



**HAL**  
open science

# Les ongulés sauvages vus au travers d'une analyse de risque : cas d'étude sur le renouvellement de la forêt, les collisions et les maladies

Colyne Cuissot

## ► To cite this version:

Colyne Cuissot. Les ongulés sauvages vus au travers d'une analyse de risque : cas d'étude sur le renouvellement de la forêt, les collisions et les maladies. Sylviculture, foresterie. 2021. hal-03340017

**HAL Id: hal-03340017**

**<https://hal.inrae.fr/hal-03340017>**

Submitted on 9 Sep 2021

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

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

# Rapport de stage

CUISSOT

Colyne



Les ongulés  
sauvages vus au  
travers d'une  
analyse de risque : cas  
d'étude sur le renouvellement de  
la forêt, les collisions et les  
maladies

DUT génie Biologique  
Génie environnement

Promotion : 2019-2021

Année : 2020-2021

**Structure d'accueil** : UR EFNO, INRAE – centre de recherche Val de Loire, Domaine des Barres, F-45290 Nogent-sur-Vernisson

**Tuteur** : Christine BILLARD, professeur d'anglais à l'université Jean Monnet de Saint-Etienne (42)

**Maitre de stage** : Anders MARELL, PhD, chargé de recherche, responsable de l'équipe FONA



## Remerciements

Avant de commencer ce rapport, je tiens à remercier mon maître de stage **Monsieur Anders MARELL**, chargé de recherche et responsable de l'équipe FONA, pour m'avoir permis de réaliser ce stage au sein de son équipe. Son encadrement et son aide, dans la réalisation des tâches à accomplir et dans la rédaction de ce rapport, ont été très instructifs.

Dans le cadre du projet FRISQUE, je voudrais remercier **Hélène VERHEYEDEN** et **Lucie DEBEFFE**, chercheuses à INRAE de Toulouse, pour m'avoir guidé dans le projet.

Je voudrai également remercier **Adélie CHEVALIER** technicienne de l'équipe FONA et **Guilhem PARMAIN** ingénieur chercheur, pour les activités organisées : atelier botanique et session d'ultimate. Ces moments étaient très agréables et ludiques !

Merci également à ma tutrice de l'IUT, **Christine BILLARD**, pour avoir pris de mes nouvelles et m'avoir suivi lors de mon stage.

Plus généralement, je voulais remercier toute **l'équipe FONA**, chercheurs comme secrétaire (**Sylvie LE ROUX**) et stagiaires, pour l'intégration, la bonne humeur et la bonne ambiance dans laquelle j'ai pu réaliser ce stage. Merci pour m'avoir chaleureusement accueillie, avoir été à mon écoute et m'avoir conseillée pour ma soutenance de stage.

# Table des matières

## **Les ongulés sauvages vus au travers d'une analyse de risque : cas d'étude sur le renouvellement de la forêt, les collisions et les maladies**

Remerciements .....	
Table des matières .....	
Liste des abréviations .....	
Préambule .....	
Introduction.....	1
I. INRAE .....	3
1.1. Organisme d'accueil .....	3
1) INRAE val de Loire .....	4
2) INRAE de Nogent-Sur-Vernisson .....	4
3) UR EFNO .....	4
4) Equipe FONA.....	4
1.2. Projet FRIQUE.....	5
1.3. Bilan.....	6
II. Contexte des risques liés aux ongulés.....	6
2.1. Ongulés.....	6
2.2. Risque .....	7
2.3. Risques en lien avec les ongulés.....	8
1) Dégâts forestiers .....	8
2) Collision avec les véhicules.....	9
3) Maladies liées aux tiques .....	10
III. Matériels et méthodes .....	10
3.1. Objectifs.....	10
3.2. Méthodologie.....	11
1) Etude bibliographie .....	11
2) Cartes.....	12
IV. Résultats .....	15
4.1. Dégâts forestiers .....	15
4.2. Collision avec les systèmes de transport.....	18
4.3. Maladies liées aux tiques .....	21
4.4. Cartographie du risque.....	23
V. Discussion .....	27

Conclusion .....	30
Bibliographie.....	
Glossaire .....	
Table des figures.....	
Table des annexes .....	
Résumé.....	
Abstract .....	
Graphical abstract .....	

## Liste des abréviations

**Les abréviations** sont signalées dans le texte au moyen d'une **étoile** « \* », comme présenté dans le titre ci-dessus. Les abréviations sont classées selon leur **ordre d'apparition** dans le texte.

**INRAE** : Institut National de Recherche pour l'Agriculture, l'Alimentation et l'Environnement

**INRA** : Institut National de la Recherche Agronomique

**IRSTEA** : Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture

**UR EFNO** : Unité de Recherche Écosystèmes forestiers de Nogent-sur-Vernisson

**BIODIVERSITE** : Equipe "Interactions gestion forestière et BIODIVERSITE spécifique"

**FONA** : Equipe "Interaction Forêt ONgulés Activités humaines"

**FORHET** : Equipe "FORêts HETérogènes"

**GEEDAAF** : Groupe d'Etudes et d'Expertise sur la Diversité Adaptative des Arbres Forestiers

**GIEC** : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

**PHM** : Populations de grands Herbivores Mammifères

**WOS** : Web Of Science

**R1, R2, R3, R4** : Résultats 1,2,3 et 4

**FR-CVL** : région Centre Val de Loire, FRance

**USC** : Unité Sylvo-Cynégétique

**UG** : Unité de Gestion sylvicole

**ONF** : Office National des Forêts

**BDR** : la base de données régénération

**PDC** : Plan De Chasse

**SIG** : Système d'Information Géographique

Les mots définis dans le **glossaire** sont signalés au moyen d'une **lettre en exposant** et sont organisés dans l'**ordre alphabétique**.

## Préambule

Avant de commencer cette étude, il me semble nécessaire de préciser quelques points importants pour bien comprendre le dérouler de ce compte rendu. Pour ne pas perdre le fil conducteur de ce rapport, il faut savoir qu'un projet s'étend sur plusieurs mois voire plusieurs années et qu'il faut le préparer. Le lancement de ce dernier datant du 2 juin 2021 à 8h50, pour une durée de 5 ans, ne me permettra pas de suivre sa réalisation dans son intégralité. J'ai effectué les différentes phases d'élaboration sur plusieurs thématiques différentes. Je parlerai donc dans ce rapport « de la mise en place d'une bibliographie sur le risque en lien avec les ongulés à partir de plusieurs bases de données et comment les analyser qualitativement et quantitativement ». J'appliquer une approche d'analyse des risques à un ensemble de données régionales pour créer des cartes sur les différentes composantes du risque liées à la population de grands herbivores mammifères (PHM).

## Introduction

« Les ongulés sauvages » regroupent un certain nombre d'espèces de grands herbivores. Plus précisément, des mammifères de l'ordre des Ruminants et Pachydermes, ayant pour caractéristique principale des ongles ou sabots sur lesquels ils prennent appuis lors de déplacements. Au cours du temps, les ongulés qui peuplaient le monde ont beaucoup évolués (« Ungulata » 2021).

Depuis le moyen Âge, les populations d'ongulés étaient en voie d'extinction, si bien que des processus de réintroductions et d'instauration de plans de chasse, dans les années 80, ont connu un succès inattendu. Cependant, ces dernières décennies, on constate une expansion des populations sur tout le territoire, avec des densités de population qui, parfois, peuvent compromettre à terme la production sylvicole, voire même une partie de la biodiversité (CHEVIRER Thierry, s. d.).

De manière générale, les bovidés tels que les chamois, les mouflons et, les ongulés de type cervidés, sont chassés, notamment dans le but de réguler leurs populations, tandis que les sangliers eux, sont chassés mais à une fréquence moins importante que les ongulés.

En France, on recense 1 421 958 ongulés et, 7 326 268 ongulés en Europe, en 2017 (Linnell et al. 2020). Le nombre d'ongulés abattus a considérablement augmenté depuis les années 2009 en France, avec environ 53,418 morts pour le cerf élaphe, et, 500 000 pour le sanglier et le chevreuil (« Planetoscope - Statistiques : Nombre de cervidés abattus en France » s. d.). Les ongulés sont donc très communs en France. Les ongulés les plus présents sont les *Cervidae* et les *Suidae*. Parmi les *Cervidae*, on retrouve les espèces de types *Cervus*, comme les *Cervus elaphus* (cerfs élaphe) et certaines espèces réintroduites telles que les *Cervus nippon* (cerfs sika). En France, on retrouve aussi les espèces de types *Odocoileus* déjà présentes tels que les *Odocoileus hemionus* (les cerfs à queue noire) et *Odocoileus virginianus* (le cariacou) qui sont des populations d'espèces nord-américaines, réintroduites en Europe dans des enclos de chasse, sauf pour une population introduite en Finlande. Aujourd'hui, la répartition de cette espèce est très hétérogène puisque certains de ces cervidés se sont échappés de ces enclos. En France, on retrouve, dans les zoos et les parcs animaliers, des espèces du type *Alces* comme les *Alces alces* (élans), des *rangifer* tel que *Rangifer tarandus* (caribou). Ces espèces sont notamment présentes dans le Nord de l'Amérique. On identifie également des espèces de type *dama* tel que *Dama*

*dama* (Daim), espèces réintroduites et échappées d'enclos de chasse, et des *Capreolus* comme le *Capreolus capreolus* (chevreuils). D'autres familles sont également présentes tel que la famille des *Suidae* comprenant des espèces telles que *Sus scrofa* (sanglier). *Capreolus capreolus* et *Sus scrofa* qui, sont les espèces les plus communes en France.

En Amérique, le *Odocoileus virginianus* et *Odocoileus hemionus* sont très communs alors que dans les pays asiatiques, on distingue plus de *Cervus nippon*.

Les ongulés sauvages vivent pour la plupart dans les forêts des plaines et/ ou des montagnes, et les [agrosystèmes](#)<sup>(a)</sup> qui leurs procurent une ressource alimentaire et un refuge. Ils se déplacent au sein du paysage entre les lieux d'alimentation (principalement des milieux un peu plus ouverts avec une abondance de nourriture) et les milieux plus fermés pour la tranquillité. Cependant, ils sont en perpétuelle interaction avec les activités humaines et, par conséquent, peuvent causer des dommages écologiques, économiques, physiques et sanitaires importants aux humains et aux activités et infrastructures humaines. Ils causent des dommages aux cultures et à la régénération des forêts en s'alimentant, ce qui peut modifier la biodiversité. Ils provoquent des collisions routières ou ferroviaires en traversant les infrastructures linéaires de transport. Ils sont impliqués dans la circulation de maladies ou de vecteurs de maladies dans les espaces qu'ils partagent avec le bétail et les humains. C'est la raison pour laquelle, une gestion des risques est nécessaire.

La définition du risque que nous avons utilisé est la définition du GIEC\* (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) qui définit le risque comme étant :

$$\text{risque} = \text{aléas} * \text{exposition} * \text{vulnérabilité}$$

Le risque est une notion très complexe, qui évolue constamment dans le temps, dont la définition varie suivant les disciplines.

Selon le GIEC (« Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation — IPCC » s. d.), la notion d'aléa correspond à l'emplacement, l'intensité ou la probabilité d'un danger, ce qui implique une analyse des tendances passées, des dangers et des menaces présentes sur le territoire. L'exposition est définie comme l'objet étant soumis à l'aléa et dont la probabilité de menace est importante et, la vulnérabilité représente le degré de sensibilité face au danger. Ces composantes du risque restent très générales.

Dans cette étude nous allons nous concentrer sur les risques directement liés aux ongulés tels que le risque lié aux dégâts forestiers, le risque de collision avec les véhicules et le risque de

transmission, des maladies liées aux tiques (les ongulés sauvages jouent un rôle de vecteur important dans le cycle de vie des tiques).

Nous avons décidé de présenter uniquement ces trois typologies du risque puisqu'il s'agit des principales, celles qui causent le plus de dommages.

INRAE\* (institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement) gestion forestière de Nogent-sur-Vernisson, dans le cadre de l'équipe FONA\*, réalise un projet de gestion des risques forestiers, lié aux grands ongulés sauvages : le projet [FRISQUE](#)<sup>(b)</sup>.

L'objectif de mon stage était de contribuer au projet FRISQUE, par une analyse documentaire approfondie, sur les risques associés à la PHM\* (populations de grands herbivores mammifères) et de proposer un cadre analytique pour des études futures sur ce sujet. Ainsi, on se demande :

**Comment étudier le risque de dégâts du gibier sur l'Homme, les activités et les infrastructures ?**

Néanmoins, mon stage se déroulant sur une courte période par rapport à la durée du projet, et dont les analyses viennent de débuter (début avril), je serai dans l'incapacité d'affirmer des interprétations. Je formulerai des hypothèses des résultats que j'aurai constaté au cours de ces 10 semaines.

## I. INRAE

### 1.1. Organisme d'accueil

INRAE correspond à l'institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement.

Elle résulte de la fusion entre INRA\* (l'institut national de la recherche agronomique) et de IRSTEA\* (l'institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture) le premier janvier 2020. Le changement de nom est accompagné de nouvelles ambitions (« INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement » s. d.).

INRAE a pour objectif de devenir un acteur clé des transitions nécessaires pour répondre aux grands enjeux mondiaux sur le plan « agricole, alimentaire et environnemental ».

## 1) INRAE val de Loire

INRAE Val de Loire comprend 4 sites :

- **Tour**, INRAE le plus important. Spécialisé dans Biologie animale intégrative, durabilité des systèmes d'élevage
- **Orléans**, spécialisé dans la thématique forestière, dynamique du sol et de l'entomologie et gestion de l'environnement.
- **Bourges**, spécialisé dans l'élevage caprin<sup>(c)</sup> et ovin<sup>(d)</sup>, dans l'infectiologie et « one Health<sup>(e)</sup> »
- **Nogent-sur-Vernisson**, spécialisé dans la biologie intégrative des arbres et de la biodiversité associée pour la gestion durable des écosystèmes forestiers.

## 2) INRAE de Nogent-Sur-Vernisson

Mon stage se déroule à INRAE de Nogent-Sur-Vernisson près de Montargis dans le Loiret.

Je travaille dans l'unité EFNO situé dans le commun Nord de l'équipe FONA.

## 3) UR EFNO

L'UR EFNO\* (l'unité de recherche Écosystèmes forestiers de Nogent-sur-Vernisson) est une unité recherche depuis les années 50-60, du centre INRAE de Val de Loire. Il se situe à Nogent-sur-Vernisson, site et lieu de mon stage. L'UR EFNO se compose de 32 personnes permanentes et 5 à 15 CDD et stagiaires.

Cette unité travaille sur des enjeux sociétaux croissants, liés à la gestion des forêts. De manière générale, elle contribue à améliorer la connaissance du fonctionnement des écosystèmes forestiers de plaine ; elle contribue à savoir si la production de bois est favorable ou non et s'adapte pour préserver, selon les changements climatiques, la biodiversité des écosystèmes forestiers.

## 4) Equipe FONA

Au sein de l'UR EFNO, on retrouve 4 équipes :

- BIODIVERSITE\* - Interactions gestion forestière et BIODIVERSITE spécifique

- FONA\* - Interaction Forêt ONgulés Activités humaines
- FORHET\* - "FORêts HETérogènes"
- GEEDAAF\* - Groupe d'Etudes et d'Expertise sur la Diversité Adaptative des Arbres Forestiers

Faisant partie de l'équipe FONA, je me concentrerai uniquement sur cette équipe et ses missions.

