus où le lièvre les prélève directement et les ingère, permettant ainsi leur assimilation lors de leur passage dans les zones d'absorption⁶².

III COMPORTEMENT

1°) Généralités

Le Lièvre européen est une espèce à activité essentiellement nocturne et crépusculaire, même si des périodes d'activité sont parfois observées en fin d'après-midi, notamment au printemps et en été, lors des périodes de reproduction ¹⁶.

Il passe ses journées tapi dans un gîte, qui n'est qu'une simple dépression du sol, naturelle ou façonnée par son corps, qui change presque chaque jour. Il est souvent situé en plein découvert, ou alors dans de hautes herbes, le long d'une haie ou sous un buisson ⁶².

Le lièvre y est placé face au vent, ceci lui permettant d'une part, de bénéficier d'une meilleure détection des éventuels intrus, par son odorat et son ouïe, et d'autre part, d'être protégé du froid et de la pluie par son pelage. Dans cet abri, le lièvre n'est que difficilement détectable, et n'en sort que lorsqu'il est dérangé à moins d'1,50m, par de puissants bonds qui le font rapidement s'éloigner du danger. C'est ainsi qu'il est très facile, en se promenant, de passer tout près d'un lièvre sans même soupçonner sa présence.

Le lièvre quitte son gîte la nuit tombée pour retrouver, à quelques centaines de mètres de là, ses congénères. Ils se regroupent par petites troupes pour se nourrir pendant toute la nuit, celle-ci étant entrecoupée de phases de prise de nourriture, de repos et de toilette. Puis, peu avant le lever du jour, les Lièvres s'éloignent les uns des autres pour trouver une nouvelle place de gîte pour la journée, peu distante de la précédente ⁶².

Lors de leurs déplacements, les lièvres utilisent souvent les mêmes points de passage, de même qu'ils sont fidèles à leurs trajets de fuite lorsqu'ils sont dérangés ⁶².

2°) Gestion de l'espace

Le lièvre est un animal sédentaire, qui se déplace peu et demeure facilement toute sa vie dans la même zone, d'une surface variant de 10 à 100 hectares ^{12, 66}.

Bien que les domaines d'activité des différents lièvres se chevauchent très largement, ceux-ci ne montrent aucun comportement territorial ⁶².

3°) Comportement social

a/ Comportement intraspécifique

Les lièvres, au cours de leurs activités nocturnes, se retrouvent par petits groupes de deux à six individus, parfois plus, pour s'alimenter. C'est une espèce très sociable avec une hiérarchie marquée, structurée en plusieurs niveaux de dominance. Les lièvres communiquent entre eux par divers sens et attitudes, parmi lesquels, leur odorat, le dépôt de fèces, des sécrétions glandulaires, des variations dans le port de leurs oreilles... Cette communication poussée leur permet de se reconnaître et de s'identifier à l'espèce – des phénomènes d'imitation collective ont d'ailleurs été décrits ⁶² – et d'éviter un grand nombre de conflits, les plus soumis s'effaçant devant les dominants.

b/ Comportement interspécifique

Ne sont traitées ici, que les interactions avec les animaux non prédateurs du lièvre, vivant dans le même milieu que lui. Le cas des prédateurs est exposé dans la partie B de cette première partie, qui traite des causes de mortalité du lièvre.

Les domaines vitaux des lièvres chevauchent souvent ceux des lapins, sans que ceci ne semble avoir une trop grande importance : aucune espèce ne montre d'animosité vis-à-vis de l'autre, même si elles ne se mélangent que très rarement, la nuit, au cours de la recherche de nourriture. Cependant, lors de l'augmentation marquée de l'une des populations, on a pu observer que l'autre tendait à diminuer.

Enfin, la présence de troupeaux pâturant dans les zones d'activité des lièvres ne semblent pas leur nuire. Ils réutilisent les prairies quelques jours après que le troupeau soit parti, attendant peut-être que les fortes odeurs dispersées par celui-ci se soient évanouies ⁶².

4°) Comportement sexuel

Les parades nuptiales des lièvres, aussi appelées « bouquinages », consistent tout d'abord en des poursuites nocturnes acharnées entre plusieurs individus des deux sexes, puis en un affrontement entre un mâle et une femelle, se dressant sur leurs pattes postérieures et se « boxant » avec leurs antérieurs. Ce faux combat dure quelques instants puis les deux individus s'éloignent l'un de l'autre, après accouplement ou non. Tant que la hase n'est pas prête à accepter les accouplements, ce rituel « poursuite-combat », indispensable pour provoquer l'ovulation, est répété de nombreuses fois, souvent successivement avec différents mâles ⁶².

IV REPRODUCTION

1°) L'activité sexuelle

a/ La saison de reproduction

Le lièvre ne se reproduit pas toute l'année : son activité sexuelle est en fait déterminée par la photopériode⁵³. Elle démarre aux alentours du solstice d'hiver²¹ pour s'achever 10 à 11 mois plus tard.

Les mâles observent un repos sexuel vers la fin du mois d'août, durant lequel les testicules prennent une position intra abdominale. La reprise de l'activité sexuelle est précédée d'une augmentation de la taille des testicules, qui redescendent en position scrotale : elle s'effectue en général à partir du mois d'octobre pour les plus précoces, jusqu'au début de décembre pour les plus tardifs³¹.

Les mise-bas débutent vers la mi-janvier, connaissent un pic de mars à juillet et s'achèvent vers la mi-septembre. Lorsque le climat est favorable et la nourriture abondante, la production de levrauts peut s'étendre au-delà de cette période habituelle⁶⁵.

b/ L'âge de la puberté

Le lièvre étant une espèce à reproduction saisonnière, le déclenchement de la puberté repose sur une adéquation entre la taille corporelle, atteinte vers l'âge de 4 mois, et l'allongement des jours¹³. Ceci est donc sous la dépendance directe de la date de naissance des levrauts : en effet, les lièvres nés au début de l'année (avant la mi-avril) pourront se reproduire dès l'été qui suit¹³, tandis que ceux nés plus tard dans la saison ne se reproduiront que l'année suivante (vers janvier ou février). Cependant, la taille et le nombre de portées restent limités (une seule portée de deux levrauts le plus souvent) pour les jeunes hases de l'année⁶².

2°) Le cycle oestral de la hase

La hase présente des cycles oestraux neuf mois par an, de fin décembre à fin septembre¹⁰. Tant qu'il n'y a pas de gestation, elle revient en chaleurs, tous les sept jours environ. L'ovulation a lieu 12 à 15h après l'accouplement, qui est indispensable à son déclenchement.

3°) Déroutement et durée de la gestation

Les œufs fécondés dans l'oviducte atteignent l'utérus le 4^{ème} jour et s'implantent le 6^{ème} ou 7^{ème} jour après l'accouplement ⁶⁸.

La gestation va alors durer de 40 à 42 jours ¹¹ et la hase va mettre bas de un à trois levrauts couverts de poils, les yeux ouverts et de forte taille (130g en moyenne). De plus, ils sont capables de se déplacer presque immédiatement, ce qui leur vaut le qualificatif de nidifuges.

Dans cette espèce, la femelle est capable de s'accoupler avec le mâle et d'ovuler sans qu'il n'y ait fécondation. Une pseudogestation, d'une durée de une à deux semaines, se met alors en place et retarde l'intervalle entre deux mise-bas, celui-ci passant de 37-38 jours à 54-59 jours.

4°) Une particularité physiologique : la superfoetation

C'est un phénomène presque propre à la hase, restant extrêmement rare chez les autres mammifères ⁶².

Sa découverte a reposé sur l'observation d'une différence entre la durée de la gestation (40-42 jours) et l'intervalle entre deux mise-bas successives (37-38 jours). Ceci est possible par la persistance des activités sexuelles et ovariennes de la hase pendant la gestation : celle-ci peut alors s'accoupler avant la fin de sa gestation, 3 à 7 jours avant la mise-bas en général. Cet accouplement provoque l'ovulation et la fécondation des ovocytes par les spermatozoïdes de l'accouplement précédent, conservés vivants dans les glandes utérines de la hase, au niveau de la jonction utéro-tubaire. Ceci a été démontré expérimentalement par l'accouplement d'une hase gestante avec un mâle vasectomisé : la fécondation a bien eu lieu, forcément avec les spermatozoïdes ayant fécondé la portée précédente ³¹. Ainsi, pendant 3 à 7 jours, la hase porte deux portées d'âges différents en même temps ¹¹, sans que ceci n'influe sur l'une ou l'autre des portées.

Péroux, en 1995 ⁶², estime que 60 à 80 % des portées proviennent d'une superfoetation et, de plus, que le nombre moyen d'ovocytes émis est de 20 à 35 % supérieur à celui observé lorsque l'ovulation a lieu après la mise-bas.

Cette particularité conduit ainsi à diminuer l'intervalle entre deux générations, en permettant à une même hase d'avoir un nombre élevé de portées dans l'année.

5°) Productivité

a/ Nombre de levrauts par portée

La hase présente une taille de portée assez faible : le plus souvent, 1 à 3 levrauts seulement, même si des valeurs exceptionnelles, allant jusqu'à 13 levrauts, ont été rapportées dans la littérature ²⁴.

Cependant, la taille des portées varie au cours de l'année, les premières et les dernières étant les plus réduites ⁶². De plus, Frylestam ²⁷, a montré que la taille de la première portée varie en fonction du nombre total de portées qu'aura la hase au cours de sa vie.

b/ Nombre de portées par an et par hase

Le nombre moyen de portées par an, bien qu'il soit très variable suivant les conditions climatiques, le milieu de vie et l'année, s'élève entre 3 et 5 portées pour la majorité des hases ⁸, certaines pouvant aller jusqu'à 7 portées.

c/ Nombre de levrauts par an et par hase

La hase met bas, en moyenne, entre 10 et 12 levrauts par an, dont seulement le tiers ou le quart est encore en vie à l'ouverture de la chasse, le taux de mortalité des jeunes au cours de leurs 6 à 8 premières semaines étant très élevé, et surtout dû à des causes pathologiques (coccidiose, entérites bactériennes) et traumatiques (inondations, feux, travaux agricoles...) ⁶². La prédation semble aussi jouer un rôle important dans la mortalité des jeunes.

Après avoir rappelé les principales caractéristiques morphologiques et biologiques du Lièvre européen, nous allons maintenant nous attacher à présenter les causes majeures de mortalité, dues à des maladies ou non, de cette espèce à l'état sauvage.

B/ LES PRINCIPALES CAUSES DE MORTALITE DU LIEVRE EUROPEEN (*Lepus europaeus*, Pallas 1778) A L'ETAT SAUVAGE

Nous allons maintenant nous intéresser aux principales causes de mortalité du Lièvre européen à l'état sauvage, en développant tout d'abord les différentes maladies pouvant l'affecter, puis les autres causes de mortalité, non provoquées par une pathologie particulière (chasse, traumatismes, intoxications, prédation...)

I LES MALADIES

Les maladies sont la cause majoritaire de mortalité chez le lièvre : plus de 50% des lièvres trouvés morts en France entre 1986 et 1994 l'étaient de maladie, principalement d'EBHS (European Brown Hare Syndrome) (19%) et de yersiniose (15%) puis de pasteurellose (8%), de coccidiose (7%) et de tularémie (3%)³⁶.

Les populations de lièvres sont à leur maximum en automne, avec un fort pourcentage de jeunes. C'est donc à cette époque que la maladie peut entraîner un fort taux de mortalité, la forte densité permettant une transmission rapide.

1°) L'EBHS (European Brown Hare Syndrome)

L'EBHS ou syndrome du Lièvre brun européen fut décrit pour la première fois en Suède en 1980 par Gavier-Widén³³ et provoquait comme seule lésion constante une atteinte hépatique sur des animaux en bon état général²². DéTECTÉE par la suite au Danemark en 1982²², elle est apparue en France en 1985, en même temps que dans une grande partie de l'Europe (Belgique, Italie, Autriche, Allemagne...) ⁵⁶. Aujourd'hui, elle est même présente en Amérique du sud, notamment en Argentine²⁵.

Pendant quelques années, plusieurs hypothèses furent avancées pour expliquer le syndrome, parmi lesquelles une étiologie toxique : ingestion de mercaptodiméthur (hélicide) ou consommation exagérée de colza de type « OO », ainsi qu'une étiologie bactérienne à cause de l'isolement fréquent de *Clostridium sordellii* sur les cadavres de lièvres⁵⁶.

Ce n'est qu'en 1989 que l'étiologie virale de l'EBHS est mise en évidence avec certitude³⁹ et en 1991, le virus est classé dans la famille des Caliciviridae^{14,15}.

Cette maladie, qui touche essentiellement le Lièvre d'Europe (*Lepus europaeus*) et parfois le Lièvre variable (*Lepus timidus*)^{29, 30}, toujours âgés de plus de deux mois⁵⁶, a été diversement appelée : Hépatite virale nécrosante des

Léporidés, Syndrome hémorragique du Lièvre, Calicivirose hémorragique du Lièvre européen...

Après avoir causé localement de fortes mortalités en 1986 et 1987, la maladie est maintenant présente de façon sporadique dans toute la France. Elle présente une évolution saisonnière, la majorité des cas étant répartie de juillet à février, avec un pic en octobre ³⁵.

La contamination, très facile, se fait par voie orale essentiellement, parfois respiratoire, conjonctivale ou sanguine ⁵¹, et de manière directe (individus ou fèces contaminés) ou indirecte (ingestion d'eau ou d'aliments contaminés), le virus étant très résistant dans le milieu extérieur.

Les symptômes observés dépendent de la forme d'apparition de la maladie ^{51, 70}. Dans la forme suraiguë, les animaux meurent brutalement alors qu'ils paraissent en bonne santé, sans aucun symptôme. C'est la forme qui semble prédominer lors d'épizootie ⁶². La forme aiguë se traduit par des troubles nerveux (tourner en rond, convulsions, opisthotonos, paralysies des membres inférieurs...) accompagnés ou précédés de troubles du comportement (prostration) et d'affections oculaires variables (kératoconjonctivite, cécité). Une épistaxis est fréquemment observée. La mort survient rapidement, quelques heures après le début des symptômes ³⁷.

A l'autopsie, un syndrome hémorragique et une hépatite dominant le tableau lésionnel ³⁷. Le foie, de taille normale à faiblement augmentée, orangé et pâle, peut présenter une congestion et des foyers de nécrose extensive. Cette atteinte peut s'accompagner d'ictère. La trachée et les poumons sont massivement congestionnés, hémorragiques et oedémateux. Un épanchement de sang (non ou mal coagulé) dans les cavités thoraciques ou abdominales, ainsi que des pétéchies sur les poumons, la rate, la trachée, les reins et les intestins traduisent des troubles de la coagulation.

L'examen microscopique des foyers hépatiques révèle le plus souvent des lésions dégénératives et une nécrose avec accumulation de pigments biliaires et d'hémosidérine dans les hépatocytes et les cellules de Küpfer. Les hépatocytes sont hypertrophiés et leur noyau présente de fines granulations de calcium ainsi qu'une marginalisation de la chromatine. Le taux de calcium présent dans un foie atteint peut même aller jusqu'à vingt fois celui d'un foie normal non atteint ⁵¹.

L'EBHS est fortement suspecté dès l'autopsie lors de la présence simultanée d'une trachéite hémorragique et d'un foie congestionné, localement nécrotique, de couleur jaune orangée. Cependant, le recours à des examens de laboratoire effectués sur le foie principalement, est indispensable pour confirmer ce diagnostic ; ils reposent sur un dépistage virologique, pouvant s'effectuer de diverses manières :

- par immuno-électromicroscopie ¹⁵ : mise en évidence de particules virales dans le foie ;

- par une technique ELISA (Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay) ⁵⁹ : utilisation d'un sérum polyclonal de lièvre pour capturer des particules virales et d'un anticorps monoclonal dirigé spécifiquement contre le virus EBHS pour révéler la capture ;

- par un dépistage sérologique ¹⁵, fort utile pour mener des enquêtes épidémiologiques, nettement moins lorsqu'on se trouve confronté à une épizootie sur le terrain.



Photo. 2 : Trachéite hémorragique (à gauche) et hépatite nécrosante (à droite) observées lors d'EBHS chez un lièvre européen (clichés Jean-Yves Jouglar, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).

Très surveillé par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et les Fédérations Départementales Des Chasseurs (FDC), l'impact de l'EBHS n'est peut-être pas aussi important sur les populations de lièvres qu'il n'y paraît dans les statistiques des laboratoires d'autopsies. En effet, contrairement à ce qui est observé chez le lapin (*Oryctolagus cuniculus*) lors de l'apparition d'une maladie semblable nommée VHD (Viral Haemorrhagic Disease), l'EBHS ne provoque pas, chez le lièvre, de mortalité brutale et massive. Elle est même probablement très fréquente dans la plupart des populations de lièvres, sans que ceux-ci n'en meurent systématiquement ⁶². Or, les laboratoires la détectent très souvent et la tiennent alors pour responsable de la mort. C'est pourquoi son impact est probablement exagéré, ceci étant sûrement renforcé par l'attitude que chacun a lors de l'apparition d'une nouvelle maladie : augmentation des collectes et des transmissions de cadavres aux laboratoires, et léger « affolement » général passager.

Concernant la transmission du VHD au Lièvre et de l'EBHS au Lapin, les avis sont partagés : la plupart des auteurs estime qu'aucune transmission n'est possible, les inoculations expérimentales s'avérant négatives, mais cependant, Morisse ⁵⁵ rappelle que la reproduction expérimentale chez le Lapin d'une maladie semblable en tous points à la VHD est possible par inoculation de broyats de foie de lièvres infectés ⁵⁷, ce qui plaiderait en faveur d'une éventuelle transmission d'une espèce à l'autre.

Enfin, aucune transmission à l'homme n'a jamais été décrite, même dans les populations à risque, telles que les éleveurs, les chasseurs, les employés d'abattoirs ou les chercheurs ⁵⁶.

2°) La pseudotuberculose ou yersiniose

Cette maladie bactérienne, dont l'agent pathogène est *Yersinia pseudotuberculosis*, touche diverses espèces animales (lagomorphes, certains rongeurs, certains ongulés ou carnivores voire même quelques oiseaux comme le pigeon ramier) mais en priorité le lièvre^{47, 62}. C'est d'ailleurs la pathologie la plus fréquente et la plus meurtrière chez cette espèce, notamment en France, qui représente toujours plus de 20% de mortalité et même souvent près de la moitié des cas de mortalité du lièvre par maladie⁶².

Son caractère hivernal est manifeste : elle débute en novembre et s'achève en juin, avec un pic entre janvier et mars, le plus souvent en mars (environ 50% de la mortalité totale). Depuis 1972, elle survient de façon épizootique³, en particulier à la suite d'automnes très pluvieux. Elle sévit surtout dans les zones où l'automne et l'hiver sont humides, comme le Bassin Parisien, l'Ouest et le Nord de la France³ et touche principalement les mâles^{6, 47}.

Yersinia pseudotuberculosis est présent chez les animaux et dans le sol, qui joue le rôle principal de réservoir : elle est capable d'y persister en profondeur toute l'année, dans des conditions favorables, alors qu'en surface, elle disparaît pendant l'été^{5, 6}.

La contamination, directe, se fait par voie orale : absorption de nourriture souillée, contact avec un milieu contaminé. Par contre, la transmission de lièvre à lièvre est peu fréquente, ce qui explique l'absence de relation entre la densité des animaux et le pourcentage d'animaux porteurs de *Yersinia pseudotuberculosis*⁴.

La bactérie se développe dans les nœuds lymphatiques mésentériques puis se dissémine par voie lymphatique dans tout l'organisme, mais principalement dans le foie et les reins.

Les symptômes sont discrets et peu spécifiques : prostration, anorexie, diarrhée profuse, signes nerveux ou paralytiques⁴⁴ et peuvent exister sous des formes aiguës ou chroniques. En général, seuls l'amaigrissement et le manque de vivacité sont observés dans le milieu naturel, ce qui explique que la maladie passe souvent inaperçue.

Le tableau lésionnel est, lui, beaucoup plus caractéristique : on note une hypertrophie des nœuds lymphatiques mésentériques et de la rate, avec, très souvent, la présence de petits nodules caséeux, blancs-jaunâtres, si nombreux qu'ils peuvent déformer la rate, le foie, les reins et plus rarement les poumons. Un ictère vient parfois compléter ce tableau. Le diagnostic de certitude repose sur une culture bactérienne à partir des ganglions mésentériques, de la rate, du foie et de la moëlle osseuse⁶².

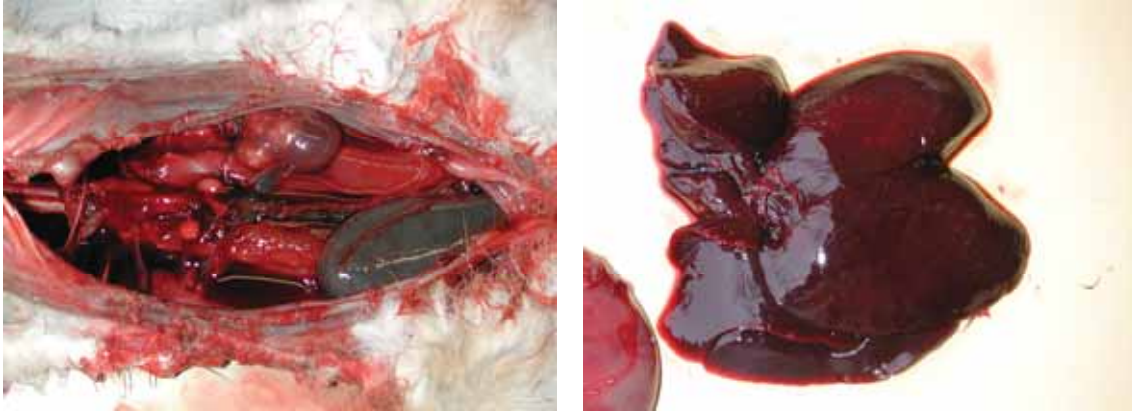


Photo. 3 : Nombreux petits nodules sur le rein (à gauche) et le foie (à droite) chez un lièvre européen atteint de yersiniose (clichés Jean-Yves Jouglar, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).

La transmission de la maladie à l'homme est possible, bien qu'elle reste relativement rare (quelques cas par an en France) : elle ne se fait que par voie orale et résulte le plus souvent d'un manque d'hygiène lors de la manipulation de lièvres contaminés ou d'animaux de compagnie porteurs de la bactérie (cobaye ou autres rongeurs familiaux), ce qui explique qu'elle ne concerne presque que l'enfant⁶². Elle se traduit pas des adénites mésentériques, évoluant très rarement vers une septicémie. Prise à temps, c'est une zoonose qui se soigne bien, avec un traitement antibiotique.

3°) La coccidiose

C'est la maladie parasitaire la plus importante chez le lièvre, qui ne se manifeste qu'en cas d'infestation massive : nous n'en étudierons que sa forme intestinale, la coccidiose hépatique étant très rare chez cette espèce. Elle est due à des protozoaires du genre *Eimeria*, dont huit espèces ont été découvertes à ce jour chez le lièvre, même si leur rôle pathogène n'a pu être déterminé avec précision pour toutes^{9, 47}.

Deux facteurs météorologiques semblent agir sur la fréquence de la coccidiose : il s'agit de la température et de l'humidité. En effet, un printemps ou un été humide favorise la multiplication des coccidies et donc la contamination des lièvres, de même qu'une succession d'hivers doux avec des températures supérieures à -10°C. Par contre, une température hivernale plus basse que les normales saisonnières ne semble pas diminuer la prévalence de la maladie, sauf si les valeurs sont vraiment très basses^{18, 38}. On note en général une augmentation de la fréquence des coccidioses cliniques en automne, avec une stabilisation de décembre à mai, c'est-à-dire durant tout l'hiver³¹.

En ce qui concerne la contamination en fonction de l'âge, les levrauts semblent les plus sérieusement affectés, dans les semaines suivant leur sevrage,

surtout de fin août à novembre. Ceci est certainement dû à un défaut d'immunité des jeunes animaux ⁶², conduisant plus souvent et plus rapidement que pour les adultes à la mort.

Après contamination orale, les oocystes infestants envahissent les cellules endothéliales intestinales, s'y multiplient par reproduction asexuée puis les détruisent. Après quelques jours (la période pré-patente dépendant de l'espèce), de nouveaux oocystes sont rejetés dans le milieu extérieur, avec les matières fécales : ils ne sont pas encore infestants mais le deviennent, après maturation, si les conditions sont favorables. De plus, ils acquièrent à ce stade une extrême résistance ^{9, 62}.

Les symptômes décrits sont peu pathognomoniques ⁴⁴ : comme dans toute parasitose intestinale, on observe de la diarrhée, entraînant un amaigrissement rapide par déshydratation, ainsi qu'un affaiblissement important. En fin d'évolution, peuvent apparaître des troubles nerveux, épileptiformes ou paraplégiques ⁹. La durée d'évolution de la maladie varie de quelques jours à quelques semaines ²⁰.

Le tableau lésionnel est lui plus spécifique, surtout en cas de coccidiose massive : la muqueuse intestinale apparaît congestionnée, constellée de petits nodules blanchâtres, très souvent visibles par transparence, avant même l'incision longitudinale de l'intestin. Lors d'infestation légère, seule la congestion intestinale est observée.



Photo. 4 : Intestins congestionnés et parsemés de petits nodules blanchâtres chez un lièvre européen atteint de coccidiose (clichés Jean-Yves Jouglar, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).

Le diagnostic n'est posé avec certitude qu'après examen au microscope d'oocystes présents dans les fèces ou le contenu intestinal, permettant de plus une quantification grossière de l'infestation.

Par ailleurs, en l'absence de lésions, le diagnostic de coccidiose maladie ne doit être posé qu'en cas d'infestation massive (supérieure à 100 000 oocystes par gramme de fèces) ^{9, 69}.

Cette pathologie représente la deuxième ou troisième cause de mortalité du lièvre par maladie. De plus, son incidence est certainement sous-estimée lorsqu'on la juge seulement à travers les autopsies de cadavres découverts, car, comme on l'a déjà souligné, elle touche principalement les levrauts, est d'évolution chronique et provoque souvent la mort de façon indirecte, par des prédateurs attrapant les animaux affaiblis ⁶².

Cette maladie ne présente aucun danger pour l'homme.

4°) La pasteurellose

Moins sensible aux pathologies respiratoires que son homologue d'élevage, le Lièvre européen, à l'état sauvage, présente toutefois quelques affections respiratoires dont la plus fréquente est la pasteurellose. Cette maladie est due à deux espèces principales de pasteurelles : *Pasteurella multocida* et *Mannheimia haemolytica*. Ces bactéries sont très fréquemment isolées chez de nombreuses espèces, dont le lièvre, sans qu'aucun trouble ne soit observé. La maladie se développe donc suite à un stress particulier ou à une baisse des défenses immunitaires du porteur, jusqu'à provoquer la mort ^{44, 47}. Bien que *Pasteurella multocida* soit la plus fréquente, le Lièvre présente une sensibilité particulière à *Mannheimia haemolytica* ⁴⁶. Il faut noter également la très fréquente association avec *Bordetella bronchiseptica*, notamment lors de portage asymptomatique ⁴⁶.

Cette maladie, qui représente la troisième ou quatrième cause de mortalité par maladie en France ⁶² survient essentiellement au cours de deux épisodes : l'un en juillet, pouvant s'expliquer par de fortes densités de populations et l'autre en novembre, lors de la dégradation des conditions climatiques ⁴⁶. Elle ne prend que très rarement un caractère épizootique. La prévalence de la maladie en fonction de l'âge montre que la contamination initiale des levrauts se fait par contact étroit avec leur mère, porteuse de pasteurelles. Le niveau d'infection croît ensuite régulièrement pour atteindre, vers l'âge de un an, les 80% d'adultes contaminés ⁴⁵.

La pasteurellose se traduit surtout par des troubles respiratoires, parfois quelques abcès de localisations diverses ou même une septicémie hémorragique. En cas de forte pathogénicité des pasteurelles, on observe chez le lièvre des rhinopharyngites purulentes, souvent avec jetage, mais aussi des pneumonies et des pleurésies qui, dans leurs formes aiguës, peuvent entraîner rapidement la mort de l'animal ⁶².

A l'autopsie, on note dans 50% des cas, des lésions de l'appareil respiratoire (congestion pulmonaire, pneumonie suppurée, pleurésie...) mais aussi quelques autres manifestations pathologiques au niveau digestif, mammaire, génital, hépatique ou encore musculaire, souvent associées à l'existence d'une coccidiose intestinale massive ⁴⁶. Là encore, un diagnostic de certitude nécessite des cultures bactériologiques, à partir des poumons principalement ⁶².

Le lièvre ne représente pas de danger particulier pour l'homme en ce qui concerne cette maladie.

5°) La tularémie

C'est une zoonose provoquée par une bactérie : *Francisella tularensis*, commune aux Rongeurs, aux Lagomorphes et à l'Homme, identifiée en France en 1946. Elle est relativement rare chez le lièvre et sévit dans les régions froides et tempérées de l'hémisphère nord, tout au long de l'année, mais est plus fréquente au début de la saison de chasse, en octobre-novembre ainsi qu'en février-mars : c'est donc une maladie principalement saisonnière, qui reste le plus souvent localisée à quelques foyers endémiques, répartie essentiellement dans le nord-est et le centre⁶², mais qui peut aussi intervenir de façon épizootique et intermittente^{41, 42}.

La transmission au lièvre est essentiellement indirecte via des tiques principalement (*Ixodes*, *Dermacentor*), parfois des taons et des moustiques, et s'effectue le plus souvent à partir d'une forte population de campagnols. Ceci explique d'ailleurs que la tularémie ne provoque en général qu'une mortalité limitée dans une population de lièvres : elle n'arrive en moyenne qu'au sixième rang des causes de mortalité pathologique du lièvre en France. Entre deux épizooties, le principal réservoir de cette maladie est d'ailleurs constitué par les tiques⁶².

Les symptômes rapportés après infection expérimentale, à savoir hyperthermie, apathie, animal prostré ne sont que rarement observés dans la nature, les lièvres développant le plus souvent une forme septicémique rapidement fatale, précédée, lorsqu'il est possible de le voir, d'un comportement anormal. La maladie dure en général une dizaine de jours et aboutit inexorablement à la mort^{47, 48}.

L'autopsie révèle une forte splénomégalie, la rate prenant une forme de cigare et pouvant être parsemée de minuscules foyers nécrotiques caséux grisâtres, de même que le foie ainsi qu'une congestion généralisée des viscères⁴³. Cependant, cette forme particulière de la rate ne constitue pas un critère de diagnostic fiable puisqu'elle n'est pas toujours observée lors de tularémie, mais peut à l'inverse être présente dans d'autres maladies infectieuses, en particulier lors de yersiniose⁶².

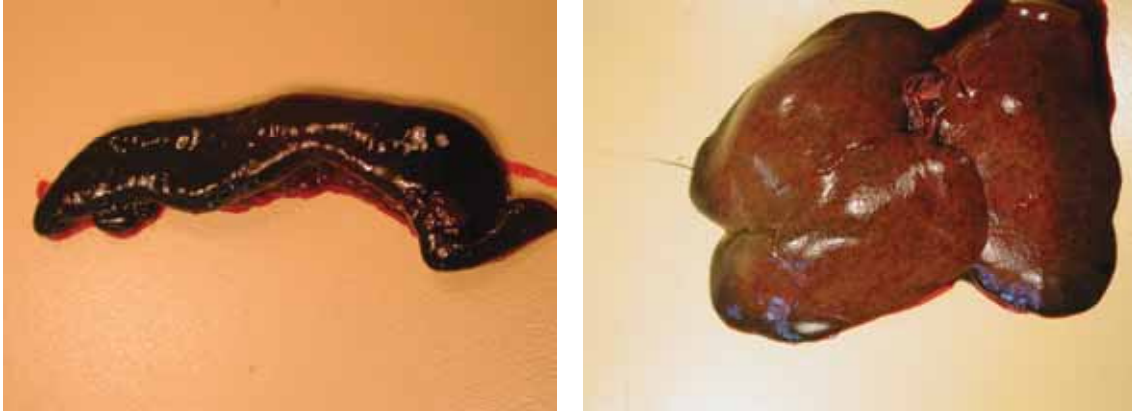


Photo. 5 : Forte hypertrophie de la rate (à gauche) et petits foyers nécrotiques caséux sur le foie (à droite) d'un lièvre européen atteint de tularémie (clichés Jean-Yves Jouglar, Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse).

Là encore, le diagnostic de certitude n'est réalisable qu'après examen bactériologique (coloration au Giemsa) et cultures bactériennes en laboratoire : ensemencement sur milieu enrichi (par exemple, milieu de Francis [glucose, sang et cystéine ou cystine] ou milieu de MacCoy et Chapin [jaune d'œuf]), à partir de la rate ou de la moëlle osseuse.