L'équipe FONA se compose de sept personnes permanentes et trois stagiaires (moi y compris). Cette équipe, comme son nom l'indique, étudie la population d'ongulés sauvages dans le milieu forestier, induisant des effets sur la faune et la flore, plus ou moins à long terme.

## 1.2. Projet FRIQUE

L'équipe FONA coordonne le projet FRISQUE « Apprendre à vivre avec la Grande Faune : une approche par la gestion du risque » dans lequel s'inscrit mon stage. Plusieurs autres unités participent également à ce projet, venant de différents endroits en France.

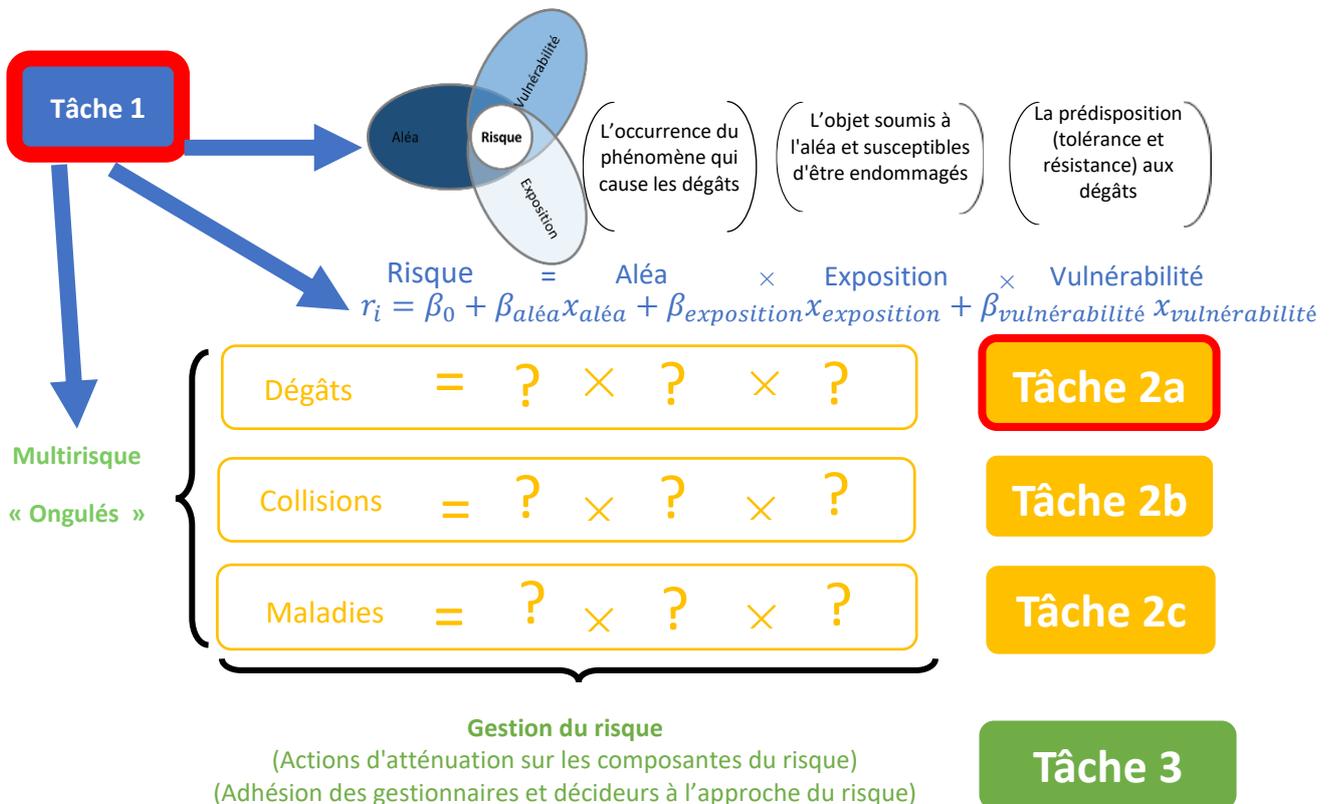


Figure 1 : Schéma bilan du projet FRISQUE – ©INRAE Nogent-sur-Vernisson

Sur ce schéma (figure 1) on peut voir les différentes tâches qui seront réalisés lors de ce projet. Je contribue à la tâche 1, en réalisant une bibliographie avancée, et, à la tâche 2a, en réalisant des cartes du risque lié aux dégâts forestiers par les cervidés.

### 1.3. Bilan

Afin d'avoir une vue plus globale, le schéma ci-dessous ( figure 2) reprend les points cités précédemment sur l'organisation du site dans lequel j'effectue mon stage.

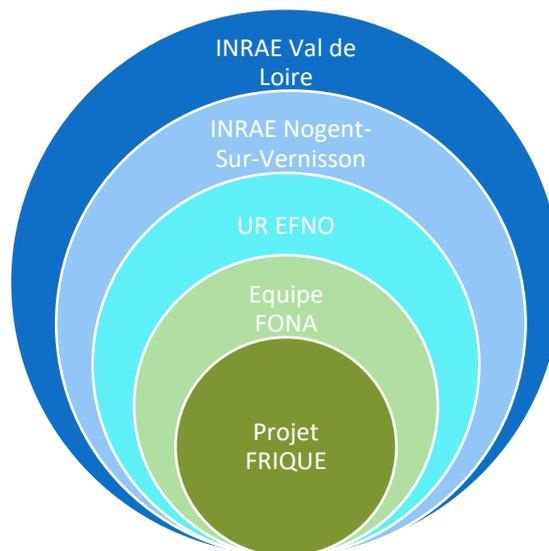


Figure 2 : Schéma bilan de la structure d'accueil du stage

## II. Contexte des risques liés aux ongulés

### 2.1. Ongulés

Les ongulés sauvages représentent plus de 200 espèces dans le monde.

Ils sont des mammifères importants puisqu'ils contribuent à différentes étapes de la dynamique forestière. En effet, ils font partie des animaux permettant la dispersion [épizoochore](#)<sup>(f)</sup> et l'[endozoochorie](#)<sup>(g)</sup> (Liehrmann et al. 2018) des graines et du pollen dans leur pelage, ceci permettant aux végétaux de se disperser sur de plus longues distances. De plus, ils participent à la régulation et l'abondance des plantes en les broutant, laissant ainsi la place à d'autres espèces végétales.

Les ongulés contribuent également aux services économiques et sociaux, comme pour les activités touristiques, la chasse et tout autre activités humaines, en interaction avec leur milieu (« Évolution des populations d'ongulés sauvages » s. d.).

Parmi les espèces communes en France, les *Capreolus capreolus* et *Sus scrofa*, on compte également *Cervus elaphus*. Les *Cervus elaphus* sont des espèces indigènes, c'est-à-dire, qu'elles sont originaires du pays dans lesquelles elles vivent. Depuis la restauration des populations d'ongulés en France, depuis les années 70, les densités de population sont si importantes que les effets bénéfiques de la présence des ongulés deviennent néfastes pour les peuplements forestiers ainsi que pour les humains. Les ongulés étudiés, sont synthétisés dans un tableau en annexe 1.

## 2.2. Risque

Définir le risque lié aux ongulés est complexe. Il existe différentes notions.

Un exemple d'application du risque est présenté sur la figure 3 (« Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation — IPCC » s. d.):

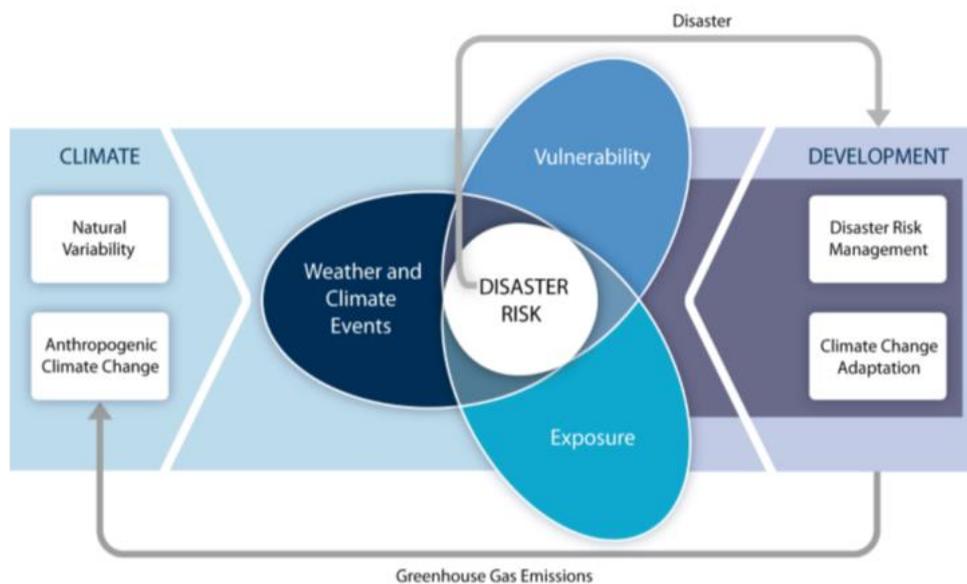


Figure 3 : Schéma conceptuel d'une application de la définition du risque – ©GIEC

Dans cet exemple, le risque de catastrophe naturelle se définit avec les composantes d'aléa, exposition et vulnérabilité. L'aléa représente les changements des conditions météo et climatiques auxquels sont exposés les Hommes, la faune, la flore, les rendant sensibles aux variations. Ce risque nécessite une adaptation à ces changements et une gestion adaptée afin de réduire la source de ce risque : l'Homme et ses activités.

Il existe des nuances du risque comme la notion de multirisque ou évènement composite.

La notion de multirisque se définit comme une combinaison de processus, qui vont conduire à des impacts significatifs et vont exacerber une des composantes du risque, avec des facteurs entraînant un risque composé (multiple).

### 2.3. Risque en lien avec les ongulés

Selon le type de risque étudié, la définition du risque est sensiblement différente. Le but est d'évaluer tous les aspects du risque en lien avec des ongulés sauvages :

#### 1) Dégâts forestiers

Pour le risque lié aux dégâts forestiers par les cervidés, l'évaluation du risque correspond à :

- ❖ L'aléa, dans ce cas, correspond à la menace face à l'abrouissement<sup>(h)</sup>, l'écorçage<sup>(i)</sup> des troncs et les frottis<sup>(j)</sup>. Les facteurs d'aléas représentent les facteurs qui modifient la fréquence ou l'intensité du phénomène, via un effet sur la surabondance d'ongulés, sur le peuplement, l'écosystème, sur les humains ou sur le comportement des ongulés. Il s'agit du phénomène en lui-même qui potentiellement cause un dommage à l'objet, la végétation forestière (enjeu) exposée (exposition).
- ❖ L'exposition est évaluée à une échelle adaptée aux objectifs de gestion, c'est-à-dire, à l'échelle du peuplement et à l'échelle du massif. Les facteurs d'exposition représentent les objets sujets aux dégâts. Dans le cas de l'abrouissement, ce sont les pousses, les feuilles, les tiges et les semis qui seront le plus sujettes à l'exposition. Dans le cas des frottis, ce sont les troncs des jeunes arbres qui seront plus exposés et, dans le cas de l'écorçage, ce seront les troncs des arbres les plus grands qui sont les plus exposés.
- ❖ La vulnérabilité correspond ici au type de sensibilité de l'essence/ espèce face à la menace (abrouissement, frottis et/ ou écorçage), et aux conditions stationnelles (conditions de vie de la faune et la flore présente). Les facteurs de vulnérabilités correspondront donc à la tolérance/ résilience<sup>(k)</sup> ou non des peuplements ou arbres face à la menace.

## 2) Collision avec les véhicules

Pour le risque avec les véhicules, l'évaluation du risque correspond à :

- ❖ L'aléa ici correspond à l'accident/ collision entre un ongulé sauvage et une voiture ou un train, transportant des humains et/ ou de la marchandise. Le facteur de l'aléa est donc lié comme dans le cas des dégâts forestiers, au facteur qui modifie la fréquence ou l'intensité d'accident/ collision, via un effet sur l'abondance et le comportement des ongulés.
- ❖ L'exposition, dans ce cas, représente de manière générale, l'humain (conducteur, passager... etc) qui est susceptibles d'avoir des dommages.
- ❖ La vulnérabilité représente ici la gravité des dommages que vont causer la collision ou l'accident. Les dommages peuvent être économiques, dans le cas où les dégâts seraient matériels (la voiture ou la route, le train, les rails ... etc), mais aussi corporels, dans le cas où il y aurait des blessures et/ou décès de l'Homme. De plus, les dégâts seraient aussi écologiques, dans le cas où les ongulés, victimes des collisions, seraient blessés ou tués. À la suite d'une collision, un animal peut-être encore en vie, mais souffrir énormément. Un chasseur ou un vétérinaire peut se déplacer pour abréger les souffrances. Le facteur vulnérabilité dans ce cas représentent deux cibles distinctes : les Hommes et les ongulés. Les Hommes, contribuent à la vulnérabilité avec les dimensions d'un véhicule, de la route/chemin de fer et les dispositifs de sécurité tels que la ceinture de sécurité (par exemple, il y aura des dommages écologiques plus importants et plus probables, s'il s'agit d'un train, puisque la vitesse, le gabarit du véhicule, et la largeur du chemin de fer, entrent en jeu). Les ongulés contribuent, eux, à la vulnérabilité avec leur gabarit (par exemple, un ongulé de taille moyenne tel que *Odocoileus virginianus* (cerf rouge ou cariacou) ou *Sus scrofa* (sanglier) a moins de chance de survie lors d'une collision avec une voiture, par rapport à un plus gros mammifère tel que *Alces alces* (élan). Cela représente également un plus gros risque pour la sécurité humaine).

### 3) Maladies liées aux tiques

Pour le risque maladies liées aux tiques, l'évaluation du risque correspond à :

- ❖ L'aléa dans ce cas, est ce qu'on appelle le risque acarologique<sup>(l)</sup>, c'est le produit de la densité de tiques par la prévalence<sup>(m)</sup> d'agents pathogènes dans la tique (la probabilité que la tique soit infectée par un agent pathogène, transmissible à l'Homme ou au bétail, comme illustré dans le cycle de vie de la tique en annexe 2 et les différents stades de développement de la tique en annexe 3).
- ❖ L'exposition ici, correspond à la probabilité d'être exposé et piqué par une tique chez l'homme. Il peut s'agir aussi des animaux domestiques. Par exemple, les maladies à tiques (Lyme<sup>(n)</sup>) qui touchent le bétail ont un fort impact économique et représentent un enjeu important.
- ❖ La vulnérabilité, dans ce cas, représente la sensibilité de l'objet (Homme ou bétail) face à l'aléa, donc correspond au développement de la maladie.

## III. Matériels et méthodes

### 3.1. Objectifs

Afin d'étudier les différentes notions du risque, dans la cadre du projet FRISQUE, j'ai effectué un référencement bibliographique approfondi, sur les risques associés à la PHM. J'ai également proposé un cadre analytique (analyse qualitative et quantitative) pour des études futures sur ce sujet.