La tularémie est une maladie transmissible à l'homme, avec des voies de pénétrations très variées :

- pénétration percutanée : la petite taille de *Francisella tularensis* lui permet de franchir facilement la peau, même saine. C'est le mode de contamination le plus fréquent, lors de la manipulation sans précaution d'un animal atteint, d'où l'intérêt d'utiliser des gants lors de la découverte d'un animal mort.
- pénétration conjonctivale : lors d'éclaboussures, de frottements par une main souillée.
- pénétration orale : consommation d'eau contaminée, de viande d'animaux infectés et insuffisamment cuite.

Les chasseurs et les personnels de laboratoires sont les plus souvent exposés. Bien que cela soit plus rare, l'homme peut aussi contracter la maladie par l'intermédiaire d'un insecte vecteur. Prise à temps, c'est une maladie qui se soigne bien à l'aide d'antibiotiques.

6°) Quelques autres maladies

Le lièvre peut aussi être victime, comme tous les animaux, d'autres maladies, moins spécifiques et dont l'impact est moindre que celles vues précédemment.

Parmi les maladies bactériennes qui peuvent affecter le lièvre, existent :

- Les colibacilloses, qui correspondent à une prolifération anormale d'*Escherichia coli*, aboutissant à la mort par septicémie. Il faut vérifier la présence de lésions sur l'intestin ou de signes de septicémie avant de conclure à cette maladie.

- Les staphylococcies (dues à *Staphylococcus sp.*), qui provoquent des infections et des abcès purulents conduisant aussi à la mort par septicémie.
- La salmonellose (provoquée par *Salmonella sp.*), mortelle sur des animaux déjà affaiblis et zoonose parfois grave.
- Le botulisme (*Clostridium botulinum*), très grave pour les animaux et l'homme car rapidement mortelle mais heureusement rare.
- Les entérotoxémies (*Clostridium perfringens*) chez les animaux affaiblis.
- La listériose (*Listeria monocytogenes*) : quelques cas cliniques chez le lièvre ces dernières années. C'est une zoonose.
- La brucellose (*Brucella suis serovar 2*) : on suspecte un portage sain chez le lièvre. Cependant, quelques cas cliniques ont été décrits chez cette espèce. C'est là aussi une zoonose.

Dans les maladies parasitaires figurent essentiellement, chez le lièvre, les trichostrongyloses, dues à des infestations massives de *Trichostrongylus sp.* dans l'intestin, provoquant des diarrhées et un affaiblissement important, ainsi que la dicrocoeliose, provoquée par *Dicrocoelium lanceolatum*, agent de la petite douve.

Des cas de tumeurs ont aussi été rapportés, certaines dues à un Leporipoxvirus³², de même que des infections des organes génitaux par des spirochètes du genre *Treponema*⁴⁹.

Enfin, il est important de savoir qu'un certain nombre de causes de mortalité reste indéterminé, soit parce que le cadavre est putréfié ou incomplet, soit par l'absence de lésions, soit enfin, par la présence de lésions non imputables de façon certaine à une quelconque maladie.

II LES MORTALITES AUTRES QUE PAR MALADIE

1°) La mortalité due à la chasse

Les prélèvements par la chasse constituent la première des causes de mortalité liée à l'homme ⁶², loin devant les traumatismes et les intoxications. On a estimé en 2003, à 918 000 individus les prélèvements annuels de lièvres. Cependant, leurs populations semblent capables de résister à une forte pression de chasse ⁶¹.

Les blessures par la chasse représentent également un certain nombre de morts : bien que leur impact soit difficile à mesurer, il est certainement sous-estimé. Souvent dues à des tirs trop lointains ou à une maladresse du chasseur, elles sont fréquemment suivies d'hémorragies internes, d'abcès ou de septicémies, entraînant à plus ou moins long terme la mort de l'animal ⁶².

2°) Les traumatismes

La mortalité du lièvre par traumatisme n'est pas négligeable (environ 15% des causes de morts – réseau SAGIR –) : ce sont essentiellement les collisions routières et les accidents dus aux travaux agricoles (cependant souvent limités aux levrauts), comme le fauchage ou le labour ⁶² qui représentent, surtout chez les levrauts, une cause relativement importante de mortalité ⁵⁴. Pour les adultes, les travaux agricoles ne semblent pas constituer un problème majeur ⁵⁰.

Les lésions qu'ils engendrent sont principalement osseuses : fractures des membres et/ou des côtes avec hémorragies pulmonaires.

L'incidence de ces traumatismes est certainement sous-estimée, ceci pour deux raisons principales :

- tout d'abord, les lièvres ayant vraisemblablement subi un violent choc ne sont pas envoyés pour analyse au laboratoire.
- ensuite, les animaux traumatisés sont le plus souvent incapables d'échapper ou de fuir devant un prédateur, et leurs cadavres ne sont donc pas retrouvés.

3°) Les intoxications

Elles sont dans leur grande majorité d'origine accidentelle et résultent de l'utilisation de pesticides et de produits phytosanitaires en milieu agricole. Leur impact est difficile à évaluer, les recherches toxicologiques n'étant pas systématiques dans les laboratoires.

Elles peuvent se faire de différentes façons ⁴⁰ :

- par contact direct : l'intoxication se fait par ingestion, par pénétration pulmonaire ou par voie transcutanée, comme c'est le cas par exemple, avec les herbicides de type Paraquat ¹⁹ ou les inhibiteurs de cholinestérases (insecticides). Des lésions buccales et oculaires, de la diarrhée, de l'ataxie, ou à l'inverse des convulsions, précèdent en général la mort. Les lésions pulmonaires observées lors d'intoxication au Paraquat sont les mêmes que celles notées dans l'EBHS ²⁰. Le contenu stomacal représente le prélèvement de choix pour l'analyse toxicologique.

- par la consommation d'appâts non destinés au lièvre : en tête arrivent les anticoagulants (rodenticides) et les inhibiteurs des cholinestérases, notamment le mercaptodiméthur (molluscicide). Ces problèmes sont le plus souvent liés à un mauvais usage des produits (granulés mal épandus ou appâts empoisonnés non enterrés) ⁶². De plus, les appâts sont souvent très appétents, ce qui facilite leur ingestion. Les symptômes consistent en un syndrome hémorragique diffus, 2 à 5 jours après l'ingestion, ainsi qu'en un abattement et une anorexie. Les organes à prélever préférentiellement pour l'analyse sont le foie et les reins. Les appâts, lorsqu'ils sont retrouvés permettent avec certitude de caractériser la cause de la mort.

- par la consommation d'aliments contaminés (fourrages, céréales...)

- par l'ingestion d'eau contaminée : ce cas est relativement peu fréquent.

L'intoxication sous forme aiguë est la mieux connue car elle entraîne une mortalité rapide et donc une possible détection, alors que la forme chronique implique des effets lents et progressifs, à long terme. C'est pourquoi cette dernière n'est pas facile à mettre en évidence, alors que c'est vraisemblablement à son niveau que se situent les véritables dangers et les risques les plus importants pour les animaux sauvages.

Les techniciens des Fédérations Départementales des Chasseurs n'étant pas formés pour pré-diagnostiquer les causes de la mort, le lièvre entier est remis au laboratoire, qui se charge ensuite de rechercher le toxique sur certains organes en priorité selon leurs suspicions (le plus souvent, il s'agit du foie, de l'estomac et des reins).

4°) La prédation ⁶²

Un lièvre adulte et en bonne santé n'est pas très exposé à la menace que constituent habituellement les prédateurs : en effet, son agilité, sa vitesse et ses sauts lui permettent de se mettre rapidement à l'abri et par conséquent, d'échapper à ses poursuivants.

Ceux-ci sont d'ailleurs peu nombreux en France : on peut citer quelques rapaces, comme l'Aigle royal (*Aquila chrysaetos*) et plus rarement le Hibou grand duc (*Bubo bubo*), qui n'arrivent à leurs fins que par effet de surprise.

Le renard (*Vulpes vulpes*) est le seul mammifère – hormis les lynx et les loups, bons prédateurs du lièvre mais très rares en France – à être parfois capable d'attraper un lièvre bien portant, mais encore faut-il qu'il le surprenne au gîte et le maîtrise lors de sa première attaque. Par contre, il capture très souvent des animaux malades ou blessés, dès qu'ils sont affaiblis, ce qui a pour principal effet de sous-estimer la fréquence des maladies, en faisant rapidement disparaître les animaux atteints. La prédation par le renard serait plus intense lorsque les populations de lièvres sont assez faibles et que le couvert n'est pas assez important pour protéger les lièvres, en particulier les levrauts^{61,64}.

Contrairement à ce que l'on pourrait croire, les levrauts ne constituent pas une proie facile pour les prédateurs, du fait de leur très faible détection. De plus, leur croissance rapide leur permet vite d'acquérir le comportement et les ruses nécessaires à leur survie. Seul le sevrage représente une période délicate pour eux.

La prédation par les animaux domestiques (chats ou chiens) reste anecdotique et négligeable.

C'est en vertu de tout cela que la prédation ne représente qu'une cause secondaire de mortalité des lièvres.

5°) La mortalité indirecte (par dérèglement du milieu)

Elle résulte de l'addition de différents facteurs, insuffisants à eux seuls pour provoquer la mort des lièvres, mais dont les effets cumulés aboutissent à des dérèglements physiologiques chez les animaux ou à leur affaiblissement.

On peut citer par exemple des modifications du milieu, des dérangements multiples, des conditions climatiques défavorables (neige abondante, pluie excessive...) ^{31, 62}.

L'agriculture moderne a également modifié les milieux de vie du lièvre en supprimant un nombre important de haies, de chemins, qui constituaient des abris pour le lièvre, et en augmentant la mortalité au gîte par la mécanisation agricole. Cependant, ceci est à relativiser puisque c'est dans les régions d'agriculture intensive que les plus fortes densités sont rencontrées ⁶².

Après un rappel bibliographique des principales caractéristiques de la biologie du Lièvre européen et des causes majeures responsables de mortalité chez cette espèce, nous allons étudier l'importance de ces différents facteurs au travers des résultats du réseau d'épidémiosurveillance français, de 2001 à 2003 dans la région Midi-Pyrénées. Le bilan dressé à l'occasion de l'analyse de ces résultats nous permettra par la suite de faire un certain nombre de constatations et de proposer d'éventuelles améliorations au système.

DEUXIEME PARTIE :
EPIDEMIOSURVEILLANCE
DU LIEVRE EUROPEEN

A/ LE RESEAU SAGIR

*B/ BILAN DE L'EPIDEMIOSURVEILLANCE DU LIEVRE
DANS LA REGION MIDI-PYRENEES DE 2001 A 2003*

*C/ CONSTATATIONS ET AMELIORATIONS
ENVISAGEABLES*

Dans cette deuxième partie, après avoir défini dans un premier temps, le réseau de surveillance sanitaire français de la faune sauvage, appelé réseau SAGIR, et expliqué son fonctionnement, nous nous attacherons à présenter les résultats de l'étude menée sur l'épidémiosurveillance du Lièvre européen dans la région Midi-Pyrénées, au cours des années 2001 à 2003. Ceux-ci nous permettront alors, dans un troisième temps, de dresser un bilan des points forts et des points faibles de ce système de surveillance et ainsi de proposer un certain nombre de mesures visant à le faire évoluer et à l'améliorer.

A/ LE RESEAU SAGIR

Le réseau SAGIR est un réseau de surveillance sanitaire de la faune sauvage, permettant de diagnostiquer les causes de mort des animaux, d'analyser les pathologies associées et de connaître le statut des animaux vis-à-vis de certains germes pathogènes, d'où une meilleure connaissance du rôle potentiel de réservoir ou de vecteur pour les maladies transmissibles à l'Homme ou aux espèces domestiques.

Nous allons, dans cette partie, décrire en détail ce réseau, en étudiant successivement son historique, ses objectifs et son fonctionnement, puis nous terminerons en présentant quelques résultats.

I HISTORIQUE ET OBJECTIFS

Créé en 1986 par l'Office National de la Chasse (ONC) pour remplacer l'enquête sur la mortalité anormale du gibier initiée en 1972, le réseau SAGIR est un système de surveillance sanitaire de la faune sauvage nationale.

Ses objectifs se regroupent en trois niveaux principaux :

- une surveillance de l'état sanitaire de la faune sauvage qui permet, grâce à une bonne connaissance préalable de l'état sanitaire général de la faune française, de révéler et d'analyser des problèmes pathologiques.

- une action d'alerte, lors de mortalité massive ou de phénomènes pathologiques importants, grâce à la vigilance des partenaires : la remontée et la diffusion des informations permet la sensibilisation des acteurs du réseau, la collecte de nouvelles données et ainsi, l'élimination ou la limitation de l'impact d'un phénomène pathologique.

- une recherche appliquée sur certaines pathologies identifiées : acquisition de connaissances approfondies, solutions à l'extension de ces pathologies.

II FONCTIONNEMENT DU RESEAU SAGIR

Le réseau SAGIR est basé sur un partenariat entre l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), le laboratoire d'études et de recherches sur la rage et la pathologie des animaux sauvages de l'Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments (AFSSA), basé à Nancy, le laboratoire d'écotoxicologie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon (ENVL), les Laboratoires Vétérinaires Départementaux (LVD) et les Fédérations Départementales des Chasseurs (FDC).

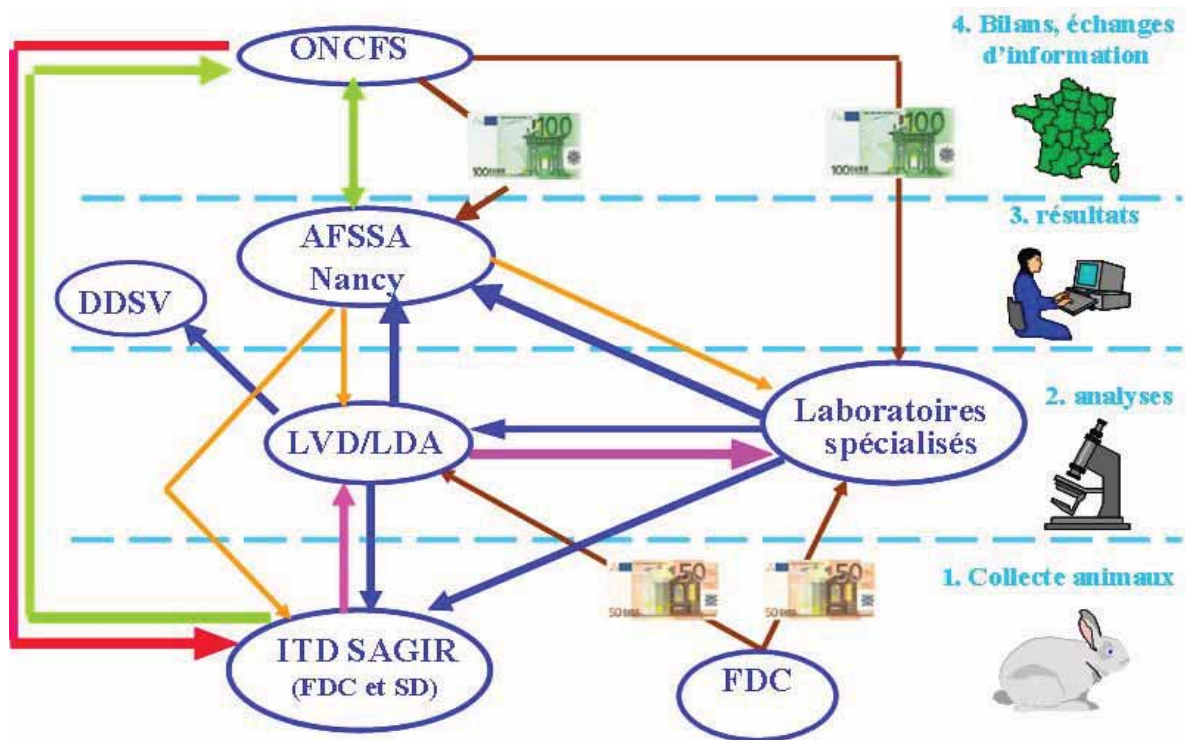
Ces partenaires interviennent à différents stades du fonctionnement du réseau.

1°) Les Fédérations Départementales des Chasseurs (FDC)

Dans chaque Fédération Départementale des Chasseurs, un correspondant du réseau SAGIR est nommé afin d'organiser la surveillance sanitaire de la faune et l'information du personnel de la fédération et des chasseurs. Il en est de même au niveau des services départementaux (SD) de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS). L'un de ces deux Interlocuteurs Techniques Départementaux (ITD) est ainsi le correspondant privilégié du Laboratoire Vétérinaire Départemental où s'effectuent les analyses.