Pour cela, l'objectif était de transposer les définitions des composantes du risque par rapport à l'objet de mon stage (risques liés aux ongulés) tels que le risque dégâts forestiers, risque collision et le risque maladies.

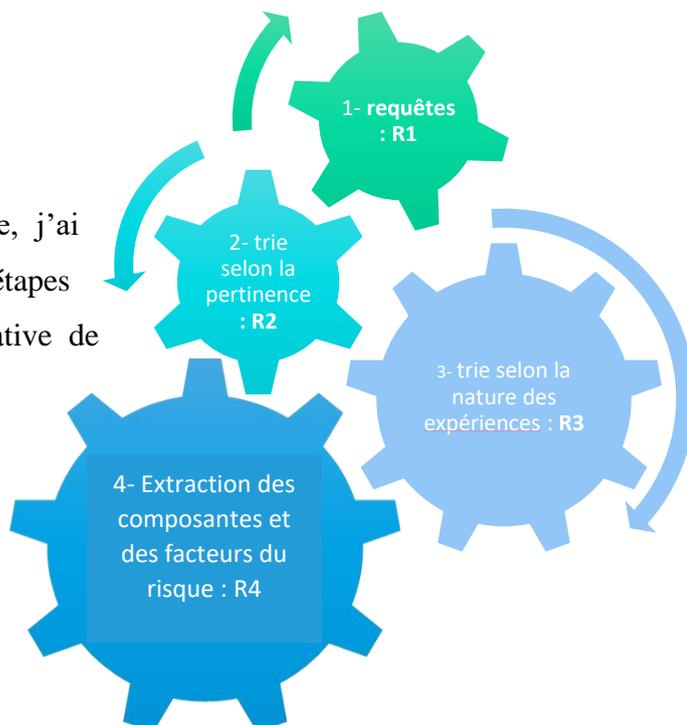
Puis, construire une bibliographie et en extraire les données sur le risque. L'objectif est ensuite de faire une application du risque en établissant des cartes du risque, sur la région Val de Loire, à partir d'un jeu de données et ainsi calculer le risque.

## 3.2. Méthodologie

### 1) Etude bibliographique

Pour établir l'étude bibliographique, j'ai procédé en différentes étapes. Ces étapes sont nécessaires à l'analyse qualitative de mes recherches.

Figure 4 : Schéma de la méthodologie bibliographique



- 1- Les requêtes sont des équations de recherches, qui vont orienter les différentes recherches selon l'interface, par rapport à des mots clés. Afin de faire un référencement documentaire le plus précis possible, j'ai utilisé trois bases de données différentes : WOS\* ( Web Of Science), Scopus et [AURELI](#)<sup>(o)</sup>. Ces interfaces sont connues et souvent utilisées, dans le cadre de la recherche. J'ai ensuite défini mes thématiques avec des mots clés puis j'ai formulé mes requêtes selon les interfaces utilisés. Dans [l'annexe 4](#), on peut voir un exemple de formulation de requête pour la base de données WOS. Cela représente un premier résultat que l'on nommera R1\*.
- 2- À partir de R1, j'effectue un tri selon la pertinence des documents scientifiques, en me focalisant uniquement sur les titres, les résumés et la langue, et non sur le pays où a été mené l'étude. En effet, il est normal que les résultats de la recherche bibliographique contiennent des articles « indésirables » qui ne traitent pas du sujet en question. C'est la raison pour laquelle il faut les éliminer avant de poursuivre l'étude. Cela représente un second résultat que l'on nommera R2\*.
- 3- À partir de R2, c'est-à-dire, à partir des articles pertinents, un second tri est effectué afin de les classer selon la nature de l'article, en me concentrant sur les résumés, les résultats et parfois les conclusions. On obtiendra deux classes selon leur catégorie : la première classe comprenant les articles théoriques, conceptuels, modélisations, et opinions ; la seconde classe comprenant les articles sur des études [empiriques](#)<sup>(p)</sup>. J'ai décidé d'exclure

les autres études (théoriques, ... etc) car, n'étant pas basées sur des données mathématiques, la composante du risque ainsi que ces facteurs associés sont plus difficiles à extraire. Cela présente une nouvelle manière de procéder et donc, représente une étude différente. Les résultats obtenus représentent un troisième résultat que l'on nommera R3\*.

- 4- À partir de R3, c'est-à-dire, des articles fondés sur des études empiriques, nous pouvons commencer à faire l'étude bibliographique plus poussée ( un extrait du détail est visible en annexe 5). Pour cela, je me focalise sur l'article entier et plus particulièrement sur l'introduction, aux résultats et sur la conclusion, pour en extraire la donnée. La donnée recherchée est la donnée par rapport au risque. Cela se traduit par les différents aspects des composantes du risque (aléa, exposition, vulnérabilité) propre à chaque article. Puis, en lisant plus dans le détail, on peut facilement extraire les facteurs associés aux composantes du risque. J'ai pu constater, en lisant plus précisément certains articles, je me suis aperçue qu'ils n'étaient pas pertinents et je les ai donc retirés. Cela représente un troisième résultat que l'on nommera R4\*.

Une fois l'analyse qualitativement faite, les composantes et les facteurs associés au risque sont analysés quantitativement à partir de la fonction CHERCHE, dans Excel, afin de quantifier la fréquence d'apparition des mots clés, selon le type de risques (dégâts forestiers, collision et maladies).

## 2) Cartes

L'analyse bibliographie contribue au projet FRISQUE mais permet également de mieux centrer cette notion complexe du risque. En effet, lors de mon stage, des présentations basées sur la discussion et des échanges, ont été organisé autour de cette notion.

Ayant saisi la notion de risque et ses composantes, j'ai pu représenter le risque de dégâts sylvicoles, grâce à des cartes simplifiées établies à partir du logiciel QGis et d'un jeu de données, sur une région plus locale : la région FR-CVL\* (Centre Val de Loire)

**Le jeu de données utilisé est confidentiel puisqu'il appartient à un autre projet : le projet Reforgent. Il a été mis à disposition grâce à une convention établie entre le propriétaire des données et INRAE.**

Le jeu de données se compose de différentes couches telles que :

- ❖ La table de correspondance entre USC\* (unités [sylvo-cynégétique](#)<sup>(q)</sup> = unités de gestion du chevreuil) et UG\* (unité de [gestion sylvicole](#)<sup>(r)</sup>) de l'ONF\*. Ces données représentent la base de la carte. Grâce aux jointures entre les différentes données chiffrées, nous obtenons des informations en fonction des unités de gestions de la région.
- ❖ Le contour des unités de gestion sylvicole de l'ONF afin d'avoir une idée de la limite entre les différentes unités que composent la région.
- ❖ La surface forestière publique en région Centre-Val de Loire pour avoir un visuel sur le risque dégâts forestiers. La surface forestière privée de cette même région n'est pas représentée pour des raisons de confidentialité. Les résultats, obtenus suite à la recherche bibliographique, étaient essentiellement basés sur les recherches dans des espaces publics.
- ❖ Les délimitations départementales servant de repère géographique.
- ❖ Les expositions potentielles sur le territoire obtenu par l'ONF pour étudier le suivi des peuplements en phase de renouvellement : BDR\* (la base de données régénération)

Pour estimer l'aléa « abrutissement », j'ai travaillé à partir du PDC\* (plan de chasse) des cervidés, comprenant uniquement le Chevreuil et le Cerf élaphe pour les 6 départements de la région FR-CVL pour la période 2006-2016.

Dans un premier temps, j'ai trié les informations du PDC d'une part, pour le chevreuil et d'autre part pour le cerf selon les critères suivants : l'espèce, le type de PDC (si le nombre d'animaux à tuer attribués est égale à la chasse réalisé) et, dans le cas du cerf élaphe, la catégorie (femelle, male, jeune ou indifférenciés) (voir [annexe 6](#)

Je l'ai, ensuite, transformé en couche SIG\* (système information géographique) pour obtenir une cartographie de Plan de chasse. Le plan de chasse comprend essentiellement le nombre d'animaux tués en fonction des années, allant de 2006 à 2016. J'ai donc joint cette couche avec les USC afin que la couche SIG s'applique à la région étudiée. Afin de comparer les différents résultats, il a fallu, dans un second temps, que je rapporte le prélèvement de chevreuil et de cerf

élaphe, à la surface de gestion (densité en fonction du nombre d'animaux au 100 ha). Pour cela, j'ai utilisé la fonction calculatrice pour appliquer la formule suivante :

$$BMR_s = \sum_i \frac{n_i \cdot m_i^{0.75}}{A_s}$$

where  $A_s$  is the surface area of the study site,  $s$ . We assumed the following live body mass values of adult individuals with equal proportions of males and females for each species: roe deer (23 kg), red deer (130 kg) and wild boar (80 kg).

*Équation 4 : Formule densité d'animaux tués en fonction de la surface - ©INRAE Nogent-sur-Vernisson*

Ainsi, les résultats seront tous exprimé de la même façon.

Puis, j'ai créé des classes de densité à partir des données calculées dans l'étape précédente, en faisant une distribution empirique, sans prendre en compte la fréquence d'apparition. Ainsi, j'ai créé 3 classes, afin de pouvoir mieux visualiser l'aléa « abrouissement » (voir [annexe 7](#)).

Pour estimer l'exposition « classe de hauteur » et la vulnérabilité « essence », j'ai travaillé à partir des unités de gestion sylvicole de l'ONF et de la liste des « essences » classées selon leur sensibilité à l'abrouissement.

Pour l'exposition, j'ai trié les informations de surface de peuplement inférieures à trois mètres de hauteur dans la BDR de l'ONF par UG. En effet, ces peuplements seront potentiellement sensibles aux dégâts d'abrouissement et de frottis. Puis, j'ai trié les informations de surface de peuplement en phase de renouvellement supérieur à trois mètres de hauteur car ces peuplements seront potentiellement sensibles aux écorçages dans un premier temps. Comme pour la carte des aléas, j'ai converti les données en couche SIG, et en faisant une jointure entre la couche et les UG. J'ai utilisé la fonction calculatrice pour faire un classement statistique afin d'obtenir des classes d'exposition allant de 1 à 3 (voir [annexe 8](#)). Afin d'avoir un meilleur aperçu de l'exposition, j'ai créé une nouvelle carte comprenant des indices d'exposition qui prennent la valeur 1 lorsque les peuplements sont dans la classe 1,2 ou 3 et la valeur 0 lorsque tout autre peuplement est supérieur à 3m (voir [annexe 9](#)). En effet, au-dessus de 3 mètres, les peuplements ne sont plus considérés comme exposé au risque car la taille des cervidés étudiés est largement inférieure (voir [annexe 1](#)).

Pour la vulnérabilité, j'ai fait le lien avec le classement des essences selon une échelle ordonnée de leur sensibilité à l'abrouissement, au frottis et à l'écorçage en attribuant des notes de classe par UG. Pour cela, j'ai, dans un premier temps, identifié la présence de différentes essences par

UG dans la BDR de l'ONF, de 2015 à 2018. J'ai ensuite classé les essences selon leur vulnérabilité (voir [annexe 11](#))

Afin de calculer l'indice de vulnérabilité, j'ai fait une moyenne pondérée. J'ai ensuite convertie les données en couche SIG et j'ai joint cette couche avec les UG correspondants. De la même manière que les autres cartes, j'ai fait des classes allant de 1 à 3 pour catégoriser la vulnérabilité du risque (voir [annexe 10](#)).

Enfin, la carte globale du risque représentera la combinaison des trois composantes citées ci-dessus, ce qui nous permettra de calculer l'indice du risque. L'indice de risque est obtenu en multipliant l'indice d'aléa avec celui de l'exposition et de la vulnérabilité :

$$\text{risque} = \text{aléas} * \text{exposition} * \text{vulnérabilité}$$

*Équation 5 : Equation du risque – ©GIEC*

Ce modèle du risque est validé grâce à une étape de vérification en comportant les résultats obtenus avec l'inventaire du gibier recensé en fonction des UG dans le BDR de l'ONF de 2018.

## IV. Résultats

Les résultats seront présentés de manière quantitatif et qualitatif suite à l'étude bibliographique.

Il est important de noter que certains termes peuvent apparaitre plusieurs fois dans une même composante ou facteurs associés au risque. La somme des termes n'est donc pas égale au nombre d'articles. De plus, la cible sera spécifiée systématiquement.

Suite à R1, on obtient les résultats, récapitulés dans le tableau suivant :

*Tableau 1 : Tableau des résultats R1 à partir des sites de recherche*

Site résultats	WOS	Scopus	AURELI	total
Dégâts forestiers	335	135	13	483
Collision	121	69	34	224
Maladie	316	53	27	396

### 4.1. Dégâts forestiers

Suite à R1, on obtient les résultats de l'analyse qualitative dans le tableau suivant :

Tableau 2 : Tableau bilan selon les résultats issus de la bibliographie dégâts forestiers

Etape de la bibliographie	Nombre d'article
R1	483
R2	241
R3	210
R4	185

A partir de R4, l'analyse quantitative révèle la fréquence d'apparition de chaque mot, résumé dans les figures suivantes :

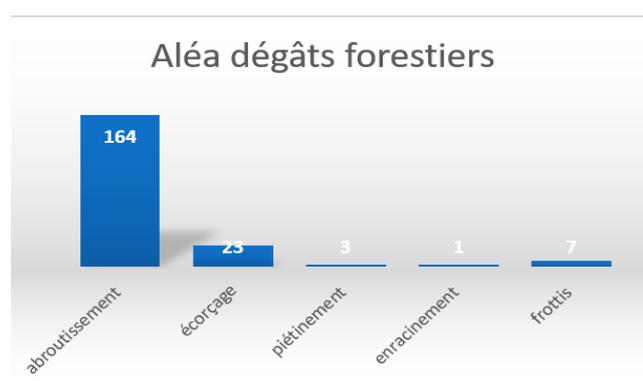


Figure 5 : Graphique des aléas pour le risque dégâts forestiers

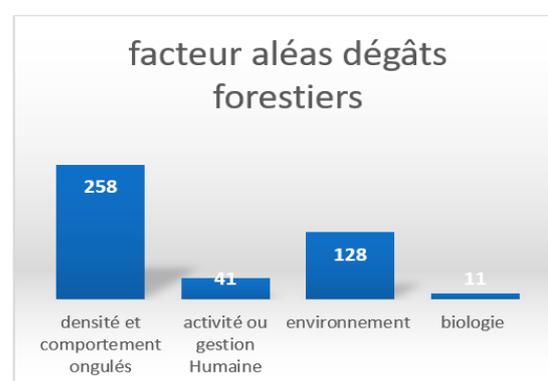


Figure 6 : Graphique facteurs aléas pour le risque dégâts forestiers

Les aléas du risque des dégâts forestiers, sont multiples, mais l'aléa principal concerne « abrouissement » (figure 5). Les facteurs associés (figure 6) sont majoritairement liés à la densité et au comportement des ongulés. Parmi eux, on compte les ressources alimentaires telles que le fourrage ainsi que les préférences alimentaires telles que les plantes les plus nutritives, qui influent sur l'abondance des ongulés dans certaines zones. On compte également la présence de prédateurs qui vont influencer la répartition spatiale des ongulés et donc, leur comportement. Ce sont des facteurs qui contribuent à l'aléa et qui ont donc un effet positif sur la régénération forestière à cause d'une tolérance limite d'abrouissement maximum largement dépassé.

Parmi les activités humaines (figure 6) le plus souvent citées pour expliquer la présence d'ongulés sauvages, on compte la chasse, la gestion des terres et la présence de chlorure de sodium (sel) aux abords des routes (pour le dégivrage). Ces activités ce qui perturbent les ongulés et conduisent souvent, à la modification des paysages. L'Homme est également responsable de la réintroduction des ongulés sauvages et cherche à présent à les réguler. Cependant, le comportement des ongulés est aussi influencé par l'environnement par exemple la saison, le climat, l'âge de la forêt, l'humidité, l'altitude, la structure du paysage, la luminosité, l'ouverture de la forêt, le couvert végétal ou encore la météo. D'autre facteurs biologiques, jouent sur le comportement des animaux. Par exemple, les ongulés évitent les insectes piqueurs

et englobent également les micro-habitats<sup>(s)</sup> présents. L'activité humaine est aussi un facteur d'augmentation de l'aléa par la fragmentation de l'habitat qui diminue les surfaces utilisables par les ongulés.

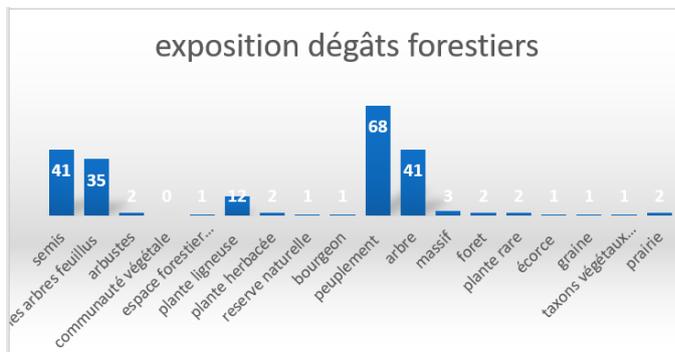


Figure 7 : Graphique exposition pour le risque dégâts forestiers

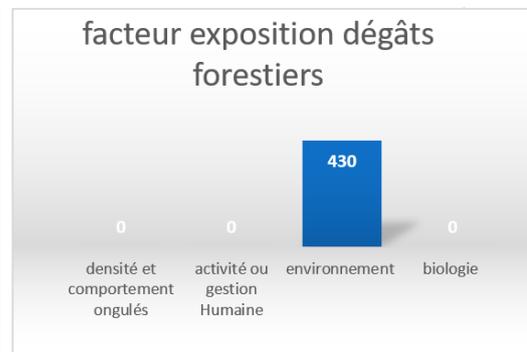


Figure 8 : Graphique facteurs exposition pour le risque dégâts forestiers

Les expositions aux dégâts forestiers, sont liées à une notion d'échelle (figure 7). En effet, la littérature concerne l'échelle des semis/ plantes/ arbres, ainsi que l'échelle d'un peuplement ou encore d'un massif. Les échelles les plus citées sont au niveau individuel, aux stades semis et arbres adultes ou à l'échelle d'un peuplement. Les facteurs associés se rapportent tous à l'environnement (figure 8). En effet, les végétaux inférieurs à trois mètres de hauteur sont plus exposés à l'aléa « abrutissement » et « frottis » tandis que les végétaux supérieurs à trois mètres sont davantage exposés à l'aléa « écorçage ».

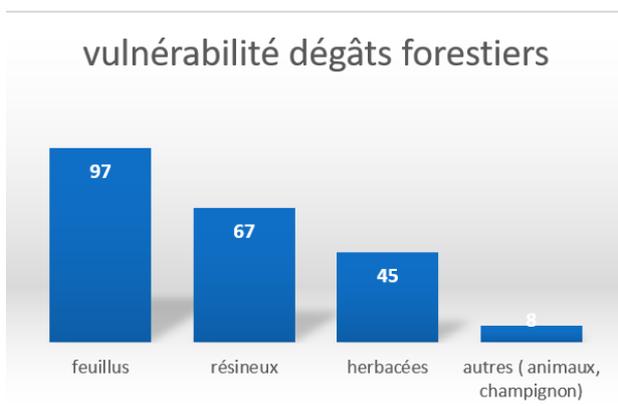


Figure 9 : Graphique vulnérabilité pour le risque dégâts forestiers

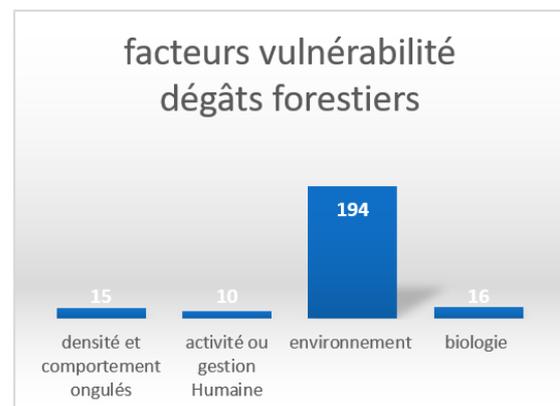


Figure 10 : Graphique facteurs vulnérabilité pour le risque dégâts forestiers

Dans la notion de vulnérabilité des plantes face aux dégâts forestiers, il y a à la fois la notion d'appétence<sup>(t)</sup> des arbres mais aussi, la notion de réponse de la plante à l'attaque par l'herbivore (on parle de la tolérance ou la résilience à l'herbivorie par exemple).

Dans ce cas, cela représente les essences végétales. Dans la littérature, les essences sont très variées ce qui m'a obligé à faire des regroupements selon le type végétal (figure 9). Les ongulés ont une préférence pour les espèces de type ligneux et résineux. Ils vont donc favoriser ces espèces en priorité. Il y a également un impact sur la sensibilité du reste de la biodiversité forestière comme les oiseaux (ayant moins de place pour leur nidification) (Baltzinger et al. 2016) ou encore les champignons. Cela va entraîner, selon le type d'aléa, des conséquences différentes sur la vulnérabilité et ces facteurs. Parmi Les facteurs associés à la vulnérabilité, on retrouve essentiellement des facteurs liés à l'environnement (figure 10). En effet, il y a des facteurs « vulnérables » et des facteurs « tolérants ». Une représentation graphique est visualisable en annexe 12. La régénération forestière ainsi que la réduction de la croissance sont des facteurs « vulnérables » et peuvent entraîner selon le type d'aléa, des déséquilibres démographiques entre renouvellement de la canopée<sup>(u)</sup> et mortalité, la dégradation de la végétation déjà présente ainsi que la conservation forestière. L'hypothèse de d'Eiberle (Clasen et al. 2015) représente très bien cette notion, selon laquelle les jeunes arbres cesseront de pousser après les cinq premières occurrences de broutage de pousses. Cela entraîne des pertes économiques considérables. Les facteurs « tolérants » sont moins présents, comme on peut le voir sur l'annexe 12, en termes de fréquence d'apparition. Il représente la faculté des plantes à s'adapter à cette pression et à ce stress en développant des substances chimiques répulsives.

Le facteur biologie est la conséquence même de l'aléa écorçage (figure 5), entraînant des infections fongiques<sup>(v)</sup> à l'intérieur de l'arbre, pouvant le faire mourir et en réduisant ses rendements. La densité et le comportement des ongulés tel que la proximité entre leur habitat et les routes, favorise la vulnérabilité des essences. Moins de végétaux peuvent entraîner d'autre risque, tel que le risque glissement de terrain, si la pente est assez forte, entraînant un multirisque.

## 4.2. Collision avec les systèmes de transport

Suite à R1, on obtient les résultats de l'analyse qualitative dans le tableau suivant :

Tableau 3 : Tableau bilan selon les résultats issus de la bibliographie collision

Etape de la bibliographie	Nombre d'article
R1	224
R2	116
R3	111
R4	107

A partir de R4, l'analyse quantitative révèle la fréquence d'apparition de chaque mot, résumé dans les figures suivantes :

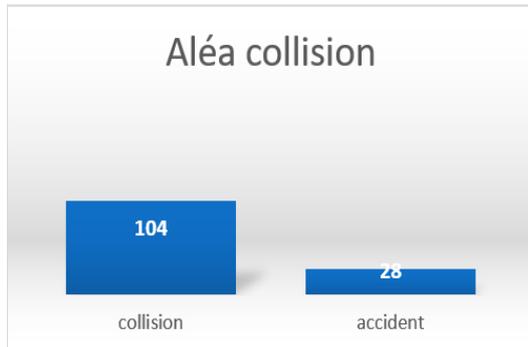


Figure 11 : Graphique aléa pour le risque collision

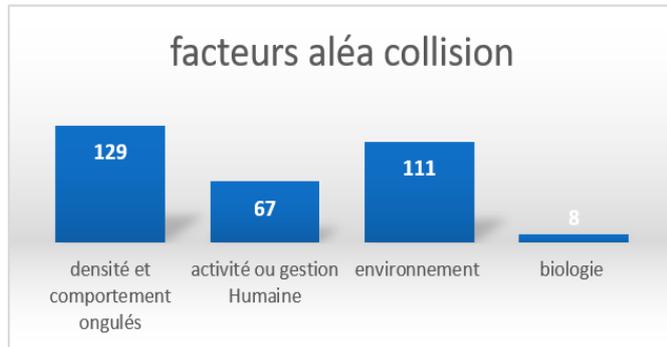


Figure 12 : Graphique facteurs aléa pour le risque collision

Les aléas du risque collision entre les véhicules (voiture et train) et les ongulés sauvages sont définis par le terme « collision » et parfois « accident » (figure 11). Les facteurs associés sont souvent liés aux ongulés (comportement et abondance) et à l'environnement (figure 12). En effet, les ongulés se répartissent selon plusieurs facteurs tels que la pression de prédation, les insectes piqueurs et la ressource alimentaire, ce qui entraîne une plus grande utilisation des habitats (forêt) à proximité des routes. Comme vue en 4.1, les végétaux sont plus nutritifs aux abords des routes et plus denses, ce qui attire les ongulés. Ils s'y sentent également plus en sécurité car, les prédateurs tel que le loup (*Canis lupus*) ne s'aventure pas, même si la chasse se fait davantage dans ces zones. Avec la proximité des routes, les activités humaines sont plus présentes et donc augmentent le risque d'exposition. Au même titre que les prédateurs, la chasse peut entraîner les populations d'ongulés davantage vers les bords des routes. Les routes ou les voies ferrées sont également responsables de la diminution de leur habitat par fragmentation (Proffitt et al. 2009) ce qui les forcent à traverser les infrastructures de transport. Ayant moins de ressources alimentaires au sein de leur habitat, ils se rendent plus près des activités humaines augmentant la menace.

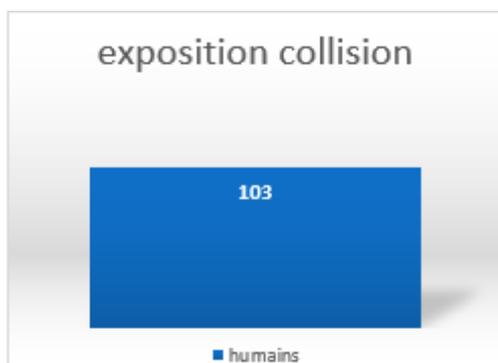


Figure 13 : Graphique exposition pour le risque collision

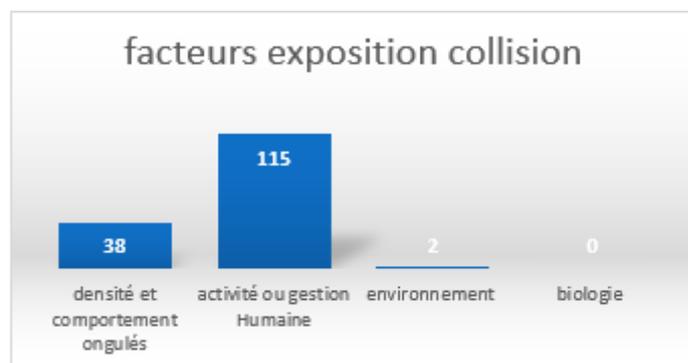


Figure 14 : Graphique facteurs exposition pour le risque collision

Les expositions jouent un rôle majeur dans le cas des collisions. En effet, la cible principale est l'Homme face à l'animal (figure 13). Parmi les activités humaines (figure 14), la manière de réagir (temps de réaction, comportement sur la route, dispositif de sécurité tels que la ceinture ou le casque), la visibilité (luminosité selon le jour/ nuit, l'éclairage de la phase lunaire, l'obscurité) et les conditions météo (pluie, brume), rendent l'exposition variable.

Des avertisseurs sonores, visuels, des clôtures, des panneaux d'information de danger et des restrictions de vitesse ont été mis à l'essai pour limiter l'occurrence des collision et accident.

La clôture est plutôt efficace pour éviter que les ongulés empiètent sur les voies pour les transports ainsi que les avertisseurs sonores et visuels. Ces avertisseurs interpellent directement l'animal, qui, voyant un objet inconnu, s'enfuit. Cependant, ce genre de dispositif est efficace uniquement sur une courte durée.

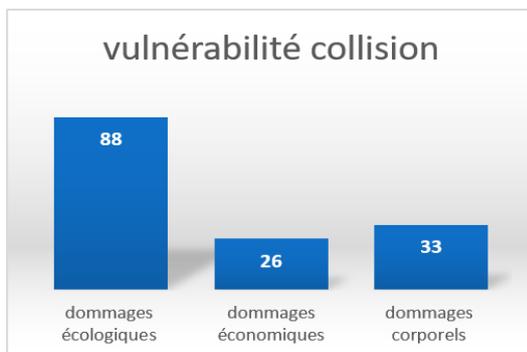


Figure 16 : Graphique vulnérabilité pour le risque collision

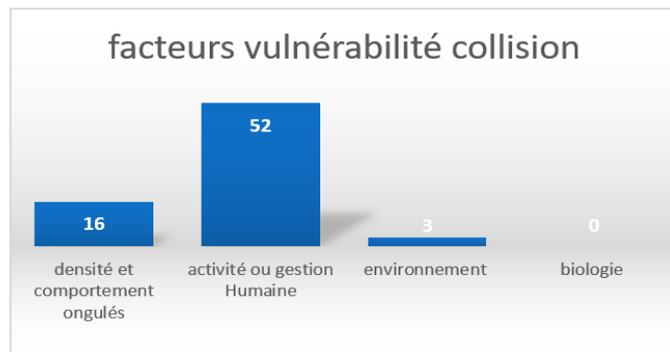


Figure 15 : Graphique facteurs vulnérabilité pour le risque collision

La vulnérabilité dans ce contexte (figure 15), est représentée par le type de dommage causé suite à l'aléa collision ou accident (figure 11). Les dommages sont le plus souvent des dommages écologiques, entraînant le décès du mammifère percuté ou des blessures (selon la taille), et/ou dommages humains, entraînant des dégâts matériels et parfois des dégâts corporels pour les humains. Selon la santé de l'animal, il y a une plus grande probabilité de traverser les routes. En effet, les animaux malades ont un comportement spatial altéré ( par exemple des maladies mentales (débilante chronique) (Krumm, Conner, et Miller 2005), augmentant le risque de collision.