En règle générale, ce sont les chasseurs qui signalent les mortalités anormales constatées sur le terrain. Une fiche de commémoratifs (cf. annexe 1), comportant cinq feuillets numérotés, est alors remplie par le ramasseur ou l'interlocuteur technique départemental, puis c'est un technicien cynégétique, en général, qui amène le cadavre au Laboratoire Vétérinaire Départemental. Les trois premiers feuillets accompagnent l'animal au laboratoire : le premier est conservé par le laboratoire, le deuxième est envoyé avec le compte-rendu d'autopsie et le bulletin d'analyse au laboratoire centralisateur (l'AFSSA à Nancy) et le troisième est envoyé avec les mêmes documents que précédemment au laboratoire de référence lors d'examen complémentaire nécessité. Le quatrième feuillet est conservé par le responsable SAGIR de la Fédération Départementale des Chasseurs, tandis que le cinquième est gardé par l'expéditeur, s'il est différent du responsable SAGIR de la Fédération Départementale des Chasseurs.

On peut résumer ce parcours sur le schéma ci-dessous :



Légendes :

- Flèches roses : prélèvements
- Flèches bleues : résultats
- Flèches jaunes : appui scientifique et technique
- Flèches rouges : coordination
- Flèches vertes : bilans bimensuels et CD Rom de mise à jour de la base de données
- Flèches marrons : financement

FDC : Fédération Départementale des Chasseurs
 ITD : Interlocuteur Technique Départemental
 SD : Service Départemental de l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage
 LVD : Laboratoire Vétérinaire Départemental
 LDA : Laboratoire Départemental d'Analyses
 DDSV : Direction Départementale des Services Vétérinaires
 AFSSA : Agence Française de Sécurité Sanitaire des Aliments
 ONCFS : Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage

Fig. 4 : Fonctionnement du Réseau SAGIR (d'après Terrier ⁶⁷)

Ainsi, afin d'obtenir une réponse aussi rapide que possible, les analyses sont décentralisées au niveau de chaque département. Seules les analyses spécialisées sont faites dans quelques laboratoires de référence.

La majorité des frais d'analyses est prise en charge par les Fédérations Départementales des Chasseurs.

Un relevé des résultats d'analyse doit être envoyé tous les deux mois au chef de la mission de préservation de la faune de l'ONCFS. Le responsable

départemental du réseau SAGIR doit aussi établir un compte-rendu annuel des résultats du département.

2°) Les Laboratoires Vétérinaires Départementaux

Une fois l'animal réceptionné, le laboratoire effectue les analyses nécessaires afin de tenter d'identifier les causes de la mort (autopsie, examens bactériologique, parasitologique...). Si des examens complémentaires sont nécessaires, des prélèvements partent vers un laboratoire spécialisé, notamment pour les analyses toxicologiques et virologiques.

Les résultats obtenus par le Laboratoire Vétérinaire Départemental sont interprétés en relation avec les commémoratifs fournis, afin de proposer un diagnostic de la cause de la mort. Ils sont ensuite communiqués à la fédération Départementale des Chasseurs et à l'AFSSA à Nancy.

3°) Le Laboratoire centralisateur

Il s'agit donc, depuis 1993, du laboratoire d'études et de recherches sur la rage et la pathologie des animaux sauvages de l'AFSSA, basé à Nancy. Il reçoit les résultats des Laboratoires Vétérinaires Départementaux et des laboratoires spécialisés, effectue une saisie informatique puis une synthèse des informations collectées, qui est ensuite rediffusée aux Directions Départementales des Services Vétérinaires (DDSV), aux Laboratoires Vétérinaires Départementaux (LVD), à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) et aux Fédérations Départementales des Chasseurs (FDC).

III QUELQUES RESULTATS

Depuis son lancement en 1986, le réseau SAGIR a traité plus de 40000 analyses, se répartissant de la façon suivante (de 1986 à 2003 – AFSSA Nancy) :

- Lièvres : 36%
- Chevreuils : 23%
- Oiseaux : 15%
- Autres ongulés : 11%
- Lapins : 10%
- Carnivores : 5%

Pour chaque espèce, les causes de la mort sont recensées. Pour les lagomorphes, qui nous intéressent directement, les résultats des causes de mortalité de l'année 2002 étaient, dans l'ordre décroissant, les suivants :

- causes virales : 27,9%
- causes bactériennes : 26,4%
- causes traumatiques : 13,5%
- causes indéterminées : 11,1%
- causes diverses : 10,3%
- causes parasitaires : 7%
- causes toxiques : 3,9%

En conclusion de cette partie, on peut dire que le réseau SAGIR se veut un réseau d'alerte efficace qui permet, en prévenant certaines maladies animales ou en limitant leur extension :

- de limiter l'impact de ces pathologies sur l'Homme (zoonoses) et sur les animaux d'élevage ou domestiques ;
- de garantir la pérennité du gibier et de la chasse ;
- de concourir à la conservation de la biodiversité.

La présentation théorique du réseau SAGIR, de son fonctionnement et de quelques-uns de ses résultats à l'échelon national nous amène maintenant à envisager son action et son observance au niveau régional. Pour cela, le cas de la région Midi-Pyrénées, au cours des années 2001 à 2003, sera étudié en détail et nous permettra de tirer des conclusions quant au système d'épidémiosurveillance français du Lièvre européen.

B/ BILAN DE L'EPIDEMIOSURVEILLANCE DU LIEVRE DANS LA REGION MIDI-PYRENEES DE 2001 A 2003

La région Midi-Pyrénées comprend huit départements qui sont :

- L'Ariège (09)
- L'Aveyron (12)
- La Haute-Garonne (31)
- Le Gers (32)
- Le Lot (46)
- Les Hautes-Pyrénées (65)
- Le Tarn (81)
- Le Tarn et Garonne (82)

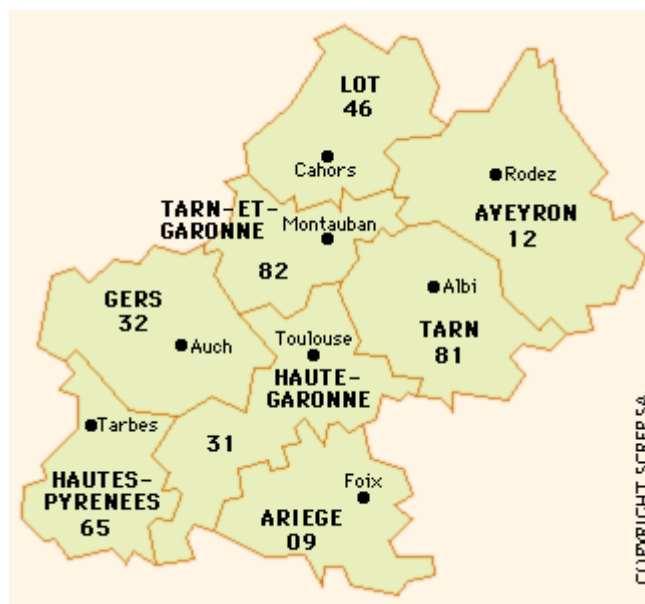


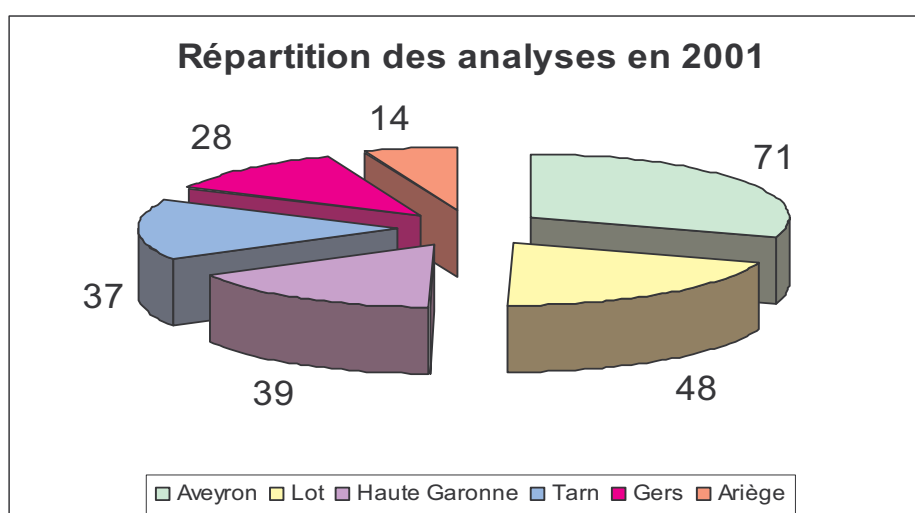
Fig. 5 : Carte administrative de la région Midi-Pyrénées (d'après la Fédération Nationale des Offices de Tourisme) ⁷¹

Les résultats présentés ci-dessous sont issus de données du réseau SAGIR : ils correspondent aux autopsies pratiquées aussi bien dans les Laboratoires Vétérinaires Départementaux (372 autopsies) qu'à la Clinique des oiseaux, de la faune sauvage et du gibier de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse (49 autopsies, cf. exemple de compte-rendu d'autopsie en annexe 2) et dont les fiches ont été transmises au réseau SAGIR. Le département du Tarn et Garonne, bien que faisant partie de la région Midi-Pyrénées, ne figurera pas dans ces résultats : en effet, quelques autopsies de lièvres (sept au total) ont bien été réalisées pour ce département par la Clinique des oiseaux, de la faune sauvage et du gibier de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse entre 2001 et 2003 mais aucune donnée n'a été transmise par ce département au réseau SAGIR pendant cette période.

I REPARTITION DES ANALYSES AU SEIN DES DEPARTEMENTS

1°) Répartition des analyses en 2001

En 2001, 237 analyses ont été réalisées dans la région Midi-Pyrénées, réparties comme ceci :

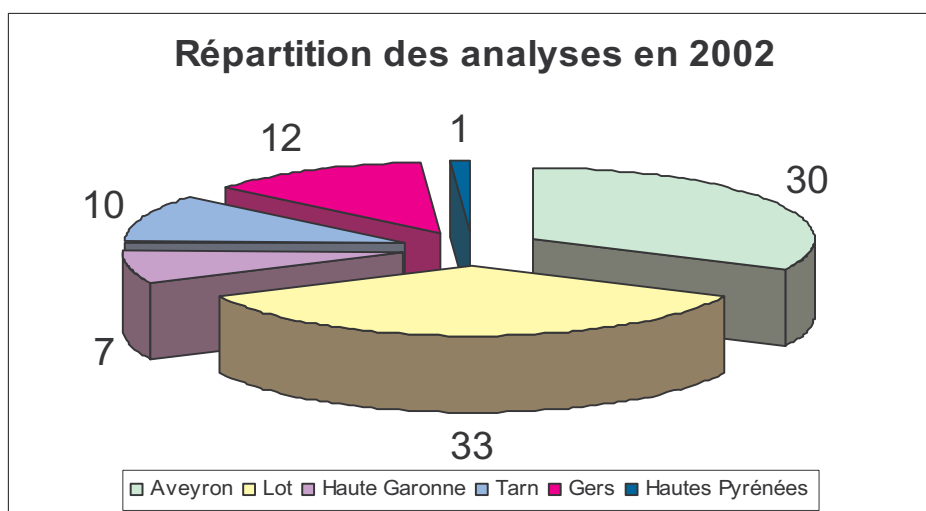


Diag. 1 : Répartition des analyses de Lièvres européens dans la région Midi-Pyrénées en 2001 en fonction des départements.

On observe une forte hétérogénéité entre les différents départements de la région : en effet, certains départements réalisent plusieurs dizaines d'analyses (Aveyron principalement, Lot, Haute-Garonne et Tarn ensuite), alors que d'autres en demandent beaucoup moins (Gers et surtout Ariège). Au cours de l'année 2001, aucune analyse n'a été effectuée sur le lièvre dans le département des Hautes-Pyrénées.

2°) Répartition des analyses en 2002

En 2002, 93 analyses concernant le lièvre ont été répertoriées dans la région Midi-Pyrénées. Leur répartition en est la suivante :



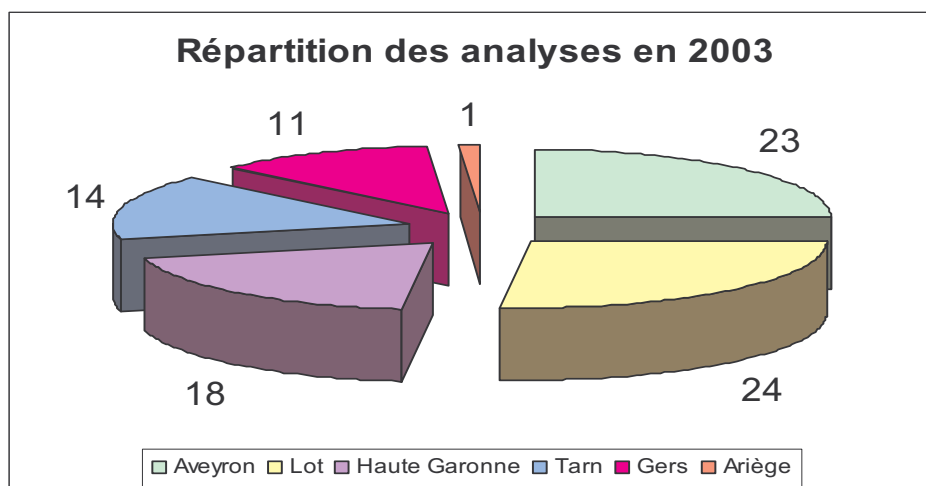
Diag. 2 : Répartition des analyses de Lièvres européens dans la région Midi-Pyrénées en 2002 en fonction des départements.

Deux départements ont effectué une trentaine d'analyses au cours de l'année 2002 : ce sont l'Aveyron et le Lot. Les autres départements (Gers, Tarn et Haute-Garonne) n'ont réalisé qu'une dizaine d'analyses tandis que le département des Hautes-Pyrénées n'en a réalisé qu'une seule et celui de l'Ariège aucune.

Le nombre d'analyses a donc fortement chuté par rapport à l'année précédente : de 237 analyses en 2001, on est passé à 93 analyses en 2002, soit une diminution de 60% environ. Par contre, la répartition au sein des départements reste à peu près la même, avec deux départements en tête (Aveyron et Lot) puis suivent trois autres départements (Haute-Garonne, Tarn et Gers).

3°) Répartition des analyses en 2003

Voici les résultats de l'année 2003. 91 analyses ont été effectuées, réparties de la sorte :



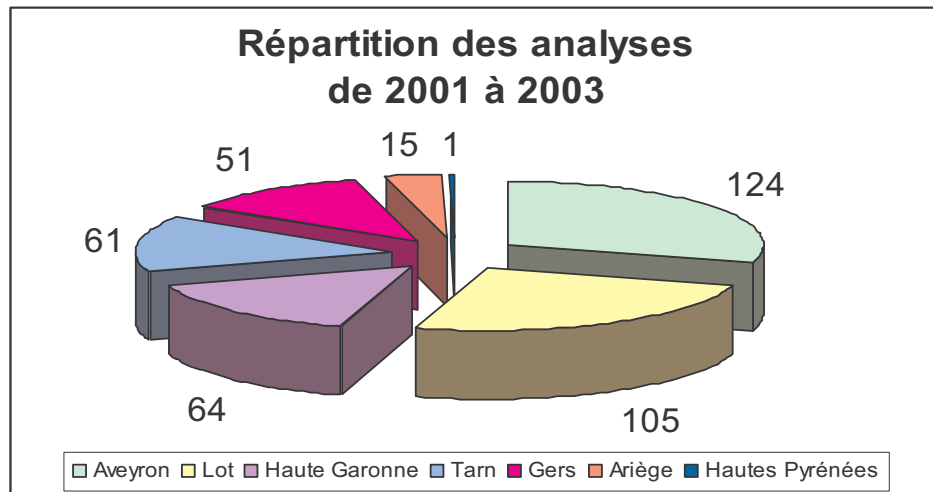
Diag. 3 : Répartition des analyses de Lièvres européens dans la région Midi-Pyrénées en 2003 en fonction des départements.

En 2003, l'hétérogénéité observée les deux années précédentes entre les départements a tendance à diminuer quelque peu. En effet, les deux départements qui effectuaient le plus d'analyses (Aveyron et Lot) en ont réalisé un peu moins, tandis que les autres en ont effectué quelques unes de plus. Les différents départements réalisent ainsi entre 10 et 25 analyses, hormis l'Ariège (une analyse) et les Hautes-Pyrénées (aucune).