La vulnérabilité accentuée est en majorité dû à la gestion de l'Homme face à l'aléa (figure 16). En effet, la vitesse (souvent inadaptée), la structure de la route, la taille des véhicules par rapport à l'ongulé percuté et la fréquence de passage, influence grandement cette vulnérabilité. De plus, les abords des routes (densité végétale aux abords des routes), non entretenues induisent un

risque d'apparition d'ongulé plus important, notamment sur route de campagnes ou autoroute. La vulnérabilité est plus forte sur les routes de campagne que sur les autoroutes (exposition plus importante avec moins de dispositifs de sécurité tels que les barrières).

### 4.3. Maladies liées aux tiques

Suite à R1, on obtient les résultats de l'analyse qualitative dans le tableau suivant :

Tableau 4 : Tableau bilan selon les résultats issus de la bibliographie maladie liées aux tiques

Etape de la bibliographie	Nombre d'article
R1	396
R2	198
R3	172
R4	166

A partir de R4, l'analyse quantitative révèle la fréquence d'apparition de chaque mot, résumé dans les figures suivantes :

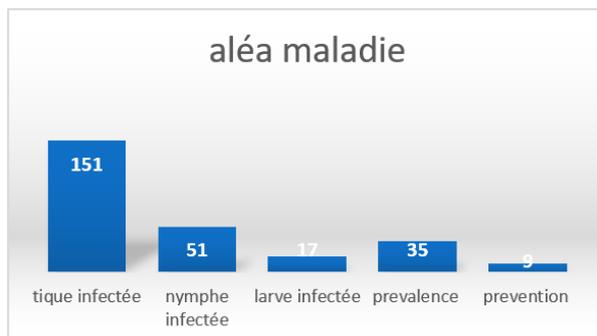


Figure 17 : Graphique aléa pour le risque maladie à tique

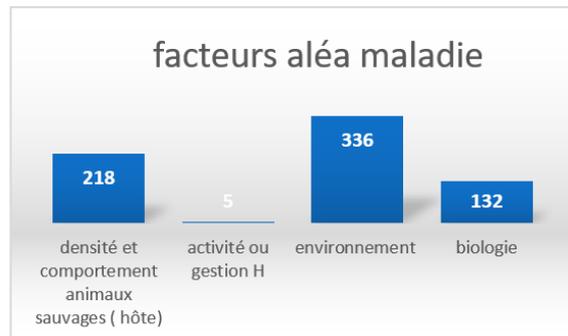


Figure 18 : Graphique facteurs aléa pour le risque maladie à tique

Les articles scientifiques dans le cas des maladies liées aux tiques présentent majoritairement l'aléa « tique infectée » (figure 17). Selon son stade de vie, elle occupe un hôte ayant une masse corporelle plus ou moins importante afin de se nourrir et de muer. De nombreuses statistiques et modèles ont été établis pour étudier la prévalence des animaux et des humains piqués par une ou plusieurs tiques infectées. Les facteurs d'aléas sont, le plus souvent liés à l'environnement (figure 18). En effet, la densité de tiques infectées et les conditions idéales de vie de la tique, qui sont identiques à celle des ongulés (couvert végétale dense, structure boisée, zone humide, climat tempéré), vont entraîner un risque important de développement de la maladie. Ainsi le comportement de l'ongulé, qui sert d'hôte à la tique aux stades larvaire, nymphal et adulte, va

influencer certains phénomènes biologiques tels que l'effet réservoirs<sup>(w)</sup> et l'effet dilution<sup>(x)</sup> de la maladie. Il y a un perpétuel cycle entre l'hôte, le vecteur et le pathogène contribuant également à ces phénomènes.

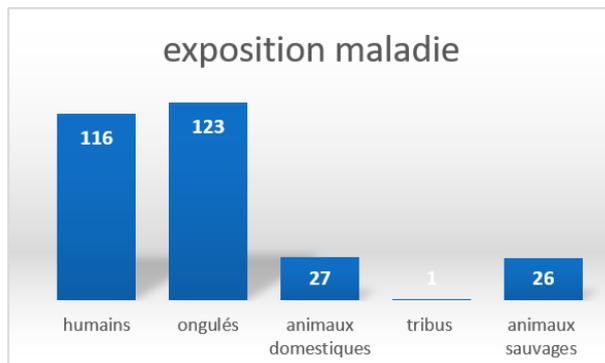


Figure 19 : Graphique exposition pour le risque maladie à tique

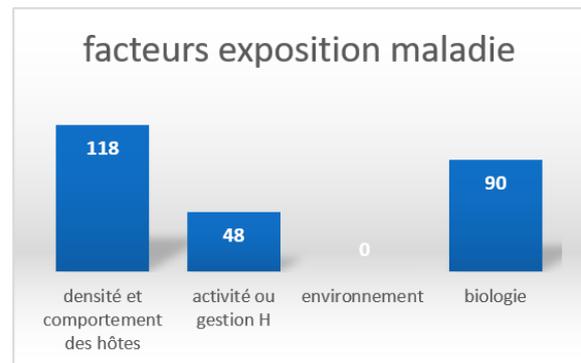


Figure 20 : Graphique facteurs exposition pour le risque maladie à tique

La cible de l'exposition des maladies liées aux tiques regroupe un ensemble d'êtres vivants : les Hommes, les animaux sauvages tels que les mammifères (les coyotes, les tamias, les lièvres ou encore les renards roux, les rongeurs (rats, souris, campagnols, écureuils)), les oiseaux, les reptiles (les lézards), les insectes (les pollinisateurs) ; et les animaux domestiques tels que le bétail, les chiens, les chats, les moutons, les bovins ou encore les chevaux (figure 19). Les principaux acteurs de cette composante sont donc issus du comportement et de la densité des hôtes (figure 20). Les animaux sauvages et domestiques, sont à la recherche de ressource alimentaire. Les ongulés, par exemple, vont brouter les végétaux dans des zones idéales à la vie des tiques et seront donc plus exposés. Les humains, eux, pratiquent certaines activités en pleine nature, comme la chasse, leur travail ou encore le tourisme et, peuvent être amenés à interagir directement avec les tiques ou à être en contact avec un animal qui véhicule des tiques infectées ou non. Ce phénomène est appelé transmission. Il entre dans la catégorie biologique des facteurs expositions. Des protections peuvent être nécessaires lors des sorties en plein air afin de limiter l'exposition.

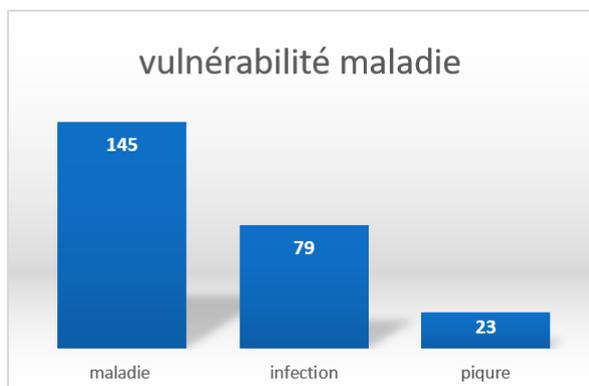


Figure 21 : Graphique vulnérabilité pour le risque maladie à tique

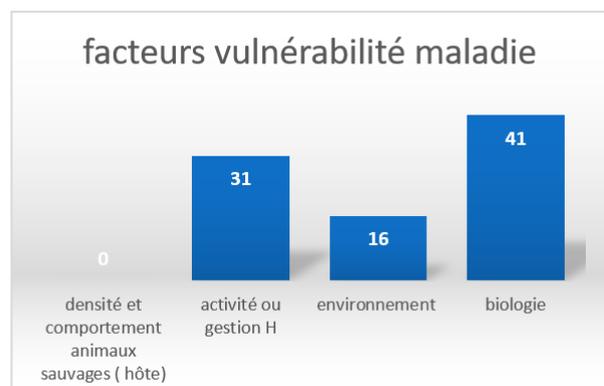


Figure 22 : Graphique facteurs vulnérabilité pour le risque maladie à tique

La vulnérabilité du risque maladie, dans la littérature, est uniquement ciblée sur l'Homme. La notion d'ongulés dans ce risque, intervient uniquement en tant qu'hôte et lors de la transmission à l'Homme dans les aléas (figure 17) et les expositions (figure 19).

La vulnérabilité représente la contraction de la maladie et/ ou l'infection, suite à une morsure (figure 21). En fonction du temps de réaction qui suit la morsure de tique, le développement de la maladie varie énormément (figure 22). En effet, le diagnostic et l'éventuel traitement sera différent selon ce temps. La mauvaise reconnaissance de la maladie liée aux tiques ainsi que le manque de traitement influent sur ce facteur. En effet, il existe certains traitements antibiotiques et certains vaccins contre certaines maladies. La morsure est liée à un nombre important de facteurs biologiques tels que la co-infection<sup>(y)</sup>, la co-morbidité<sup>(z)</sup> et la surinfection, pouvant entraîner la mort dans certains cas. Les facteurs environnementaux tels que les expansions de la maladie, les épidémies/ endémies et les maladies émergentes, entraînent des variants de l'agent pathogène et peuvent poser davantage de problème.

#### 4.4. Cartographie du risque

Afin d'illustrer le risque dégâts des cervidés en 4.1, j'ai réalisé des cartes au niveau de la région FR-CVL :

## Carte région Centre Val de Loire

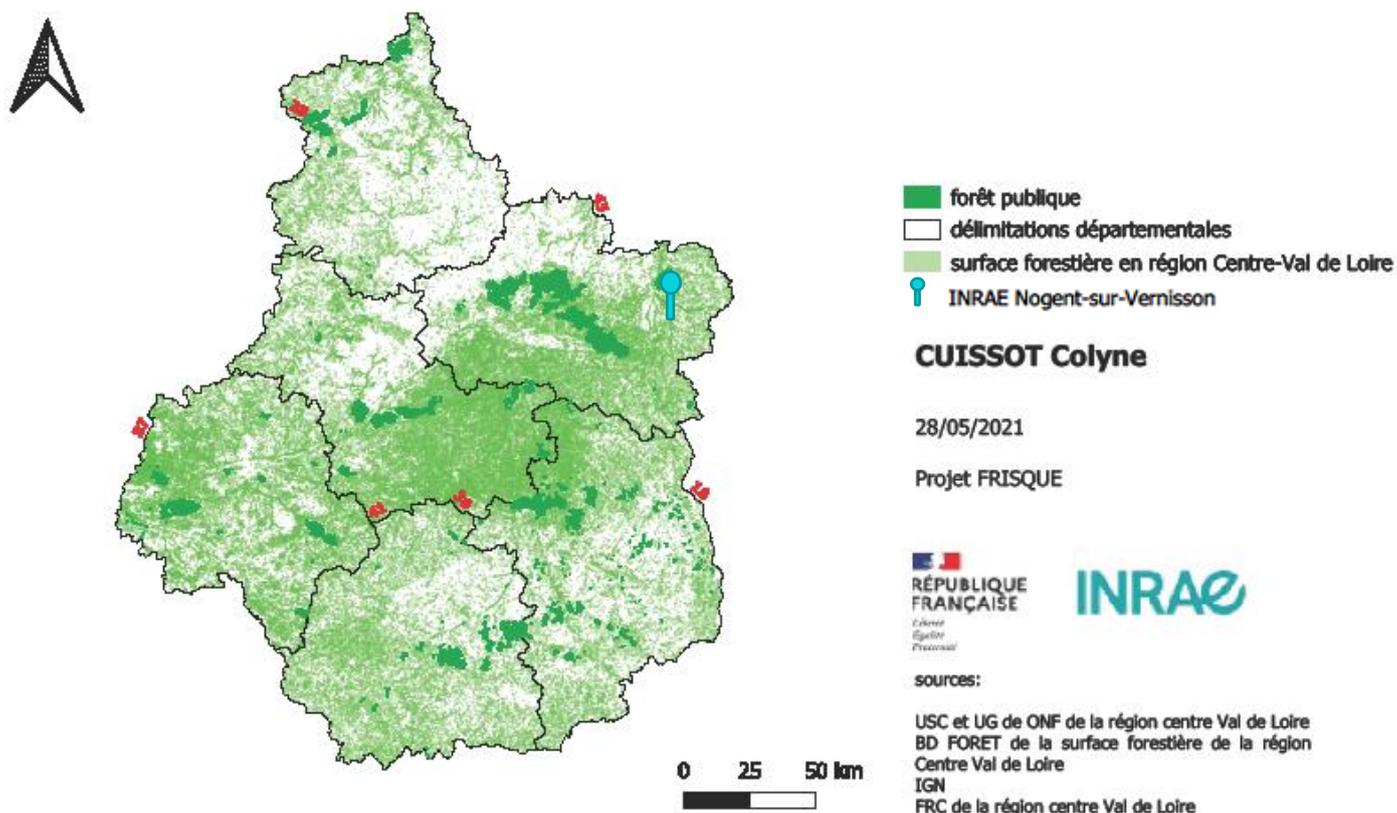


Figure 23 : Carte de la région Centre-Val-de-Loire

La région FR-CVL (figure 23), recense un large territoire, composé de 6 départements (annotations en rouge sur la figure 23) et, 1 136,3812 km<sup>2</sup> de surface végétale (illustré en vert foncé : forêts publiques sur la figure 23). Elle est donc susceptible de contenir une large biodiversité dont les ongulés. Ici, les ongulés en question font partie de la famille des cervidés : le cerf élaphe et le chevreuil. Ces deux espèces sont très communes, en France. C'est la raison pour laquelle, nous avons décidé d'illustrer le risque « dégâts par les cervidés » dans cette région. De plus, on retrouve dans cette zone INRAE de Nogent-sur-Vernisson, elle est donc connue par les chercheurs.