La chute du nombre d'analyses observée en 2002 par rapport à 2001 s'est stabilisée. En effet, 91 analyses ont été effectuées, soit seulement deux de moins qu'en 2002. La baisse n'est donc pas significative.

4°) Bilan de la répartition des analyses de 2001 à 2003

Au total, 421 analyses ont été effectuées dans la région Midi-Pyrénées de 2001 à 2003, réparties comme sur le diagramme ci-dessous :



Diag. 4 : Répartition des analyses de Lièvres européens dans la région Midi-Pyrénées de 2001 à 2003 en fonction des départements.

L'hétérogénéité observée en 2001 entre les différents départements se répercute sur le bilan des trois années : deux départements, l'Aveyron et le Lot ont effectué beaucoup plus d'analyses que les autres. Viennent ensuite trois départements, qui sont la Haute-Garonne, le Tarn et le Gers, qui ont demandé sensiblement le même nombre d'analyses. Enfin, les deux derniers départements (l'Ariège et les Hautes-Pyrénées) n'ont réalisé que peu d'analyses au cours de ces trois années.

Ce qui est à retenir de ce bilan est la forte diminution du nombre d'analyses effectuées en 2002 et 2003 par rapport à 2001. Cette constatation nous amènera à nous poser diverses questions et à émettre plusieurs hypothèses quant aux raisons de cette baisse dans la suite de cette étude.

II REPARTITION DES CAUSES DE MORTALITE

Les différentes maladies et causes de mortalité du Lièvre européen ont été désignées par les termes suivants dans les graphiques présentés par la suite :

- *EBHS* : sont classés dans cette catégorie, tous les lièvres dont la cause retenue de la mort a été l'EBHS, que ce soit après diagnostic lésionnel ou virologique.

- *Pseudotuberculose* : isolement de *Yersinia pseudotuberculosis* après culture bactérienne à partir des prélèvements effectués sur les cadavres.

- *Coccidiose* : on considère que la cause de la mort est la coccidiose lors d'infestation massive (plusieurs milliers d'ookystes par gramme de fèces).

- *Pasteurellose* : des bactéries du genre *Pasteurella* ont été identifiées chez ces cadavres.

- *Tularémie* : présence de *Francisella tularensis* chez ces Lièvres.

- *Traumatisme* : ce sont tous les cadavres présentant des fractures ou des lésions imputables à un traumatisme quelconque (voiture, chiens....)

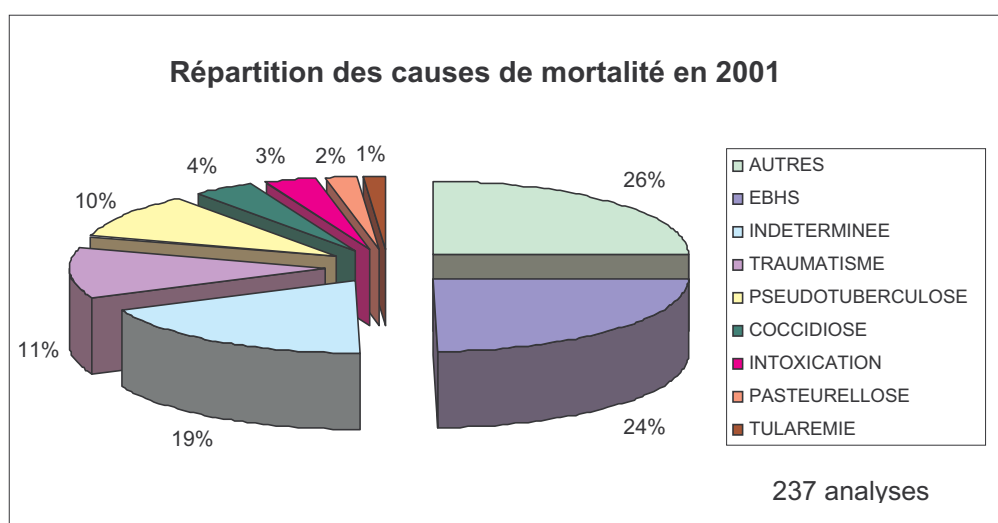
- *Intoxication* : cette catégorie regroupe plusieurs types d'intoxication : intoxication au Paraquat, aux inhibiteurs des cholinestérases, à la Bromadiolone... La nature du toxique est déterminée après recherche toxicologique précise.

- *Indéterminée* : ce sont tous les lièvres dont la cause de la mort n'a pu être déterminée avec certitude, par exemple à cause de l'absence de lésions et/ou de germes pathogènes, par manque d'information (commémoratifs insuffisants), ou bien lors de cadavre putréfié ou incomplet, ne pouvant donc être autopsié et analysé.

- *Autres* : cette catégorie regroupe toutes les causes « mineures » de mortalité des lièvres, qui, à elles seules, ne justifient pas une catégorie propre. On peut par exemple citer des infections respiratoires, oculaires, génitales, des péritonites, des septicémies, des abcès, des tumeurs... Dans ce cas-là, contrairement à la catégorie « indéterminée », la cause de la mort a pu être définie avec certitude.

1°) Répartition des causes de mortalité en 2001

Voici la répartition, sur le diagramme ci-dessous, des causes de mortalité durant l'année 2001 dans la région Midi-Pyrénées :



Diag. 5 : Répartition des causes de mortalité du Lièvre européen dans la région Midi-Pyrénées en 2001.

En 2001, la maladie la plus fréquemment responsable de mortalité chez le lièvre est l'EBHS : elle représente 1/4 des causes de mortalité.

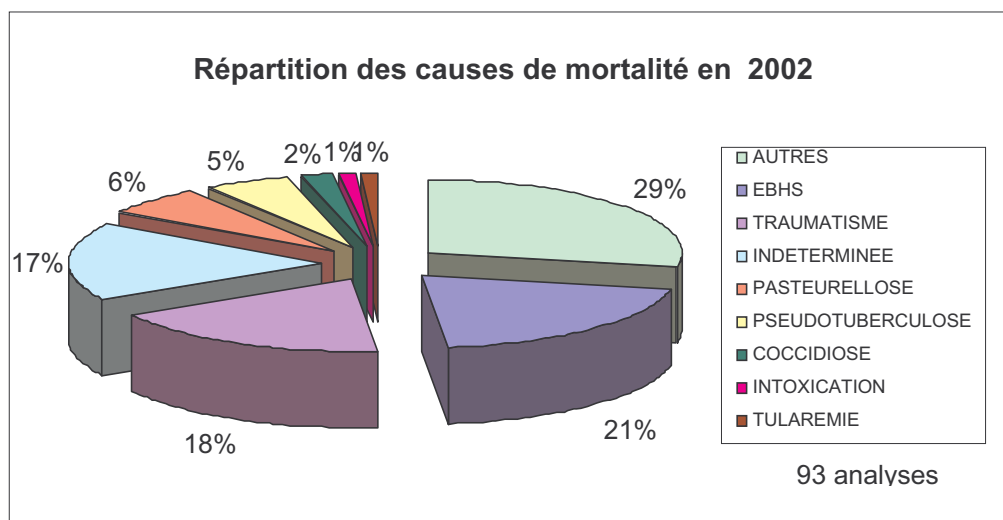
Viennent ensuite les traumatismes et la pseudotuberculose, qui provoquent chacun environ 10% de mortalité.

Enfin, la coccidiose, les intoxications, la pasteurellose et la tularémie ne constituent, en 2001, que des causes mineures de mortalité (quelques % chacun).

Il faut également noter la grande part (45%) prise par les catégories « autres » et « indéterminée ». En effet, 1/4 des causes de mortalité du lièvre n'est pas dû aux principales maladies ou causes de mortalité connues chez le lièvre (catégorie « autres ») et 1/5 des cas de mortalité n'est pas élucidé (catégorie « indéterminée »), ce qui n'est pas négligeable.

2°) Répartition des causes de mortalité en 2002

Ci-dessous figure le diagramme de la répartition des causes de mortalité en 2002 :



Diag. 6 : Répartition des causes de mortalité du Lièvre européen dans la région Midi-Pyrénées en 2002.

Pendant cette année, l'EBHS a encore été la maladie la plus souvent impliquée dans les causes de mortalité (1/5 des cas) mais elle est talonnée de près par les traumatismes, qui représentent presque, eux aussi, 1/5 des causes de mortalité.

La pseudotuberculose est moins fréquemment isolée que l'année précédente, tandis que les causes mineures de mortalité (coccidiose, intoxications,

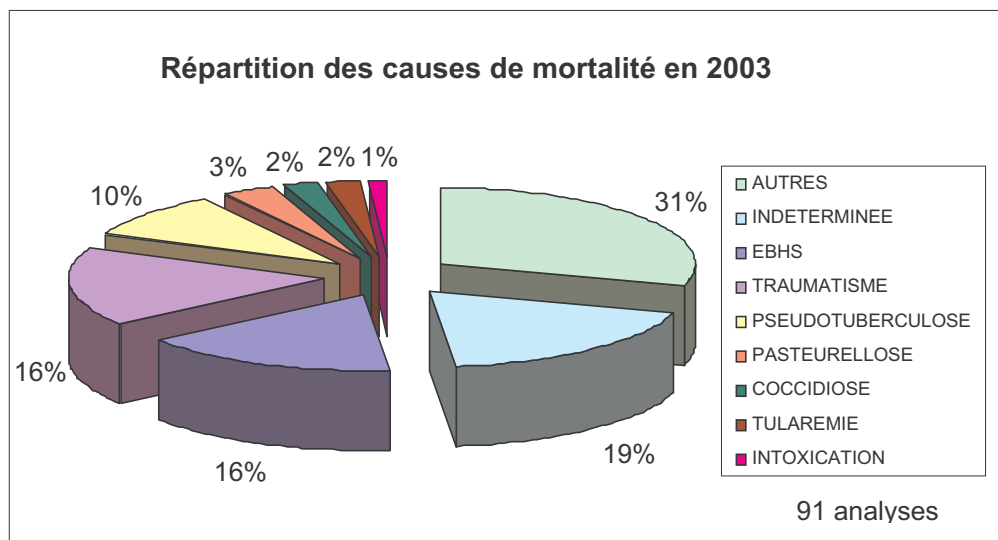
pasteurellose et tularémie) restent à peu près stables, malgré une légère augmentation des cas de pasteurellose.

Cette année encore, les catégories « autres » et « indéterminée » sont importantes et représentent à elles deux 46% des causes de mortalité, soit presque la moitié des cas.

Après avoir effectué un test de comparaison de pourcentages dont la formule et le principe d'interprétation figurent en annexe 3, nous constatons, qu'aucune évolution (augmentation ou diminution) n'est significative.

3°) Répartition des causes de mortalité en 2003

Pour finir, voici le graphique concernant l'année 2003 :



Diag. 7 : Répartition des causes de mortalité du Lièvre européen dans la région Midi-Pyrénées en 2003.

En 2003, l'EBHS et les traumatismes constituent, à égalité l'une de l'autre, les deux plus grandes causes de mortalité (16%).

Les cas de pseudotuberculose sont plus nombreux qu'en 2002, mais représentent la même part d'implication qu'en 2001 (1/10 des causes de mortalité).

Là encore, les causes mineures de mortalité (coccidiose, intoxications, pasteurellose, tularémie) gardent les mêmes proportions que les années précédentes.

Enfin, les remarques effectuées à propos des catégories « autres » et « indéterminée », concernant les années 2001 et 2002, sont valables pour l'année 2003 (50% des causes de mortalité).

Le test de comparaison des pourcentages nous montre là aussi qu'aucune évolution n'est significative.

En conclusion de cette partie, nous observons les mêmes parts de responsabilité des différentes causes de mortalité de 2001 à 2003, aucune évolution n'étant significative au sens statistique du terme.

III EVOLUTION DES CAUSES DE MORTALITE EN FONCTION DES MOIS

Dans cette partie, nous allons analyser l'évolution des différentes causes de mortalité au fil des mois, pendant les trois années de notre étude.

En préambule, nous allons rappeler l'incidence saisonnière des cinq principales maladies du Lièvre :

- *EBHS* : la majorité des cas est répartie de juillet à février, avec un pic en octobre.

- *Pseudotuberculose* : son caractère hivernal est manifeste : elle débute en novembre et s'achève en juin, avec un pic entre janvier et mars, le plus souvent en mars (environ 50% de la mortalité totale).

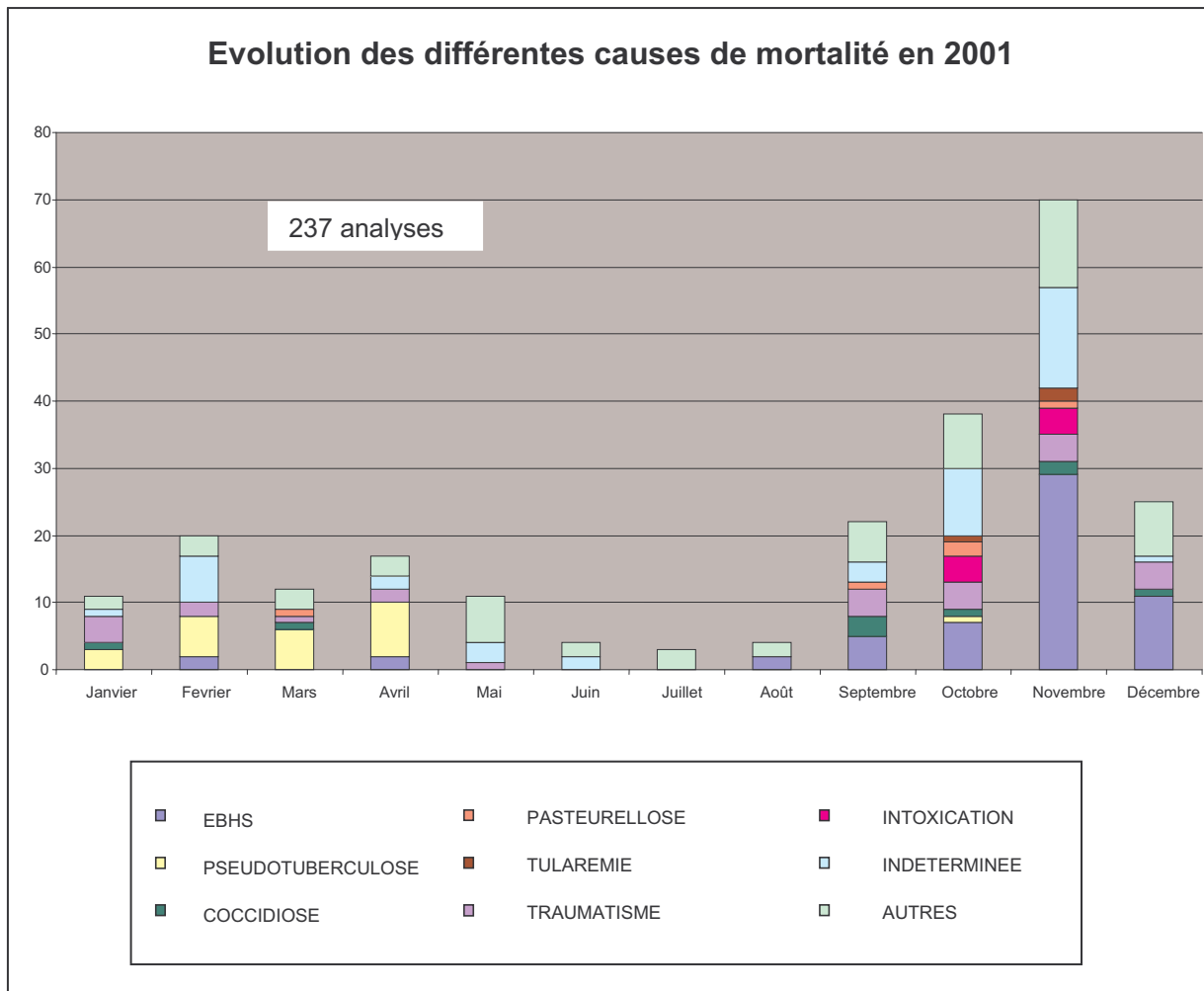
- *Coccidiose* : on note en général une augmentation de la fréquence des coccidioses cliniques en automne, avec une stabilisation de décembre à mai, c'est-à-dire durant tout l'hiver.

- *Pasteurellose* : elle survient essentiellement au cours de deux épisodes : l'un en juillet et l'autre en novembre.

- *Tularémie* : elle sévit tout au long de l'année, mais est plus fréquente au début de la saison de chasse, en octobre-novembre ainsi qu'en février-mars.