# Carte du risque "dégâts des cervidés" de la région Centre-Val-de-Loire - 2006-2018

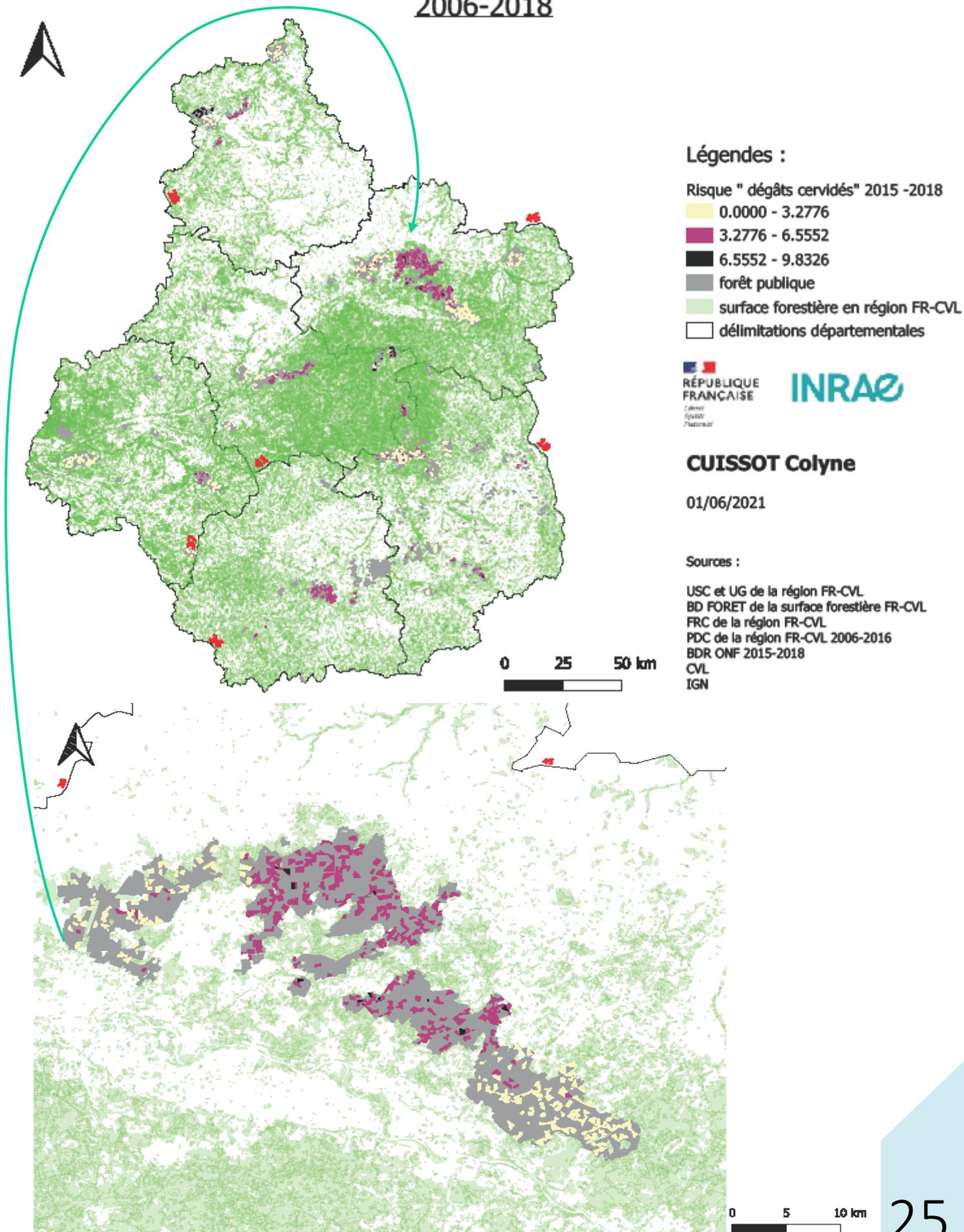


Figure 24 : Carte du risques "dégâts des cervidés" de la région FR-CVL

La carte du risque (figure 24) a été réalisée à partir des données issues des composantes du risque, et illustrée sous forme de cartes simplifiées. Les cartes de l'aléa, de l'exposition et de la vulnérabilité du risque « dégât des cervidés » (cerfs élaphe et chevreuils) sont respectivement visibles en annexes 7, 8 et 10.

Sur la carte, nous pouvons constater que le risque est très présent dans les zones forestières publiques (14 375,18 sur 1 136,3812 km<sup>2</sup>).

Il est d'autant plus présent dans le département du Loiret (45) au niveau de la forêt d'Orléans, sur lequel la surface forestière est plus importante. Les zones colorées en noir, rose et jaune correspondent à l'indice du risque plus ou moins élevé (selon la couleur) dans les zones grises correspondantes aux forêts publiques. Le Loiret comporte un indice du risque entre 0 et 6.5552, ce signifiant que le risque est moyen. Or, grâce au zoom sur la partie inférieure de la carte, on distingue que le Loiret est aussi concerné par un risque élevé (zone noir) des dégâts par les cervidés.

Des mesures visant à réduire le risque ont déjà été mises en place. Le risque « dégâts des cervidés » est limité, grâce à des clôtures autour des zones cultivées. Il existe aussi une technique de « mise à disposition » de ressource alimentaire afin que les ongulés sauvages se nourrissent autrement qu'en impactant la régénération forestière. Cela permet aussi de protéger les essences vulnérables. On retrouve le système des clôtures pour limiter le risque de collision. Il existe également des infrastructures permettant aux animaux sauvages de traverser les routes au trafic dense, comme les couloirs visibles au-dessus ou en-dessous des autoroutes. Le risque « de transmission de maladies liées aux tiques », est encore très méconnu et donc ne recense pas de mesures pour limiter la menace. En revanche, nous observons une augmentation de la prévention et de la sensibilisation du public et des médecins, afin de pallier le facteur vulnérabilité « temps ».

Des recherches sont encore en cours pour trouver d'autres moyens pour réduire ce risque.

De plus, pour une meilleure visualisation des résultats, je propose un diagramme (figure 25) afin de montrer que l'indicateur de risque construit à partir des cartes simplifiées, n'est pas insensé.

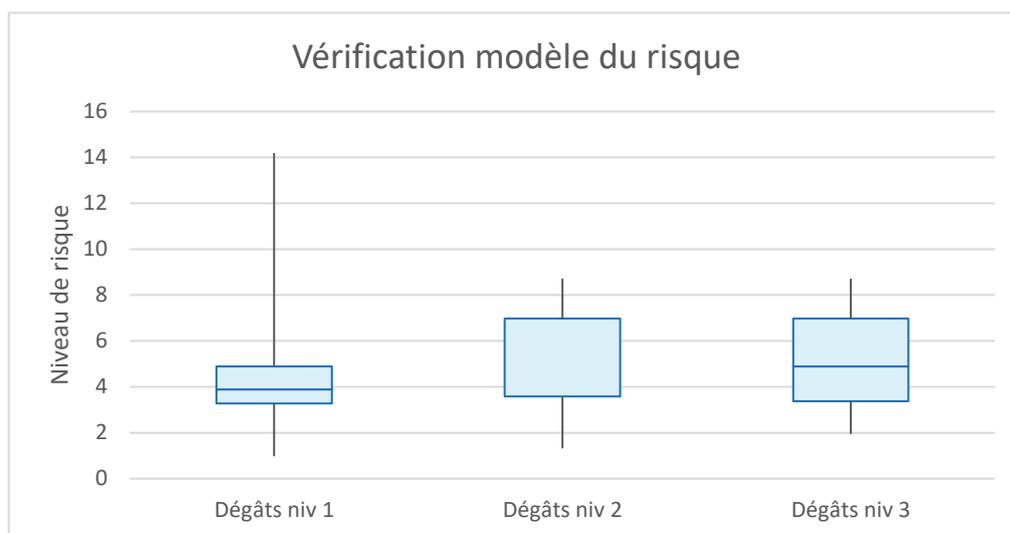


Figure 25 : Graphique de validation du modèle du risque – © INRAE-Nogent-sur-Vernisson

Les dégâts de niveau 1 correspondent aux zones jaunes, les dégâts de niveau 2 correspondent aux zones rose et les dégâts de niveau 3 correspondent aux zones noires (figure 24).

Sur la figure 24 on voit que les risques de niveaux 1 et 2 sont plus importants. Les données sont assez hétérogènes, expliquant la longueur des boîtes à moustaches dans le graphique (figure 25). Les notes gibier ( visible dans l'[annexe 11](#), entouré en rouge) et le niveau de risques sont corrélés donc le modèle n'est pas erroné. Cependant, il faut noter que puisse apparaitre une petite tendance qu'un risque estimé élevé correspond à des observations de dégâts plus importants.

## V. Discussion

Les facteurs d'aléa, d'exposition et de vulnérabilité pour les 3 risques ont tous en commun les catégories : environnement, densité et comportement ongulés, activité humaines et biologique, même s'ils ne comptent pas tous le même nombre. Il sera intéressant d'agir, selon le risque étudié, et, d'agir sur les catégories qui influencent le plus.

Plus précisément, les facteurs d'aléas, pour le risque dégâts forestier, représentent les facteurs qui modifient la fréquence ou l'intensité du phénomène. Par exemple, la surabondance d'ongulés, ayant un impact sur le peuplement, les écosystèmes et sur les humains. Parmi ces phénomènes on compte la chasse, les prédateurs, le climat ...etc. Un autre phénomène

intervient, celui du comportement animal regroupant les termes : ressource alimentaire, perturbation, risque de prédation. Face à ces facteurs, l'enjeu « dégâts forestiers » à déterminer, dépendra des zones d'exposition et du type de sensibilité de la régénération forestière (Lyly et al. 2014).

Le risque de collision, avec les véhicules, comprend sensiblement les mêmes facteurs d'aléa que le risque « dégâts forestiers », à savoir, la chasse, la prédation et le climat. Nous pouvons ajouter à ce risque la fragmentation de l'habitat, les ressources en sodium grâce au sel dispersé, sur les routes, pour éviter le gel (Leblond et al. 2007), les ressources alimentaires et la proximité entre la forêt et la route suivant si elle se situe dans la campagne ou non. (Farrell et al. 1996). Le facteur d'exposition correspond ici aux dispositifs de sécurité routière comme des panneaux d'avertissement classique (signalisation, avertissement danger...), d'avertissement sonore ou encore des clôtures/ barrières aux abords des routes dans le but de protéger. Le facteur luminosité (aube, jour, crépuscule, nuit) s'inscrit également dans la notion d'exposition.

Le risque maladie liée aux tiques est plutôt différent des dégâts forestiers, mais ressemble au risque collision puisque la cible est la même : l'Homme. Les facteurs de l'aléa correspondent aux facteurs qui modifient la fréquence ou l'intensité du phénomène. On note donc la présence du facteur « ongulé » (qui sert principalement d'hôte) et du facteur « autres hôtes » (par exemple les micromammifères pour les stades larvaires de la tique, les cervidés, vaches et moutons pour les stades nymphaux et adultes (voir annexe 2 sur le cycle de vie de la tique)). On relève aussi le facteur habitat favorable à la survie des tiques (= sous-bois versus milieu ouvert), ainsi que le facteur météo favorable à la survie des tiques (température et humidité). Le facteur d'exposition, de manière assez générale, correspond au comportement de l'hôte (homme ou animaux domestiques) par exemple, en allant faire une sortie en forêt ou en fréquentant les zones enfrichées. Le facteur de vulnérabilité correspond ici à l'immunité de l'humain exposé et aux facteurs aggravants comme la co-morbidité ou la co-infection (Williams et al. 2018; Díaz-Cao et al. s. d.). Il y a aussi le délai avant le retrait de la tique (plus la tique reste fixée longtemps plus elle risque d'inoculer des agents pathogènes), le délai avant le diagnostic et donc avant le traitement de la maladie (Matei et al. 2019) (plus cette durée est longue plus la maladie est difficile à traiter pour Lyme par exemple).

Les articles sont tous très différents et ne se présentent pas tous de la même manière. En effet, d'autres articles exposent de manière très précise et/ou très complète les différentes composantes du risque ainsi que les facteurs influents associés. D'autres établissent même le lien avec d'autres risques, renvoyant à la notion de multirisque énoncé dans la partie 2.2.

À contrario, certains sont focalisés sur certaines composantes. Ainsi, tous les articles ne se composent pas du même nombre de composantes du risque et de facteurs associés.

Il est plus ou moins évident de rechercher la composante du risque. En effet, la notion de risque est très bien définie, mais son application est assez complexe. Ainsi, personne n'a la même définition du risque associé aux grands ongulés sauvages, suscitant des débats scientifiques très intéressants et enrichissants.

D'après la littérature (Blossey, Dávalos, et Nuzzo 2017; Corgatelli et al. 2019) certaines solutions font débats et font l'objet de tests afin de vérifier leur efficacité. Dans l'exemple des dégâts forestiers, des clôtures peuvent être mises en place afin de garantir certaines zones à protégé ou des zones agricoles. Cependant, il faut prendre en compte les caractéristiques qui vont engendrer le risque. Par exemple, la taille des ongulés par rapports à ces barrières de protection est importante. En effet, la taille de l'animal détermine la quantité de nourriture dont l'animal a besoin ainsi que la hauteur maximale pour atteindre la végétation. À titre d'exemple, on dit que la hauteur maximale d'abrouissement pour le chevreuil est à 1.3m et pour le cerf élaphe à 1.8-2.0 mètres. Le régime alimentaire est tout aussi important. L'élan et le chevreuil sont tous les deux ce qu'on appelle des brouteurs. Cependant, le daim est plutôt un paisseur<sup>(aa)</sup> et le cerf élaphe montre une stratégie alimentaire intermédiaire entre brouteur et paisseur. Il y a aussi les milieux qu'ils fréquentent. Dans le cas du risque de collision, le raisonnement est sensiblement le même. En effet, la taille de l'animal, le comportement journalier (actif plutôt la nuit ou au jour ou au crépuscule...) va déterminer les mesures de protection à mettre en place pour diminuer ou limiter ce risque. Dans le cas des maladies, la taille des ongulés, leur masse corporelle ainsi que leur interaction avec la nature et les activités humaines, vont donner une indication sur les mesures à prendre. Dans la littérature, les mesures de protection dans le cas des risques de type maladie sont des protections personnelles, et un abatage sélectif selon si la maladie s'est développée ou non (Eisen et Dolan 2016).

D'après mes résultats, les recherches sont en bonnes voies. En effet, elles sont nombreuses et se font à travers le monde entier ce qui démontrant l'importance et des enjeux qui peuvent en découler, qu'ils soient des enjeux humains et économique (Finder, Roseberry, et Woolf 1999). L'avenir de toutes ces recherches est satisfaisante même s'il reste beaucoup de chemin à parcourir. Certaines mesures sont aujourd'hui applicables, elles ne sont pas encore très bien élaborées, elles entraînent des effets de réduction du risque mais à court terme.

## Conclusion

Durant mon stage, j'ai établi une bibliographie (voir [annexe 13](#)) servant de base pour le projet FRISQUE mais aussi à d'autre projet permettant de mieux appréhender le risque et de mieux visualiser les aspects sur lesquels il faut davantage investir. Le but est de savoir où faire les recherches et de trouver des solutions. Mon travail, dans le cadre du projet FRISQUE, a donc permis de mieux visualiser le risque, afin de faire des suggestions pour limiter, voir améliorer le risque associé aux grands ongulés sauvages.

Durant ces 10 semaines de stage, j'ai pu mettre en œuvre les différentes compétences que j'ai acquises lors de ma formation DUT telles que mes notions sur le logiciel QGIS, mes connaissances biologiques et mon sens critique. J'ai également pu renforcer mon Anglais et enrichir mon vocabulaire au niveau du risque et des ongulés sauvages.

Finalement j'ai beaucoup appris tant au niveau intellectuel, qu'au niveau « vie en entreprise ».

Au-delà de l'aspect professionnel, ce stage m'a également beaucoup apporté au niveau humain. Mes collaborateurs ont tous été bienveillants. Ils sont tous passionnés par leur métier ainsi que la cause qu'ils défendent. Tous sont prêt à aider, discuter et échanger.

Je garderai donc un excellent souvenir de ce stage même si les conditions sanitaires, m'ont empêché de découvrir la dynamique du site et l'ensemble du personnel la composant.

J'ai apprécié le fait de prendre plusieurs stagiaires dans l'année. Cela rajoute un aspect de richesse humaine au sein du site.

Ce stage m'aura donc fait évoluer et m'aura permis de me rendre compte que le domaine de la recherche est ouvert et accessible.

Lors du projet FRISQUE, je me suis rapprochée de personnes travaillant dans différents domaines tel que celui de la santé. J'ai ainsi pu commencer à me un réseau pour mon projet professionnel : vétérinaire

## Bibliographie

- « Alces ». 2021. In *Wikipédia*.  
<https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Alces&oldid=181117756>.
- Baltzinger, Marie, Anders Mårell, Frédéric Archaux, Thomas Pérot, Franck Leterme, et Marc Deconchat. 2016. « Overabundant Ungulates in French Sologne? Increasing Red Deer and Wild Boar Pressure May Not Threaten Woodland Birds in Mature Forest Stands ». *Basic and Applied Ecology* 17 (6): 552-63.  
<https://doi.org/10.1016/j.baae.2016.04.005>.
- Blossey, Bernd, Andrea Dávalos, et Victoria Nuzzo. 2017. « An indicator approach to capture impacts of white-tailed deer and other ungulates in the presence of multiple associated stressors ». *AoB PLANTS* 9 (plx034). <https://doi.org/10.1093/aobpla/plx034>.
- « Cerf de Virginie ». 2021. In *Wikipédia*.  
[https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cerf\\_de\\_Virginie&oldid=183512228](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cerf_de_Virginie&oldid=183512228).
- « Cerf élaphe ». 2021. In *Wikipédia*.  
[https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cerf\\_%C3%A9laphe&oldid=183323225](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cerf_%C3%A9laphe&oldid=183323225).
- « Cerf sika ». 2021. In *Wikipédia*.  
[https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cerf\\_sika&oldid=182909558](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Cerf_sika&oldid=182909558).
- Clasen, C., M. Heurich, L. Glaesener, E. Kennel, et T. Knoke. 2015. « What factors affect the survival of tree saplings under browsing, and how can a loss of admixed tree species be forecast? » *Ecological Modelling* 305: 1-9.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2015.03.002>.
- Corgatelli, Gabriele, Silvana Mattiello, Stefania Colombini, et Gianni Matteo Crovetto. 2019. « Impact of Red Deer (*Cervus Elaphus*) on Forage Crops in a Protected Area ». *Agricultural Systems* 169 (février): 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.11.009>.
- « Daim ». 2021. In *Wikipédia*.  
<https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Daim&oldid=183490976>.
- DARMON Gaëlle, et CHEVIRER Thierry. s. d. « forêts et ongulés sauvages- favoriser une gestion adaptative ». *conservatoire d'espaces naturels Rhône-Alpes*.
- Díaz-Cao, José Manuel, Łukasz Adaszek, Beata Dziegiel, Jorge Paniagua, Javier Caballero-Gómez, Stanislaw Winiarczyk, Dagmara Winiarczyk, David Cano-Terriza, et Ignacio García-Bocanegra. s. d. « Prevalence of Selected Tick-Borne Pathogens in Wild Ungulates and Ticks in Southern Spain ». *Transboundary and Emerging Diseases* n/a (n/a). Consulté le 19 mai 2021. <https://doi.org/10.1111/tbed.14065>.
- Eisen, Lars, et Marc C. Dolan. 2016. « Evidence for Personal Protective Measures to Reduce Human Contact With Blacklegged Ticks and for Environmentally Based Control Methods to Suppress Host-Seeking Blacklegged Ticks and Reduce Infection with Lyme Disease Spirochetes in Tick Vectors and Rodent Reservoirs ». *JOURNAL OF*

- MEDICAL ENTOMOLOGY* 53 (5): 1063-92. <https://doi.org/10.1093/jme/tjw103>.  
« Évolution des populations d'ongulés sauvages ». s. d. Consulté le 8 juin 2021.  
<http://etat.environnement.wallonie.be/contents/indicatorsheets/FFH%2010.html>.
- Farrell, TM, JE Sutton, DE Clark, WR Horner, KI Morris, KS Finison, GE Menchen, et KH Cohn. 1996. « Moose-motor vehicle collisions - An increasing hazard in Northern New England ». *ARCHIVES OF SURGERY*.
- Finder, RA, JL Roseberry, et A Woolf. 1999. « Site and Landscape Conditions at White-Tailed Deer Vehicle Collision Locations in Illinois ». *LANDSCAPE AND URBAN PLANNING*. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00006-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00006-7).
- « image cervidé ». s. d. Consulté le 10 juin 2021.  
[https://live.staticflickr.com/3367/3505147729\\_5d7f6541c2.jpg](https://live.staticflickr.com/3367/3505147729_5d7f6541c2.jpg).
- « INRAE, l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement ». s. d. Consulté le 8 juin 2021. <https://agriculture.gouv.fr/inrae-linstitut-national-de-recherche-pour-lagriculture-lalimentation-et-lenvironnement>.
- Krumm, CE, MM Conner, et MW Miller. 2005. « Relative vulnerability of chronic wasting disease infected mule deer to vehicle collisions ». *JOURNAL OF WILDLIFE DISEASES*. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-41.3.503>.
- Leblond, Mathieu, Christian Dussault, Jean-Pierre Ouellet, Marius Poulin, Rehaume Courtois, et Jacques Fortin. 2007. « Management of roadside salt pools to reduce moose-vehicle collisions ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT* 71 (7): 2304-10.  
<https://doi.org/10.2193/2006-459>.
- Liehrmann, Oceane, Flore Jegoux, Marie-Alice Guilbert, Francis Isselin-Nondedeu, Sonia Said, Yann Locatelli, et Christophe Baltzinger. 2018. « Epizootic dispersal by ungulates depends on fur, grooming and social interactions ». *ECOLOGY AND EVOLUTION* 8 (3): 1582-94. <https://doi.org/10.1002/ece3.3768>.
- Linnell, John D. C., Benjamin Cretois, Erlend B. Nilsen, Christer M. Rolandsen, Erling J. Solberg, Vebjørn Veiberg, Petra Kaczensky, et al. 2020. « The Challenges and Opportunities of Coexisting with Wild Ungulates in the Human-Dominated Landscapes of Europe's Anthropocene ». *Biological Conservation* 244 (avril): 108500. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108500>.
- Lyly, Mari, Tero Klemola, Elina Koivisto, Otso Huitu, Lauri Oksanen, et Erkki Korpimäki. 2014. « Varying Impacts of Cervid, Hare and Vole Browsing on Growth and Survival of Boreal Tree Seedlings ». *Oecologia* 174 (1): 271-81.  
<https://doi.org/10.1007/s00442-013-2761-1>.
- « Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation — IPCC ». s. d. Consulté le 8 juin 2021.  
<https://www.ipcc.ch/report/managing-the-risks-of-extreme-events-and-disasters-to-advance-climate-change-adaptation/>.

Matei, Ioana A., Agustin Estrada-Pena, Sally J. Cutler, Muriel Vayssier-Taussat, Lucia Varela-Castro, Aleksandar Potkonjak, Herve Zeller, et Andrei D. Mihalca. 2019. « A review on the eco-epidemiology and clinical management of human granulocytic anaplasmosis and its agent in Europe ». *PARASITES & VECTORS* 12 (1). <https://doi.org/10.1186/s13071-019-3852-6>.

« *Odocoileus hemionus* ». 2021. In *Wikipédia*. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Odocoileus\\_hemionus&oldid=179699782](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Odocoileus_hemionus&oldid=179699782).

« photo de tique aux différents stades de vie - Bing images ». s. d. Consulté le 8 juin 2021. <https://www.bing.com/images/search?>

« Planetoscope - Statistiques : Nombre de cervidés abattus en France ». s. d. Consulté le 8 juin 2021. <https://www.planetoscope.com/Faune/430-.html>.

Proffitt, Kelly M., Jamin L. Grigg, Kenneth L. Hamlin, et Robert A. Garrott. 2009. « Contrasting Effects of Wolves and Human Hunters on Elk Behavioral Responses to Predation Risk ». *Journal of Wildlife Management* 73 (3): 345-56. <https://doi.org/10.2193/2008-210>.

« *Rangifer tarandus* ». 2021. In *Wikipédia*. [https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Rangifer\\_tarandus&oldid=178952560](https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Rangifer_tarandus&oldid=178952560).

« Roe Deer ». 2021. In *Wikipedia*. [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Roe\\_deer&oldid=1027391508](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Roe_deer&oldid=1027391508).

« Sanglier ». 2021. In *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Sanglier&oldid=183371839>.

« Ungulata ». 2021. In *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Ungulata&oldid=180810965>.

« Wapiti ». 2021. In *Wikipédia*. <https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Wapiti&oldid=181254740>.

Williams, Scott C., Kirby C. Stafford III, Goudarz Molaei, et Megan A. Linske. 2018. « Integrated Control of Nymphal *Ixodes scapularis*: Effectiveness of White-Tailed Deer Reduction, the Entomopathogenic Fungus *Metarhizium anisopliae*, and Fipronil-Based Rodent Bait Boxes ». *VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 18 (1): 55-64. <https://doi.org/10.1089/vbz.2017.2146>

# Glossaire

---

## A

### **abrouissement**

Domage causé par les animaux qui mangent les tiges de première pousse des arbres et des arbustes..... 15

### **acarologique**

sous discipline du domaine de la zoologie. Elle correspond à l'étude des acariens et des tiques, animaux de l'ordre des

Acarina. .... 16

### **agrosystème**

milieu ouvert ..... 9

### **appétence**

l'attractivité de la plante vis-à-vis de l'animal en matière de nourriture..... 23

### **AURELI**

intranet de INRAE qui publie des articles et revues scientifiques propre à INRAE ..... 18

---

## C

### **canopée**

partie haute de l'arbre ..... 23

### **caprin**

relatif aux chèvres ..... 11

### **co-infection**

présence d'une infection s'ajoutant à une autre infection ..... 29

### **co-morbidité**

présence de maladies et/ou divers troubles aigus ou chroniques s'ajoutant à la maladie initiale ..... 29

---

## E

### **écorçage**

décapage de l'écorce sur un tronc d'arbre plus ancien (supérieur à trois mètres). .... 15

### **effet dilution**

compétence selon laquelle les hôtes comportent des anticorps capables de « diluer » la maladie et donc ne pas la contracter et ne la transmettent pas. .... 27

### **empiriques**

étude qui utilise des données chiffrées pour répondre à une question scientifique ..... 18

### **endozoochorie**

dissémination des graines par ingestion et hébergement dans les intestins durant la digestion chez les animaux ..... 13

### **épizoochore**

dispersion des graines par transport sur le plumage ou le pelage des animaux ..... 13

---

## F

### **fongique**

infection suite à la contamination avec un champignon ..... 24

## **FRISQUE**

- projet " Apprendre à vivre avec la Grande Faune une approche par la gestion du risque" ..... 10
- frottis**  
décapage de l'écorce sur un jeune tronc d'arbre par frottement des bois de l'animal sur le tronc (inférieur à trois mètre). 15
- 

## **G**

- gestion sylvicole**  
gestion forestière ..... 19
- 

## **L**

- Lyme**  
également appelé Borréliose. Maladie transmise par les tiques causée par la bactérie *Borrelia burgdorferi* (la plus répandue dans le monde)..... 17
- 

## **M**

- micro-habitat**  
se dit d'un endroit très petit tel qu'un trou dans un arbre ou sous un rocher, qui habite la vie ..... 22
- 

## **O**

- one Heath**  
concept qui met en œuvre des programmes de recherche dédiés à l'étude des problèmes de santé complexes ..... 11
- ovin**  
relatif aux animaux du genre *Ovis* tels que les moutons, les béliers et les brebis ..... 11
- 

## **P**

- paisseur**  
type de régime alimentaire ( broutant à 90% des herbes de type monocotylédone) ..... 35
- prévalence**  
état de santé (taux d'animaux infectés) de la population (maladies)à un instant t par période. Elle s'exprime en pourcentage..... 16
- 

## **R**

- réservoirs**  
hôte n'ayant pas les anticorps nécessaires, qui multiplie le pathogène et le transmet à d'autres tiques qui le piquent. .... 27
- résilience**  
Aptitude à faire face avec succès à une situation stressante ..... 15
- 

## **S**

- sylvo-cynégétique**  
unité de gestion des ongulés (chevreuils et cerfs élaphe) ..... 19

# Table des figures

**Les annexes sont disponibles sur un autre document**

## Equations :

Équation 1 : Formule densité d'animaux tués en fonction de la surface - ©INRAE Nogent-sur-Vernisson.....	14
Équation 2 : Equation du risque – ©GIEC .....	15

## Figures :

Figure 1 : Schéma bilan du projet FRISQUE – ©INRAE Nogent-sur-Vernisson.....	5
Figure 2 : Schéma bilan de la structure d'accueil du stage .....	6
Figure 3 : Schéma conceptuel d'une application de la définition du risque – ©GIEC.....	7
Figure 4 : Schéma de la méthodologie bibliographique.....	11
Figure 5 : Graphique des aléas pour le risque dégâts forestiers.....	16
Figure 6 : Graphique facteurs aléas pour le risque dégâts forestiers .....	16
Figure 7 : Graphique exposition pour le risque dégâts forestiers.....	17
Figure 8 : Graphique facteurs exposition pour le risque dégâts forestiers.....	17
Figure 9 : Graphique vulnérabilité pour le risque dégâts forestiers .....	17
Figure 10 : Graphique facteurs vulnérabilité pour le risque dégâts forestiers .....	17
Figure 11 : Graphique aléa pour le risque collision.....	19
Figure 12 : Graphique facteurs aléa pour le risque collision.....	19
Figure 13 : Graphique exposition pour le risque collision.....	19
Figure 14 : Graphique facteurs exposition pour le risque collision.....	19
Figure 15 : Graphique vulnérabilité pour le risque collision .....	20
Figure 16 : Graphique facteurs vulnérabilité pour le risque collision .....	20
Figure 17 : Graphique aléa pour le risque maladie à tique .....	21
Figure 18 : Graphique facteurs aléa pour le risque maladie à tique .....	21
Figure 19 : Graphique exposition pour le risque maladie à tique .....	22
Figure 20 : Graphique facteurs exposition pour le risque maladie à tique.....	22
Figure 21 : Graphique vulnérabilité pour le risque maladie à tique .....	22
Figure 22 : Graphique facteurs vulnérabilité pour le risque maladie à tique .....	22
Figure 23 : Carte de la région Centre-Val-de-Loire.....	24
Figure 24 : Carte du risques "dégâts des cervidés" de la région FR-CVL.....	25
Figure 25 : Graphique de validation du modèle du risque – © INRAE-Nogent-sur-Vernisson .....	27

## Tableau :

Tableau 1 : Tableau des résultats R1 à partir des sites de recherche .....	15
Tableau 2 : Tableau bilan selon les résultats issus de la bibliographie dégâts forestiers .....	16
Tableau 3 : Tableau bilan selon les résultats issus de la bibliographie collision .....	18
Tableau 4 : Tableau bilan selon les résultats issus de la bibliographie maladie liées aux tiques.....	21

## Table des annexes

**Les « extraits » en annexe seront remis en version complète et papier le jour de la soutenance**

<b>Annexe 1</b> : tableau descriptif des ongulés étudiés .....	
<b>Annexe 2</b> : schéma du cycle de vie de la tique .....	
<b>Annexe 3</b> : photo de tiques à différents stades de vie – ©CNR Borrelia Institut Pasteur ..	<b>Erreur ! Signet non défini.</b>
<b>Annexe 4</b> : Requêtes bibliographique sur WOS .....	
<b>Annexe 5</b> : Extraits des tirages des composantes et des facteurs associés aux risques par articles bibliographiques.....	
<b>Annexe 6</b> : Tableau croisé dynamique du tri des informations du PDC pour le chevreuil et le cerf élaphe .....	
<b>Annexe 7</b> : carte de l'aléa "dégâts cervidés" de la région Centre-Val-de-Loire – 2006 - 2016 .....	
<b>Annexe 8</b> : Carte exposition dégâts cervidés » de la région FR – CVL - 2015 - 2018 .....	
<b>Annexe 9</b> : carte exposition précision selon l'aléa « dégâts cervidés » de la région FR - CVL - 2015 - 2018.....	
<b>Annexe 10</b> : Carte vulnérabilité " dégâts cervidés" de la région FR -CVL - 2015-2018 .....	
<b>Annexe 11</b> : Tableur des essences en fonction de l'année et de leur vulnérabilité ( Tableau de la sensibilité des principales essences face à la pression des cervidés – ©INRAE Nogent-sur-Vernisson ....	
<b>Annexe 12</b> : Graphique facteurs « vulnérable » et « tolérant » pour le risque dégâts forestiers .....	
<b>Annexe 13</b> : Bibliographie des risques en lien avec les grands ongulés sauvages.....	