1°) Evolution des différentes causes de mortalité en 2001

Voici l'histogramme représentant le nombre de cas de mortalité attribué à chaque cause, en fonction des mois, pour l'année 2001 :



Graph. 1 : Nombre de cas par cause de mortalité en fonction des mois, pendant l'année 2001.

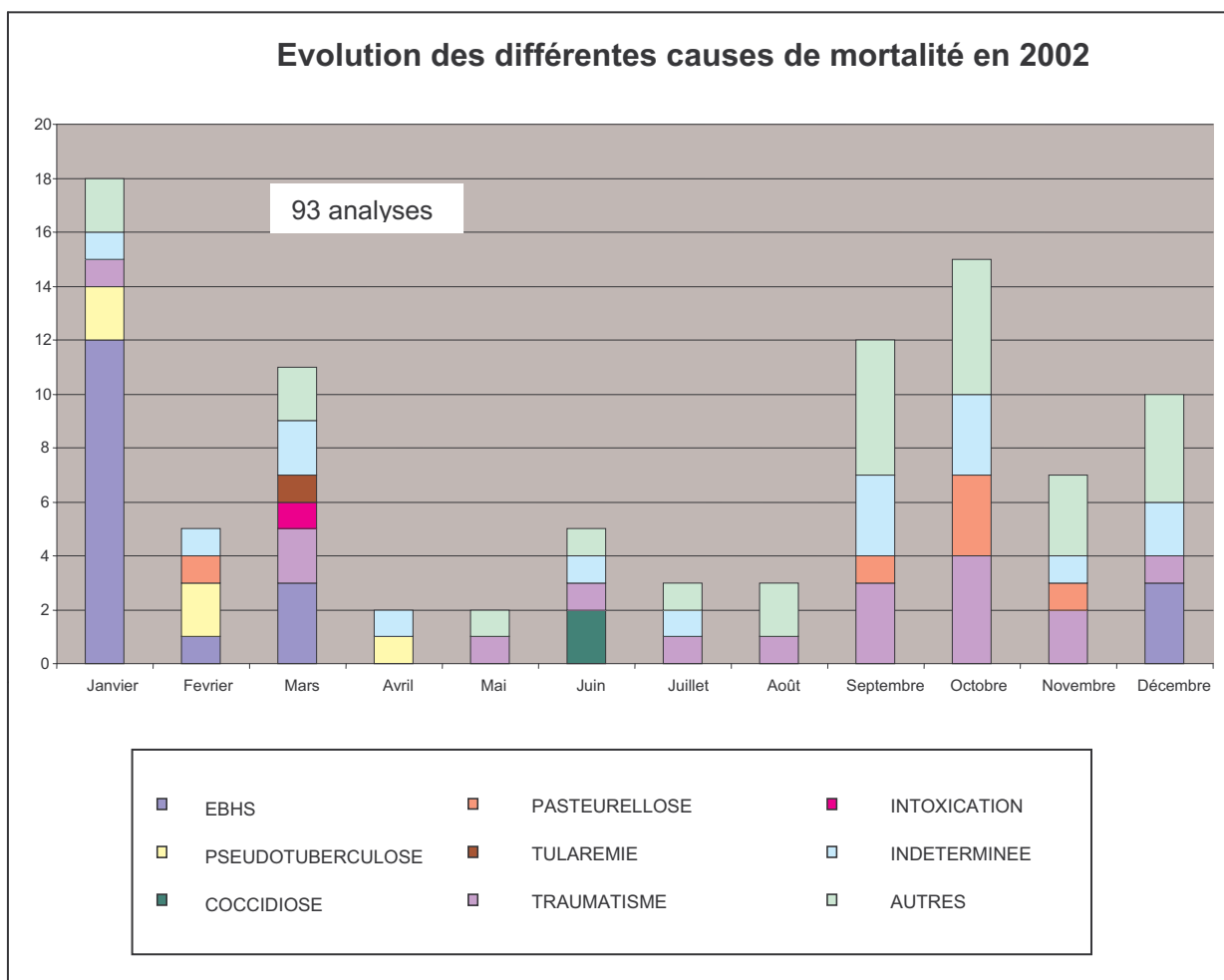
Le premier point que l'on remarque est une forte hétérogénéité au niveau du nombre total de cas mensuels. En effet, les mois où l'on trouve le plus de cadavres sont les mois de septembre (22 cas), octobre (38 cas), novembre (70 cas) et décembre (25 cas), alors que, durant les mois de mars à août, on trouve beaucoup moins de morts (3 à 17 selon les mois). On constate ainsi que la période pendant laquelle le nombre mensuel de morts est maximal, coïncide avec la période de chasse (de septembre à février), ce dont nous reparlerons plus en détail par la suite.

Etudions maintenant l'évolution individuelle de chaque cause de mortalité. Les cas les plus nombreux d'EBHS s'observent de septembre à décembre, avec un pic en novembre (29 cas), ce qui correspond à la fois à sa prévalence saisonnière et à la période de chasse. Il en est de même pour les autres maladies et causes de mortalité, dont le nombre augmente en automne et en hiver, sauf en ce qui concerne la pseudotuberculose, dont l'incidence maximale se situe de janvier à avril, conformément à sa prévalence saisonnière théorique.

Ainsi, nous remarquons une forte augmentation du nombre de cas imputable à chaque cause de mortalité (sauf la pseudotuberculose) en automne et au début de l'hiver, parallèlement à l'augmentation globale du nombre de cas durant cette période. Cette constatation nous amènera à émettre des hypothèses quant à son explication, dans la suite de cette étude.

2°) Evolution des différentes causes de mortalité en 2002

Etudions maintenant l'évolution des causes de mortalité au cours de l'année 2002 :



Graph. 2 : Nombre de cas par cause de mortalité en fonction des mois, pendant l'année 2002.

En 2002, on observe la même saisonnalité des analyses qu'en 2001 : forte augmentation du nombre de cas pendant la période de chasse. Cependant, il faut noter que, si, proportionnellement, on retrouve cette variation, les valeurs absolues du nombre mensuel de morts sont nettement inférieures à celles observées en 2001. En effet, le pic se situe en janvier et est de 18 morts, alors qu'il s'élevait à 70 morts

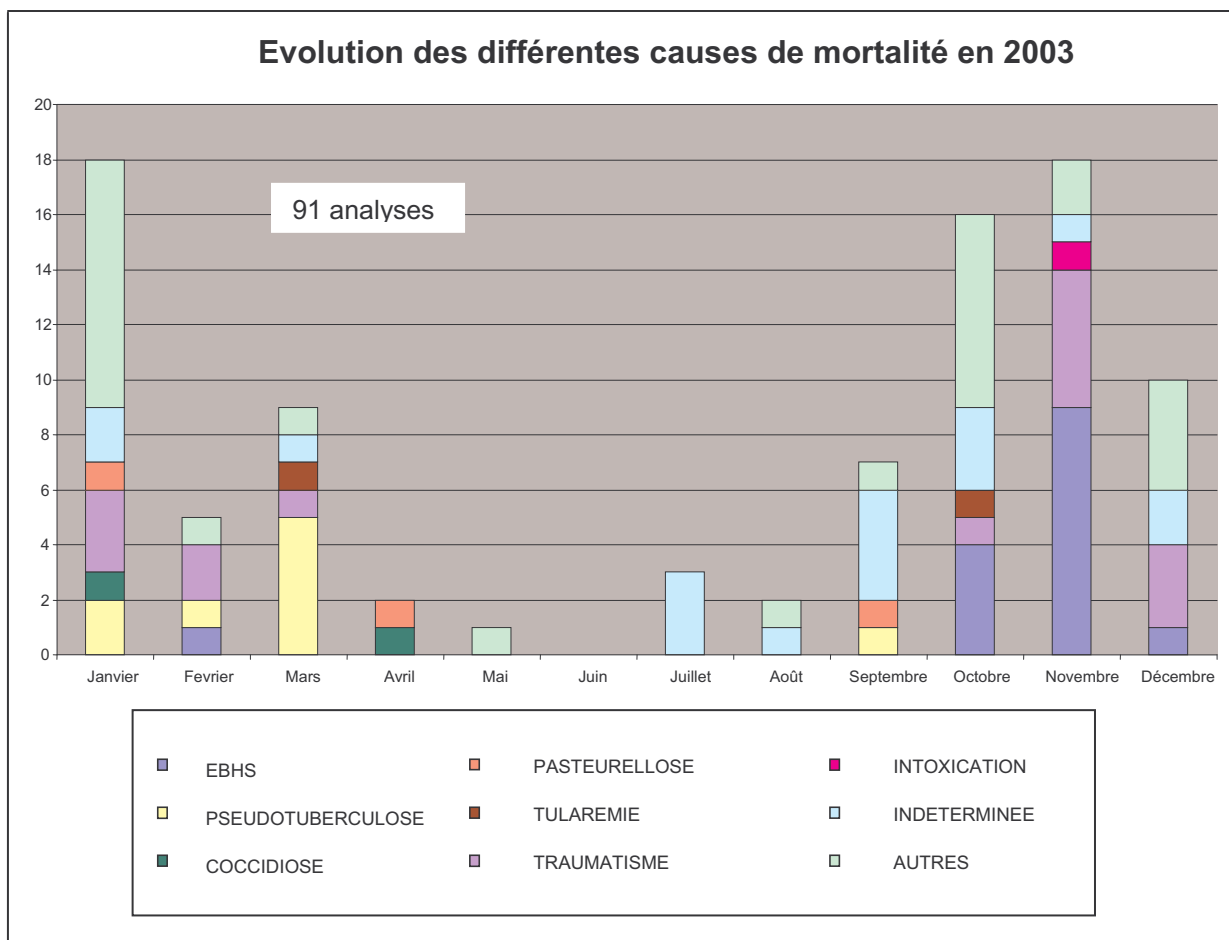
en novembre 2001. Ceci est en fait dû à la forte diminution du nombre d'analyses en 2002 (93 analyses) par rapport à 2001 (237 analyses), ce dont nous avons déjà parlé précédemment.

Concernant l'analyse individuelle des différentes maladies, on constate là aussi, que l'incidence saisonnière de chacune d'entre elles est respectée, et que le nombre mensuel de cas imputable à chaque cause augmente en période de chasse (sauf la pseudotuberculose).

Il faut aussi noter la diminution du nombre de cas d'EBHS à partir de janvier, puis son absence pendant l'automne. Nous reparlerons de cette observation ultérieurement.

3°) Evolution des différentes causes de mortalité en 2003

L'histogramme représentant les différentes causes de mortalité en fonction des mois pour l'année 2003 est le suivant :



Graph. 3: Nombre de cas par cause de mortalité en fonction des mois, pendant l'année 2003.

En 2003, on observe les mêmes évolutions globale et individuelle du nombre des cas par mois qu'en 2002 : saisonnalité des analyses, respect de l'incidence saisonnière de chaque maladie...

Le pic s'élève là aussi à 18 cas, en janvier et en octobre, et le nombre d'analyses est, à deux cas près, le même qu'en 2002.

4°) Bilan de l'évolution des différentes causes de mortalité en fonction des mois

Ce qu'il faut retenir de l'étude de ces histogrammes, qui nous amènera par la suite à nous poser un certain nombre de questions et à proposer des hypothèses, est résumé par les points suivants :

- la saisonnalité des analyses : le nombre de cadavres analysés est maximal en période de chasse.

- l'incidence saisonnière maximale de beaucoup de maladies se situe pendant l'automne et l'hiver, en superposition avec la période de chasse.

- le nombre d'analyses a été beaucoup plus important en 2001 qu'en 2002 et 2003, ce que nous avons déjà mentionné.

L'analyse des résultats du réseau SAGIR dans la région Midi-Pyrénées de 2001 à 2003 nous a permis d'illustrer sur le plan pratique l'action de ce système d'épidémiosurveillance. Ceci nous conduit alors à dresser le bilan de ses points forts et de ses faiblesses et, par conséquent, à proposer quelques mesures complémentaires pouvant, à terme, améliorer l'épidémiosurveillance du Lièvre européen dans cette région, voire même au niveau national.

C/ CONSTATATIONS ET AMELIORATIONS ENVISAGEABLES

En préambule, nous tenons à préciser que les remarques mentionnées ci-dessous ne visent en aucun cas à dénigrer le réseau SAGIR ni les personnes oeuvrant à son bon fonctionnement, mais simplement à essayer de faire progresser le système général d'épidémiosurveillance du Lièvre européen, en cherchant à améliorer ou modifier certaines mesures. Les propositions d'améliorations énoncées par la suite le sont dans un objectif idéal qui serait de connaître la cause EXACTE de la mort de TOUS les lièvres morts sur une zone et une période données. Il est bien entendu qu'elles sont à moduler en fonction des objectifs réels de chaque Fédération Départementale des Chasseurs.

I CONSTATATIONS A L'ISSUE DE CETTE ETUDE

Au cours de l'analyse des résultats SAGIR des années 2001, 2002 et 2003 dans la région Midi-Pyrénées, nous avons relevé un certain nombre de points dont nous allons reparler maintenant.

1°) Hétérogénéité des résultats

Tout d'abord, nous avons observé une forte hétérogénéité au niveau du nombre d'analyses, au sein des départements mais aussi selon les années.

a/ Entre les départements

Comme nous l'avons déjà mentionné, certains départements réalisent beaucoup plus d'analyses que d'autres (du simple au triple, voire parfois plus encore). Plusieurs hypothèses à cette hétérogénéité peuvent être émises :

- il faut tout d'abord rappeler que le réseau SAGIR fonctionne sur la base du volontariat et que toutes les analyses sont actuellement financées par les Fédérations Départementales des Chasseurs, avec parfois une aide des conseils généraux. Ceci pourrait constituer une première explication quant au nombre d'analyses par département, celles-ci représentant une part non négligeable du budget annuel des Fédérations Départementales des Chasseurs.

- il peut également s'agir d'une pression de récolte moins importante dans certains départements que dans d'autres : chasseurs moins sensibilisés, techniciens moins « intéressés »,...

- les objectifs de travail de chaque Fédération Départementale des Chasseurs peuvent aussi être différents : certaines sont plus sensibles à l'aspect pathologique de la faune sauvage et oeuvrent en conséquence, tandis que d'autres privilégient des actions relatives à l'environnement, à la chasse...

- enfin, le nombre de lièvres présents dans chaque département constitue, bien entendu, une autre hypothèse : il semble logique que les départements où les lièvres sont très abondants, réalisent plus d'analyses que les autres, ce qui semble se vérifier dans la région Midi-Pyrénées. En effet, bien qu'aucune donnée chiffrée ne soit actuellement disponible quant au nombre de lièvres présents dans chaque département, les techniciens interrogés confirment cette tendance et, bien que leur évaluation soit subjective, elle semble assez fiable.

b/ Entre les années

Concernant l'hétérogénéité au niveau des années, nous avons mentionné à maintes reprises le fait qu'il y avait eu beaucoup plus d'analyses en 2001 qu'en 2002 et 2003 (presque le triple). Plusieurs questions se posent alors :

- y a-t-il eu plus de cas de mortalité de lièvres en 2001 que les années suivantes ?

- la population de lièvres était-elle plus importante, donc par conséquent, le nombre de morts aussi ?

- une vigilance accrue s'est-elle développée suite à une sensibilisation maximale des chasseurs et des Fédérations Départementales des Chasseurs, via une information nationale ?

Après enquête auprès des Fédérations Départementales des Chasseurs, c'est la dernière hypothèse qui semble la plus probable, la majorité des techniciens mentionnant une épizootie d'EBHS au cours de cette année et par conséquent, un niveau de vigilance plus élevé.

2°) Concordance entre le « terrain » et les résultats SAGIR

Nous avons alors essayé de retrouver cette épizootie d'EBHS en 2001, au niveau des résultats SAGIR. Si l'on compare l'année 2001 aux années suivantes, nous ne trouvons pas de différence significative, au sens statistique du terme (cf. deuxième partie, B/, III). Ainsi, un décalage entre les affirmations des techniciens (le « terrain ») et les résultats SAGIR est observé. Cependant, si l'on compare la saison de chasse (septembre à février) 2001-2002 à celle de 2002-2003, on constate effectivement qu'il y a eu proportionnellement plus de cas d'EBHS pendant la première saison (36% contre 6% l'année suivante). Cette différence, après comparaison statistique des pourcentages, est significative, auquel cas l'observation

des techniciens sur le terrain est confirmée et l'on peut penser qu'il y a bien eu une épizootie d'EBHS au cours de l'année 2001.

3°) Les « indéterminés »

Comme nous l'avons également déjà souligné, la catégorie « indéterminée » représente chaque année une part importante des causes de mortalité. Ceci peut être dû à des cadavres incomplets ou en trop mauvais état pour pouvoir être analysés, ou bien à des commémoratifs trop imprécis, voire même parfois absents, rendant impossible l'élaboration d'un diagnostic de certitude.

4°) Cas des lièvres trouvés morts mais non analysés

Une autre constatation est celle que tous les lièvres morts ne sont pas tous autopsiés. Deux observations viennent illustrer ce cas :

- tout d'abord, lorsqu'un lièvre est retrouvé mort à proximité d'une route, avec visiblement des fractures aux membres ou des hémorragies multiples, il n'est pas envoyé au laboratoire, car les techniciens concluent (certainement en ayant raison) à un traumatisme. Cependant, on ne peut affirmer avec certitude que ce lièvre ne présentait pas une maladie sous-jacente, l'ayant affaibli et l'ayant conduit à se faire heurter par une voiture. De plus, ce lièvre, comme il n'est pas analysé, n'est pas comptabilisé au niveau du réseau SAGIR.

- un autre exemple est celui que l'on observe lors de plurimortalité : en effet, si plusieurs lièvres sont trouvés morts au même endroit, le même jour, bien souvent un seul d'entre eux est analysé car l'on estime que les autres sont morts de la même chose. Même si, là aussi, cette hypothèse semble le plus souvent vraisemblable, on ne peut affirmer avec certitude qu'ils sont tous morts de la même cause. De plus, dans ce cas-là aussi, seul le lièvre analysé est recensé dans le réseau SAGIR, pas les autres.

5°) Standardisation des analyses

Nous avons aussi remarqué que les analyses n'étaient pas standardisées : deux exemples sont développés ci-dessous :

- concernant tout d'abord la recherche d'EBHS, certains départements se contentent d'un diagnostic lésionnel pour conclure à de l'EBHS alors que d'autres demandent confirmation grâce à un diagnostic virologique (donc de certitude) avant d'affirmer que la cause de la mort est l'EBHS. Sur 92 lièvres suspects d'EBHS après

diagnostic lésionnel entre 2001 et 2003, la moitié exactement (soit 46 lièvres) a fait l'objet d'une recherche virologique. Or, il faut savoir que tous les lièvres suspects d'EBHS d'après les lésions ne sont pas positifs lors du diagnostic virologique : en effet, les résultats du réseau SAGIR montrent que 20% de ces lièvres sont négatifs lors du diagnostic virologique, ce qui est loin d'être négligeable. Par conséquent, le nombre de lièvres morts d'EBHS est probablement surestimé dans les départements pour lesquels seul un diagnostic lésionnel est posé. Un problème de coût des analyses intervient ici, la recherche virologique étant assez chère.

- un autre aspect est celui de la recherche de toxiques : en effet, peu de départements demandent une recherche toxicologique, alors que cette cause de mortalité n'est sans doute pas à négliger, surtout dans le cas de forte mortalité simultanée dans le même lieu. Ainsi, au cours de nos investigations, un technicien nous a révélé qu'on lui avait signalé, en l'espace de 15 jours, 50 cadavres de Lièvres dans la même commune (septembre 2004). Plusieurs d'entre eux ont été analysés mais aucune cause de mortalité spécifique n'a pu être établie. Une recherche toxicologique n'aurait-elle pas été nécessaire dans ce cas ?

L'inconvénient de cette analyse toxicologique est bien sûr son coût mais aussi le fait qu'il faille demander la recherche d'un toxique précis. Cela passe donc par un recueil des commémoratifs très complet avec une nécessité de questionner les agriculteurs de la zone de découverte des cadavres, pour savoir s'ils n'ont pas répandu récemment sur leurs champs, un insecticide ou un pesticide, dont la connaissance permettrait d'orienter la recherche.

Ainsi, l'on ne peut s'empêcher de penser que les intoxications chez le Lièvre sont peut-être sous-estimées.

6°) Saisonnalité des analyses

Enfin, la saisonnalité des analyses a été plusieurs fois évoquée au cours de notre étude : le nombre d'analyses est maximal en période de chasse, surtout d'octobre à janvier. Il faut alors se demander si cela est dû à une mortalité plus importante à cette période (cela serait possible étant donné que la plupart des maladies sévit principalement à cette époque de l'année et que la population de lièvres est maximale à ce moment), ou bien seulement à une récolte des cadavres plus importante au moment de la chasse (présence des chasseurs sur le terrain).

Toutes ces observations nous amènent maintenant à proposer quelques mesures pour améliorer le système en enlevant certains biais pouvant fausser les résultats.

II MESURES ET AMELIORATIONS ENVISAGEABLES

Toutes les mesures présentées ci-dessous vont l'être dans un objectif idéal qui serait de connaître la cause EXACTE de la mort de TOUS les lièvres morts dans un même département. Il est bien évident que certaines d'entre elles sont à moduler en fonction des objectifs de chaque département et qu'elles ne sont pas toutes réalisables, notamment pour des raisons financières.

1°) Même « implication » de la part des départements

Un premier souhait serait que tous les départements présentent la même pression de récolte des cadavres. Ceci permettrait de comparer la mortalité totale et les diverses causes de mortalité entre les différents départements d'une même région, voire même au niveau national. Cependant, ce réseau fonctionnant sur la base du volontariat, on ne peut obliger les Fédérations Départementales des Chasseurs à adhérer à ce projet si elles ne le désirent pas. Le coût des analyses représente bien entendu un frein à cette mesure, les départements ayant un budget inférieur aux autres ne pouvant se permettre de réaliser beaucoup d'analyses au cours d'une année. Cependant, il est dommage que tous les départements de la région Midi-Pyrénées n'aient pas utilisé la convention liant la région cynégétique à la Clinique du gibier et de la faune sauvage de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse. En effet, cette structure peut, pour un coût modéré, assurer l'ensemble des autopsies des lièvres morts prélevés.

2°) Recueil complet et précis des commémoratifs

Sans commémoratifs précis et complets, le diagnostic devient difficile à établir en ce qui concerne certaines causes de mortalité. Ceci permettrait certainement de diminuer la catégorie « indéterminée » et d'orienter les analyses, notamment en ciblant le toxique à rechercher si une suspicion d'intoxication est faite.

3°) Enregistrer tous les cas de mortalité

Une autre mesure, qui, elle, semble assez facilement applicable à court terme et sans frais trop élevés, serait d'instaurer un registre recensant tous les cas de mortalité de lièvres sur le département. Ceci permettrait de détecter très rapidement une mortalité anormale, même sans en connaître la cause, et d'agir en conséquence afin de limiter et d'enrayer au plus vite le développement d'une épizootie.

De plus, comme nous l'avons signalé précédemment, certains lièvres, bien que leurs cadavres soient découverts et signalés, ne sont pas pris en compte par le réseau SAGIR, car ils ne sont pas analysés. C'est le cas notamment lors de traumatisme facilement détectable par un technicien ou un chasseur ou bien lors de forte mortalité simultanée, ou encore, lorsque les cadavres sont incomplets ou trop abîmés pour être analysés.

4°) Sensibiliser les techniciens, les chasseurs et toutes les autres personnes concernées

Cette dernière mesure ne peut s'effectuer sans avoir préalablement sensibilisé les techniciens et les chasseurs, qui sont les premiers sur le terrain, mais aussi les promeneurs et autres « amoureux » de la nature, qui peuvent eux aussi signaler à la Fédération Départementale des chasseurs un cadavre de lièvre. Cette sensibilisation peut se faire de façon assez simple par l'intermédiaire de panneaux et d'affiches dans les Fédérations Départementales des chasseurs, à l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage et sur le terrain si possible, par la distribution de brochures aux chasseurs, par une sensibilisation de ceux-ci lors de l'examen du permis de chasse...

5°) Standardiser les analyses

Une parade au biais représenté par les différentes méthodes d'analyses des laboratoires serait de standardiser celles-ci : effectuer les mêmes recherches dans tous les laboratoires, éventuellement utiliser les mêmes laboratoires lors de recherches spécifiques (toxicologique, virologique...). Cependant, là encore, l'aspect financier intervient puisqu'une recherche complète augmenterait considérablement le coût d'une analyse de base.

6°) Analyser tous les lièvres morts

Des analyses systématiques de TOUS les lièvres morts (à condition qu'ils soient analysables bien sûr) sont bien entendu souhaitables mais peu envisageables en raison du coût qu'elles entraîneraient. Une solution intermédiaire pourrait consister en la mise en place d'un système d'échantillonnage : par exemple, en cas de forte mortalité simultanée (5 lièvres trouvés morts au même endroit, le même jour), on décide d'en faire analyser un. Ceci n'est qu'un exemple, non basé sur des calculs statistiques.

7°) Optimiser la récolte des cadavres

Afin d'appréhender au mieux certaines pathologies à tendance saisonnière (notamment l'EBHS), un effort de récolte supplémentaire en période de non chasse serait appréciable. Il permettrait de savoir si la saison a une réelle influence ou bien si la différence observée est simplement due à des récoltes accrues en période de chasse.

Ainsi, nous avons présenté quelques mesures visant à faire évoluer le système. Certaines sont plus facilement réalisables que d'autres, mais toutes sont à moduler en fonction des objectifs poursuivis par chaque Fédération Départementale des Chasseurs. En effet, si l'on tient à connaître la cause EXACTE de la mort de TOUS les lièvres morts, il faut compléter le système de fonctionnement actuel du réseau SAGIR et mettre en place un système plus poussé et malheureusement plus coûteux.

Cependant, l'objectif initial du réseau SAGIR n'est pas celui-là : il se veut être un réseau d'alerte lors de mortalité anormale afin de prévenir une éventuelle épizootie, et pour cela, une surveillance GENERALE de l'état sanitaire de la faune sauvage suffit, sans connaître forcément toutes les causes et tous les cas de mortalité.

Par contre, nous pensons que l'enregistrement de tous les cas de mortalité des lièvres serait réellement intéressant pour alerter au plus vite les autorités compétentes en cas de mortalité anormale et ainsi prendre les mesures adéquates (diminution du nombre de prélèvements autorisés, fermeture temporaire ou définitive de la chasse...).

CONCLUSION

La surveillance de l'état sanitaire général de la faune sauvage en France, et en particulier celle du Lièvre européen, qui nous a intéressé dans cette étude, est indispensable pour préserver une espèce et prévenir tout déclin de sa population. Celle-ci ne peut s'effectuer sans la volonté et le bénévolat de nombreux acteurs, intervenant à différents niveaux, ni sans la mise en place d'un système de détection rigoureux et performant.

Cependant, la dynamique d'une population de faune sauvage est régie par un certain nombre de facteurs, autres que le strict aspect sanitaire, dont l'équilibre est essentiel à la sauvegarde de toute espèce. C'est pourquoi, des groupes de gestion cynégétique se sont mis en place un peu partout en France, de façon à compenser du mieux possible les inévitables fluctuations de populations, en particulier en instaurant des quotas de prélèvements, variables selon les années et modifiables au cours de la saison de chasse, de même qu'en créant des réserves de chasse.

Ainsi, l'avenir du Lièvre européen en France ne peut se concevoir sereinement sans ces nombreuses actions de surveillance et de protection de l'espèce.

BIBLIOGRAPHIE

1. BARNES R.F.W., TAPPER S.C. & WILLIAMS J.,
« Use of pastures by brown hares. »
J. Appl. Biol., 1983, **20**, 179-185.
2. BARRAT J., EINCHELAUB C., ARTOIS M. & LAMARQUE F.,
« Le réseau SAGIR de surveillance de l'état sanitaire de la faune sauvage en France. »
Epidémiol. Santé anim., 1995, **27**, 94-104.
3. BARRE N., LOUZIS C., TREIGNIER M. & DUBOIS-DARNAUDEY A.
« Mise en évidence de *Yersinia pseudotuberculosis* dans les sols cultivés. »
CR. Acad. Sci. Paris, 1977, **284**, p 2297.
4. BARRE N., BERCOVIER H., LAROCHE M., LEDOUJET C. & BRAULT J.
« Bilan d'une enquête épidémiologique sur les yersiniose dans un écosystème agrosylvatique en région parisienne. II. Recherche des *Yersinia* dans les populations animales sauvages. »
Méd. Mal. Inf., 1979, **9** (3), 135-139.
5. BARRE N., BERCOVIER H., TREIGNIER M. & BRAULT J.
« Bilan d'une enquête épidémiologique sur les yersiniose dans un écosystème agrosylvatique en région parisienne. I. Recherche des *Yersinia* dans le sol, les oligochètes et la végétation. »
Méd. Mal. Inf., 1979, **9** (1), 34-39.
6. BARRE N., LOUZIS C. & TUFFERY G.
« Contribution à l'étude épidémiologique de l'infection à *Yersinia pseudotuberculosis* chez les animaux sauvages en France. »
Rec. Méd. Vét., 1977, **128** (11), 1545-1567.
7. BONINO N. & MONTENAGRO A.,
« Reproduction of the European hare in Patagonia, Argentina. »
Acta Theriologica, 1997, **42**, 47- 54
8. BRAY Y., MARBOUTIN E., PEROUX R., & FERRON J.,
« Reliability of stained placental-scar counts in European Hares. »
Wild. Soc. Bull., 2003, **31** (1), 237-246.
9. BRILLARD P.J.L.,
« Coccidies et coccidioses intestinales du Lièvre européen (*Lepus europaeus*, Pallas). Etude expérimentale et épidémiologique. »
Th. : Med. Vet. : Maisons Alfort, 1984, n° 171, 82p.

10. BROEKHUISEN S. & MAASKAMP F.,
« Behaviour of does and leverets of the European hare (*Lepus europaeus*) whilst nursing. »
J. Zool., Lond., 1980, **191**, 487-501
11. BROEKHUISEN S. & MAASKAMP F.,
« Annual production of young in European hares (*Lepus europaeus*) in the Netherlands. »
J. Zool., Lond., 1981, **193**, 499-516
12. BROEKHUISEN S. & MAASKAMP F.,
« Movement, home range, and clustering in the European hare (*Lepus europaeus*, Pallas) in The Netherlands. »
Z. Säugertierkunde, 1982, **47**, 22-32.
13. CAILLOL M., MONDAIN-MONVAL M., MEUNIER M. & ROSSANO B.,
« Influence of season of birth on onset of gonadotrophic and ovarian functions in young doe hares (*Lepus europaeus*). »
J. Reprod. Fert., 1992, **96**, 747-753
14. CANCELOTTI F.M. & RENZI M.,
« Epidemiology and current situation of viral haemorrhagic disease of rabbits and the European brown hare syndrome in Italy. »
Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1991, **10** (2), 409-422.
15. CAPUCCI L., SCICLUNA M.T. & LAVAZZA A.,
« Diagnosis of viral haemorrhagic disease of rabbits and the European brown hare syndrome. »
Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1991, **10** (2), 347-370.
16. CHAPMAN J.A., & FLUX J.E.C.,
« Rabbits, hares and pikas : Status survey and conservation plans. »
Chapman J.A., & Flux J.E.C., eds IUCN, 1990, Gland Switzerland, 168p.
17. CHAPUIS J.L.,
« Comparison of the diets of two sympatric lagomorphs *Lepus europaeus* (Pallas) and *Oryctolagus cuniculus* (L.) in an agroecosystem of the Ile-de-France. »
Z. Säugertierkunde, 1990, **55**, 176-185
18. EDGAR S.A.,
« Effect of the temperature on the surpopulation of oocysts of the protozoan *Emeria tenella*. »
Amer. Microscop. Soc. Trans., 1954, **73**, 237-242.
19. EDWARDS P.J., FLETCHER M.R. & BERNY P.,
« Review of the factors affecting the decline of the European brown hare, *Lepus europaeus* (Pallas, 1778) and the use of wildlife incident data to evaluate the significance of Paraquat. »
Agriculture, Ecosystems and Environment, 2000, **79**, 95-103.

20. ESKENS U., KLIMA H., NILZ J. & WIEBAND D.,
 « Leberdystrophie bei Hasen. »
Tierärztl. Prax., 1987, **15**, 229-235.
21. FLUX J.E.C.,
 « Timing of the breeding season of the hare, *Lepus europaeus* Pallas, and rabbit, *Oryctolagus cuniculus* (L.). »
Mammalia, 1965, **29**, 557-562
22. FLUX J.E.C.,
 « Status of rabbits (*Oryctolagus cuniculus*) and hares (*Lepus europaeus*) in New Zealand. »
Game wildl, 1997, **14**, 267-280.
23. FLUX J.E.C. & ANGERMAN R.,
 « The Hares and Jackrabbits. » in CHAPMAN J.A., & FLUX J.E.C., eds,
 « Rabbits, hares and pikas : Status survey and conservation plans. »
IUCN, 1990, Gland Switzerland, 168 p.
24. FRAGUGLIONE D.,
 « numero dei nati della lepre commune ad ogni parto » (le nombre de nouveaux-nés du lièvre commun à chaque mise-bas)
 Diana, Florence, 1962, **6**.
25. FRÖLICH K., HAERER G., BACCIARINI L.N., JANOVSKY M.,
 RUDOLPH M., SPECK S., RONSHOLT L. & GIACOMETTI M.,
 « First report of European Brown Hare Syndrome Virus (EBHSV) in free-ranging European brown hares (*Lepus europaeus*) from Switzerland and Argentina.”
European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV) 4th scientific meeting, May 8-12, 2002, Heidelberg, Germany.
26. FRYLESTAM B.,
 « Effects of cattle-grazing and harvesting hay on density and distribution of a European hare population »
Proc. Symp. On Ecology and Management of European Hare Populations,
 Warszawa, 1976.
27. FRYLESTAM B.,
 « Utilisation of farmland habitats by European hares, (*Lepus europaeus*, Pallas) in southern Sweden. »
Swedish Wildlife Res., 1980, **11**, 271-284.
28. FRYLESTAM B.,
 « Agricultural land use effects on the winter diet of Brown Hares (*Lepus europaeus* Pallas) in southern Sweden. »
Mamm. Rev., 1986, **16**, 157-161

29. GAVIER-WIDEN D. & MÖRNER T.,
« Epidemiology and diagnosis of the European brown hare syndrome in Scandinavian countries : a review. »
Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., 1991, **10** (2), 453-458.
30. GAVIER-WIDEN D. & MÖRNER T.,
« Descriptive epizootiological study of European Brown Hare Syndrome in Sweden. »
J. Wild. Disease., 1993, **29**, 15-20.
31. GOY-THOLLOT I.,
« Biologie et pathologie du Lièvre sauvage. Exemple d'une épizootie polyfactorielle : l'EBHS (European Brown Hare Syndrom). »
Th. : Med. Vet. : Maisons Alfort, 1992, n° 071, 155p.
32. GRILLI G., PICCIRILLO A., PISONI A-M., GALLAZZI D. & LAVAZZA A.,
« A re-emerging disease of hares (*Lepus europaeus*) : Hare fibromatosis. »
European Association of Zoo and Wildlife Veterinarians (EAZWV) 4th scientific meeting, May 8-12, 2002, Heidelberg, Germany.
33. GUSTAFFSON K., SVENSSON T. & UGGLA A.,
« Studies on an idiopathic syndrome in the brown hare (*Lepus europaeus* P.) and mountain hare (*Lepus timidus* L.) in Sweden, with special reference to hepatic lesions. »
J. Vet. Med., 1989, **36**, 631-637.
34. HOMOLKA M.,
« The diet of Brown Hare (*Lepus europaeus*) in central Bohemia. »
Folia Zool., 1987, **36** (2), 103-110
35. LAMARQUE F. & ARTOIS M.,
« L'EBHS du Lièvre (*Lepus europaeus*) : à propos d'une épizootie récente. »
Game Wildl, 1998, **15** (2), 491-506.
36. LAMARQUE F., BARRAT J. & MOUTOU F.,
« Principal diagnoses for determining causes of mortality in the European hare (*Lepus europaeus*) found dead in France between 1986 and 1994. »
Game wildl, 1996, **13**, 53-72.
37. LAMARQUE F., LE GALL G., ARTOIS M. & PILET C.,
« Calicivirose du lièvre et calicivirus de l'homme. »
Bull. Acad. Natle Méd., 1997, **181**, 7-17.
38. LANDERS E.J.,
« The effect of low temperature upon the viability of unsporulated oocysts of ovine *Coccidia*. »
J. Parasitol., 1953, **39**, 547-552.

39. LAVAZZA A. & VECCHI G.,
 « Osservazioni su alcuni episodi di mortalità nella leper : evidenziazione al microscopio elettronico di una particella virale. Nota preliminare. »
Selez. Vet., 1989, **30** (3), 461-468.
40. LORGUES G. & RIVIERE A.,
 « Les intoxications des animaux sauvages. »
Faune Sauvage d'Europe - Information technique des Services Vétérinaires.
 Paris, 1987, 287-298.
41. LOUZIS C.,
 « La tularémie. »
Bull. Mens. Off. Nat. Chasse, 1981, **53**, 32p.
42. LOUZIS C.,
 « La tularémie du Lièvre, le point de vue d'un laboratoire d'analyses. »
Bull. Mens. Off. Nat. Chasse, 1985, **92**, 29-30.
43. LOUZIS C.,
 « Le point sur la tularémie chez le Lièvre. »
Note pour Mesdames et Messieurs des DSV, Services Vétérinaires Santé et protection animale, 1983 – Référence n° 3762.
44. LOUZIS C. & BARRE N.
 « Aspects actuels de la pathologie du Lièvre, étude particulière en élevage. »
Rec. Méd. Vét., 1976, **152** (12), 835-842.
45. LOUZIS C., LEDOUJET C., CAPAFONS M., GENTE D. & THIEBAUD M.
 « Pathologie respiratoire du Lièvre (*Lepus europaeus*) d'élevage : inventaire des agents infectieux. »
Gibier Faune sauvage, 1989, **6**, 295-306.
46. LOUZIS C., LEDOUJET C., LOBONO E. & THIEBAUD M.,
 « Pathologie induite chez le Lièvre européen d'élevage (*Lepus capensis*) par les bactéries du genre *Pasteurella* et *Bordetella*. »
Rec. Méd. Vét., 1984, **160** (6), 581-584.
47. LOUZIS C., LEDOUJET C., THIEBAUD M., LAROCHE M., CAPAFONS M., PANIAGA E. & BARRE N.
 « Pathologie du petit gibier en milieu naturel : Bilan des travaux du Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires de 1972 à 1984. »
Rec. Méd. Vét., 1988, **164** (11), 918-928.
48. LOUZIS C. & MOLLARET H.H.,
 « Yersinioses, pasteurelloses et tularémie. »
Faune sauvage d'Europe – Information technique des Services Vétérinaires,
 1987, 227-235

49. LUMEIJ J.T., DE KONING J., BOSMA R.B. & VAN DER SLUIS J.J.,
« Treponemal Infections in Hares in The Netherlands. »
J. of Clinical Microbiology, Feb. 1994, 543-546.
50. MARBOUTIN E. & AEBISCHER N.,
« Does harvesting arable crops influence the behaviour of the European hare ? »
Wildl. Biol., 1996, **2**, 83-91.
51. MARCATO P.S., BENAZZI C., VECCHI G., GALEOTTI M., DELLA SALDA L., SARLI G. & LUCIDI P.,
« Clinical and pathological features of viral haemorrhagic disease of rabbits and the European brown hare syndrome. »
Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1991, **10** (2), 371-392.
52. MARTINET L. & DEMARNE Y.,
« Nursing behaviour and lactation in the Brown Hare (*Lepus europaeus*) in captivity »
Acta Zool. Fennica, 1984, **171**, 187-190
53. MARTINET L. & MORET B.,
« Observations préliminaires sur la reproduction du Lièvre européen (*Lepus europaeus* Pallas) en captivité : influence du photopériodisme. »
Union int. biol. du gibier, Actes du Xème congrès, Paris 3-7 mai 1971, 553-561.
54. MILANOV Z.B.,
« Effects of mowing fodder plants on small game populations in central Bulgaria. »
Proc. Int. Union of Game Biologists, XXII Congress : The Game and the Man, Sofia, Bulgaria, 4-8 September 1995. PENSOFT Publishers, Sofia, Bulgaria, 1996, 394-397, ISBN 954-642-013-1.
55. MORISSE J.P.,
« Maladie hémorragique virale du lapin (VHD) et syndrome du Lièvre brun européen (EBHS). Considérations sur les Hépatites virales animales et humaines. »
Bull. G.T.V., 1991, **1**, 91-98.
56. MORISSE J.P., LE GALL G. & BOILLETOT E.,
« Hépatites d'origine virale des Léporidés : introduction et hypothèses étiologiques. »
Rev. sci. tech. Off. Int. Epiz., 1991, **10** (2), 269-282.
57. MORISSE J.P., PICAULT J.P., BOILLETOT E. & MORIN M.,
« Relations étiologiques entre le Syndrome du Lièvre Brun Européen (EBHS) et la Maladie Hémorragique du Lapin (VHD). »
Rev. Méd. Vét., 1990, **141**, 6, 463-467.

58. MOROT C.,
« Mémoires relatifs aux pelotes stomacales des Léporidés »
Rec. Méd. Vét. , 1882, **59**, 635
59. NARDELLI S., AGNOLETTI F., COSTANTINI F. & PARPAJOLA R.,
« Diagnosis of Rabbit Haemorrhagic Disease (RHD) and European Brown Hare Syndrome (EBHS) by Indirect Sandwich Polyclonal ELISA. »
J. Vet. Med., 1996, **B 43**, 393-400.
60. PEPIN F.,
« Sauvegarder et développer les populations de lièvres. »
Savoir et pouvoir, La Maison Rustique, 1977, Paris, 45p.
61. PEPIN F.,
« Variation in survival of brown hare (*Lepus europaeus*) leverets from different farmland areas in Paris basin. »
J. Appl. Ecol., 1989, **26**, 13-23.
62. PEROUX R.,
« Le lièvre d'Europe. »
Numéro spécial du Bull. Mens. Off. Natl. Chasse, 1995, **204**, 96p.
63. PIELOWSKI Z.,
« On the present state and perspectives of the European hare breeding in Poland. »
Proc. Symp. on Ecology and Management of European Hare Populations, Warszawa, 1976, 25p.
64. REYNOLDS J.C. & TAPPER S.C.,
« Predation by foxes *Vulpes vulpes* on brown hares, *Lepus europaeus*, in central southern England, and its potential impact on annual population growth. »
Wildlife Biol., 1995, **1**, 145-157.
65. TAPPER S.C.,
« The Brown Hare. »
Shire natural History, 1987, ISBN 0 85263 881.7
66. TAPPER S.C. & BARNES R.F.W.,
« Influence of farming practice on the ecology of the brown hare (*Lepus europaeus*). »
J. Appl. Ecol., 1986, **23**, 39-52.
67. TERRIER M.E. & GAILLET J.R.,
« Fonctionnement du Réseau SAGIR. »
Comm. Perso., AFSSA Nancy, France.
68. VALLIENNE F.,
« Elevage et dominantes pathologiques du lièvre en captivité étroite. »
Th. : Med. Vet. : Nantes, 1988, 20015, 162p.

69. VINDEGOVEL H. & DUCHATEL J.P.,
« Coccidiose intestinale chez le Lièvre. »
Ann. Méd. Vét., 1976, **120**, 333.

70. ZANNI M.L., BENASSI M.C., SCICLUNA M.T., LAVAZZA A. &
CAPUCCI L.,
« Clinical evolution and diagnosis of an outbreak of European brown hare
syndrome in hares reared in captivity. »
Rev. sci. tech. Off. int. Epiz., 1993, **12** (3), 931-940.

Autre documentation consultée :

71. FEDERATION NATIONALE DES OFFICES DE TOURISME
« Carte administrative de la région Midi-Pyrénées. »
Adresse URL : <http://www.tourisme.fr/carte/carte-region-midi-pyrenees.htm>

ANNEXE N°1 :

Fiche SAGIR

DÉPARTEMENT DE _____

**SURVEILLANCE SANITAIRE NATIONALE
DE LA FAUNE SAUVAGE - SAGIR -**

N° de fiche ONCFS

Numeros d'enregistrement des laboratoires de _____
 de _____

Etablie par M. _____
 Adresse complète, y compris le téléphone _____

OBSERVATIONS TRÈS IMPORTANTES

1°) Une fiche doit être établie pour chaque échantillon.
 Si plusieurs animaux de la même espèce sont trouvés morts en même temps dans le même biotope et remis au laboratoire, indiquer ci-dessous (A 2°) leurs numéros de fiches.
 2°) Ne prélever en aucun cas les marques portées par l'animal.
 3°) Porter l'animal directement au laboratoire ; si ce n'est pas possible l'envoyer par la SERNAM EXPRESS ou la poste, en emballage isotherme et réserve de froid.
 4°) En cas de mortalité massive de cause inconnue, prévenir sans délai la D.E.R. - Suivi sanitaire de la faune de l'O.N.C.F.S.

A - RENSEIGNEMENTS A FOURNIR OBLIGATOIREMENT

1°) Date de la découverte
jour mois année Heure
 Éventuellement, mise en congélation
jour mois Heure
 Commune _____ Code INSEE
 Endroit de la découverte* : cultures** bois** friches zone habitée prairie
 Précisions complémentaires : _____

2°) ESPÈCE	ANIMAL TROUVÉ	AUTRES CAS SEMBLABLES
	MORT	Signaler éventuellement les autres animaux de l'espèce trouvés en même temps et indiquer leurs numéros de fiche ONCFS.
	MOURANT	

3°) Sexe* : mâle femelle
 Age approximatif : _____
 Condition physique* : bon état maigre ou cachectique
 4°) Signes extérieurs particuliers de l'animal lors de la découverte : _____
 5°) Échantillon transmis dans le cadre d'une étude* : oui non
 Si oui, préciser laquelle : _____
 Échantillon remis ou envoyé le _____ au Laboratoire Vétérinaire Départemental de _____
(ayer la mention inutile)

B - RENSEIGNEMENTS A FOURNIR DANS LA MESURE DU POSSIBLE

Densité évaluée de l'espèce aux 100 hectares _____
 Suppositions du découvreur sur la cause de la mort _____
 Animal provenant de lâchers : oui non

C - RENSEIGNEMENTS A FOURNIR EN CAS DE PRÉSOMPTION D'INTOXICATION

Produits suspectés :
 - Produits à usage agricole, indiquer leurs noms : _____
 Mode de traitement : _____
 - Produits à usage industriel, indiquer leurs noms : _____

* : cocher la case correspondante.
 ** : préciser la nature.

Ex. 1 - Destinataire : Laboratoire Vétérinaire Départemental.
 Laboratoire centralisateur de la faune
 AVEC LE COMPTE RENDU D'ANALYSE
 ET LE BULLETIN D'ANALYSE

ANNEXE N°2 :

Compte-rendu d'Autopsie de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE 23, ch. des Capelles 31076 Toulouse Cedex 03 Clinique des oiseaux, de la faune sauvage et du gibier Pr. J-Y Jouglar Tel et fax : 05.61.19.32.78	N° d'autopsie 2102 ..Date 31.03..03
---	--

Nom : Prénom : Sexe :	Race : Age : Sexe :	Adresse : Ville : CP : Date :
-----------------------------	---------------------------	--

Appareil circulatoire : Appareil respiratoire : Appareil digestif : Appareil urinaire :	Appareil locomoteur : Appareil reproducteur : Appareil sensoriel :
--	--

APPAREIL CIRCULATOIRE :

- Cœur : normal

APPAREIL DIGESTIF :

- Cavité buccale et œsophage : normal
- Estomac : vide
- Pancréas : normal
- Duodénum : normal
- Jéjunum : normal
- Iléon : normal
- Cœlon : normal
- Caecum : liquide
- Rectum :

APPAREIL URINAIRE :

- Vessie : normale

APPAREIL REPRODUCTEUR :

- Testicules : 3000 g

APPAREIL SENSORIEL :

- Yeux : normaux

ANNEXE N°3 :

Principe de l'interprétation statistique

L'interprétation statistique se fera grâce à un test de comparaison de deux pourcentages :

On pose deux hypothèses (avec p_1 et p_2 , deux pourcentages) :

$H_0 : p_1 = p_2 \Leftrightarrow$ pas d'évolution

$H_1 : p_1 \neq p_2 \Leftrightarrow$ évolution

On rejette H_0 si $a = \frac{|p_1 - p_2|}{\sqrt{p_0(1-p_0)(1/n_1 + 1/n_2)}} > u_{1-\alpha/2}$,

avec $p_0 = \frac{n_1 p_1 + n_2 p_2}{n_1 + n_2}$ et $u_{1-\alpha/2} = 1.96$ (avec $\alpha = 0.05$).

Ainsi, lorsque $a < u_{1-\alpha/2}$, la conclusion est qu'il n'y a pas d'évolution entre les différents pourcentages. Au contraire, si $a > u_{1-\alpha/2}$, il y a une évolution.