## Résumé

Les populations de grands herbivores mammifères (PHM), comme le cerf rouge, le chevreuil et le sanglier, ont augmenté dans l'hémisphère nord, y compris en France, au cours des dernières décennies. Leur présence peut causer des dommages écologiques, économiques et physiques importants aux humains et aux activités et infrastructures humaines. Plus important encore, elle peut causer des dommages aux cultures et à la régénération des forêts, provoquer des accidents avec les systèmes de transport humain et transmettre des maladies au bétail et aux humains. Le projet FRISQUE de l'unité de recherche INRAE EFNO à Nogent-sur-Vernisson, aborde les risques associés à la PHM afin de mieux cerner les principaux facteurs influençant les composantes de risque associées à la PHM et de mettre en œuvre des mesures d'atténuation pour réduire les risques pour les humains et les activités humaines. L'objectif de mon stage était de contribuer au projet FRISQUE par une analyse documentaire approfondie sur les risques associés à la PHM et de proposer un cadre analytique pour des études futures sur ce sujet. Pour cela, j'ai effectué une vaste recherche documentaire à l'aide de bases de données scientifiques et de critères de recherches spécifiques portant sur trois risques différents associés à la PHM : (i) les dommages causés à la régénération des forêts, (ii) les accidents de la circulation et (iii) les maladies transmises par les tiques. Les données de la recherche documentaire ont été extraites et analysées au moyen d'une approche qualitative et quantitative. Les leçons tirées du recensement des écrits ont été utilisées pour appliquer une approche d'analyse des risques à un ensemble de données régionales, afin de créer des cartes sur les différentes composantes du risque liées à la PHM. Les résultats montrent une forte différence dans la façon dont les trois différents types de risques (« dommages forestiers », « accidents de la circulation » et « maladies transmises par les tiques ») ont été étudiés dans la littérature scientifique. La différence observée est due, en partie, à la façon dont les requêtes de recherche ont été spécifiées, mais aussi aux difficultés liées à l'étude des différents sujets (par ex. accès aux données, faisabilité de la mise en place d'expériences, intérêts économiques). En général, les composantes de risque étaient essentiellement les mêmes, bien que différentes terminologies ont été utilisées parmi les sujets, ce qui nous permettra de proposer un cadre analytique commun pour le projet de recherche FRISQUE, et discuter de certaines mesures visant à atténuer les risques associés à la PHM.

**Mots-clés :** *PHM, FRISQUE, risque, facteurs influençant, régénération des forêts, accidents de la circulation, maladies transmises par les tiques.*

## Abstract

Populations of large mammalian herbivores (hereafter LMH), such as red deer, roe deer and wild boar, have increased in the Northern hemisphere, including France, during the last decades. Their presence may cause significant ecological, economic, and physical damage to humans and human activities and infrastructures. Most importantly, they may cause damage to agricultural crops and forest regeneration, provoke accidents with human transport systems and transmit diseases to livestock and humans.

The FRISQUE project of the INRAE research unit EFNO in Nogent-sur-Vernisson, France, addresses the risks associated with LMH to better identify the major factors influencing the risk components associated with LMH and implement mitigation actions to reduce the risks to humans and human activities.

The objective of my internship was to contribute to the FRISQUE project by an extensive literature review on risks associated with LMH and to propose an analytical framework for future studies on this topic.

For that, I performed an extensive literature search using scientific databases and specific search criteria focusing on three different risks associated with LMH: (i) damage to forest regeneration, (ii) traffic accidents, and (iii) tick-borne diseases. Data from the literature search was extracted and analyzed with both a qualitative and quantitative approach. Lessons drawn from the literature review was used to apply a risk analysis approach on a regional data set to create maps on the different risk components related to LMH.

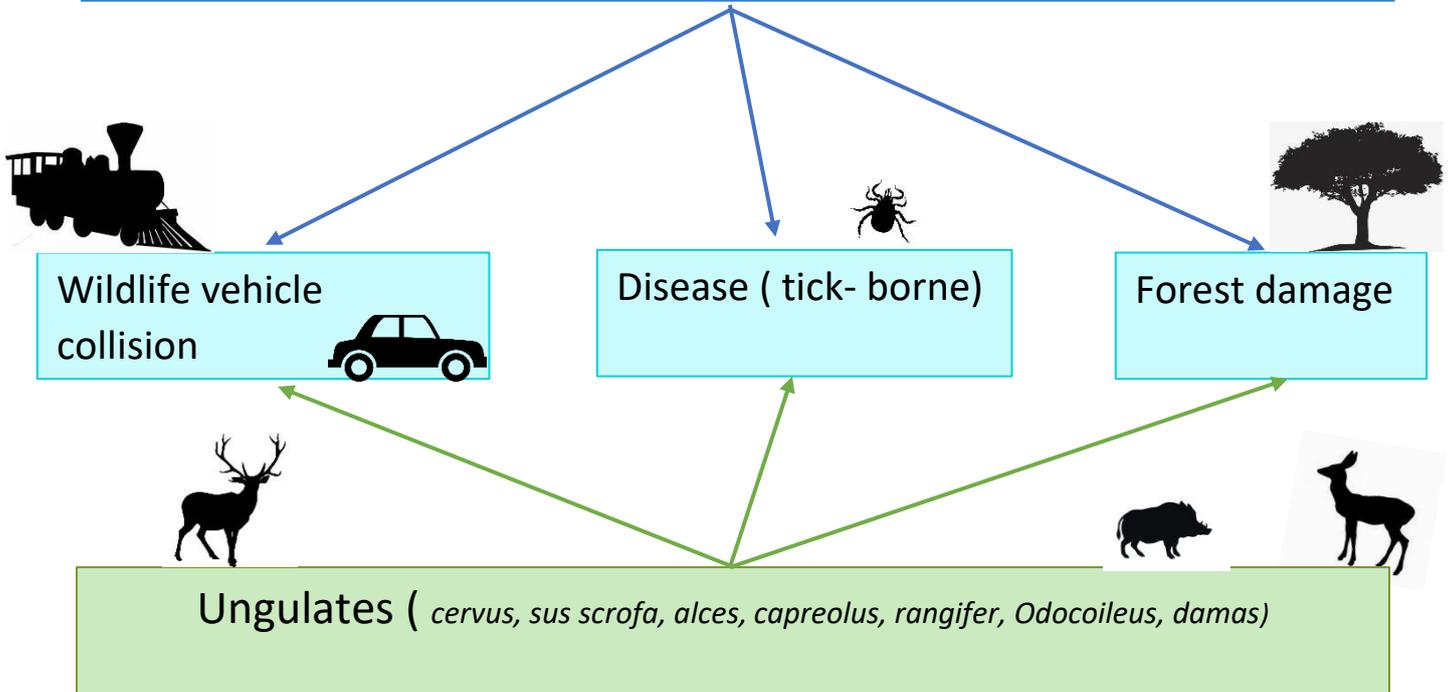
The results show a strong difference in how the three different types of risks (“forest damage”, “traffic accidents” and “tick-borne diseases”) had been studied in the scientific literature. The observed difference was in part due to the way in which the search queries had been specified, but also due to the difficulties related to studying the different topics (e.g. access to data, feasibility to set up experiments, economic interests).

Generally, the risk components were substantially the same, although different terminologies were used among the topics, which will allow us to propose a common analytical framework for the FRISQUE research project, and to discuss some measures to mitigate the risks associated

**Key-words** : LMH, FRISQUE, Risk, factors influencing, forest regeneration, traffic accidents, tick-borne diseases

# Graphical abstract

$$\text{RISK} = \text{hazard} * \text{exposure} * \text{vulnerability}$$



# Annexes

CUISSOT

Colyne



Les ongulés  
sauvages vus au  
travers d'une  
analyse de risque : cas  
d'étude sur le renouvellement de la forêt, les  
collisions et les maladies

DUT génie Biologique  
Génie environnement

Promotion : 2019-2021

Année : 2020-2021

**Structure d'accueil** : UR EFNO, INRAE – centre de recherche Val de Loire, Domaine des Barres, F-45290 Nogent-sur-Vernisson

**Tuteur** : Christine BILLARD, professeur d'anglais à l'université Jean Monnet de Saint-Etienne (42)

**Maitre de stage** : Anders MARELL, PhD, chargé de recherche, responsable de l'équipe FONA

## Table des annexes

**Les « extraits » en annexe seront remis en version complète et papier le jour de la soutenance**

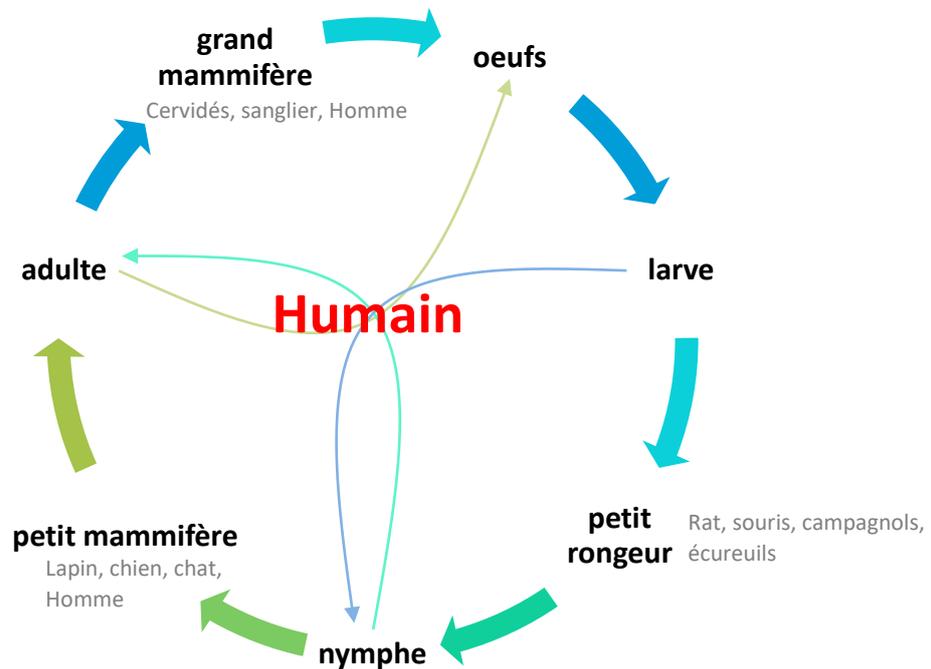
<b>Annexe 1</b> : tableau descriptif des ongulés étudiés .....	4
<b>Annexe 2</b> : schéma du cycle de vie de la tique .....	4
<b>Annexe 3</b> : photo de tiques à différents stades de vie – ©CNR Borrelia Institut Pasteur .....	5
<b>Annexe 4</b> : Requêtes bibliographique sur WOS .....	6
<b>Annexe 5</b> : Extraits des tirages des composantes et des facteurs associés aux risques par articles bibliographiques.....	9
<b>Annexe 6</b> : Tableau croisé dynamique du tri des informations du PDC pour le chevreuil et le cerf élaphe .....	10
<b>Annexe 7</b> : carte de l'aléa "dégâts cervidés" de la région Centre-Val-de-Loire – 2006 - 2016 .....	11
<b>Annexe 8</b> : Carte exposition dégâts cervidés » de la région FR – CVL - 2015 - 2018 .....	12
<b>Annexe 9</b> : carte exposition précision selon l'aléa « dégâts cervidés » de la région FR - CVL - 2015 - 2018.....	13
<b>Annexe 10</b> : Carte vulnérabilité " dégâts cervidés" de la région FR -CVL - 2015-2018 .....	14
<b>Annexe 11</b> : Tableur des essences en fonction de l'année et de leur vulnérabilité ( Tableau de la sensibilité des principales essences face à la pression des cervidés – ©INRAE Nogent-sur-Vernisson	15
<b>Annexe 12</b> : Graphique facteurs « vulnérable » et « tolérant » pour le risque dégâts forestiers .....	16
<b>Annexe 13</b> : Bibliographie des risques en lien avec les grands ongulés sauvages.....	53

## Index des annexes

Espèce	Photo	Morphologie
<i>Alces alces</i>		<p>Plus grand des cervidés.</p> <p>Bois (mâles) plat et haut avec des pointes.</p> <p>Longues pattes.</p> <p>Sabots élargis et palmés.</p> <p>Long museau, poilues sauf la zone triangulaire sous les narines. (« Alces » 2021)</p>
<i>Cervus elaphus</i>		<p>Grand.</p> <p>Queue de 10 à 27 cm de long.</p> <p>Oreilles effilées.</p> <p>Pattes très fines et constituer de 4 doigts (dont 2 touche le sol).</p> <p>Pelage variable selon les saisons et l'âge.</p> <p>Les bois (mâles) en forme de pivot et composé de velours. (« Cerf élaphe » 2021)</p>
<i>Cervus canadensis</i>		<p>Grand.</p> <p>Pelage rougeâtre</p> <p>Petite queue</p> <p>Bois (mâles) long fait d'os et de velours.</p> <p>Pattes très fines et constituer de 4 doigts (dont 2 touche le sol). (« Wapiti » 2021)</p>
<i>Capreolus capreolus</i>		<p>Moyennement grand (entre 1m et 1.25m).</p> <p>Dimorphisme sexuel avec une femelle plus légère.</p> <p>Queue tares courte voire inexistante.</p> <p>Grande oreille noire sur les bords.</p> <p>Bois (mâles) ramifiés court.</p> <p>Pelage variable selon l'âge et les saisons). (« Roe Deer » 2021)</p>
<i>Rangifer tarandus</i>		<p>grand et lourd.</p> <p>Bois courts et arrondies.</p> <p>Queue courte et poilue.</p> <p>Sabots plats.</p> <p>Pattes adaptées au froid (plusieurs couche épaisse et laineuse).</p> <p>Mâle et femelle possèdent des bois qui se recourbe en avant et en arrière de la tête. (« Rangifer tarandus » 2021)</p>
<i>Dama dama</i>		<p>(mâle) grand et palmés.</p> <p>Grand.</p> <p>Dimorphisme sexuelle (femelle plus petites et légère).</p> <p>Pelage brun-roussâtre tachetée de blanc.</p> <p>Ecusson sur le fessier de couleur blanc limité par des lignes noires extérieures. (« Daim » 2021)</p>
<i>Sus scrofa</i>		<p>Cou imposant.</p> <p>Assez grand (1.30 à 1.80m).</p> <p>Pelage rêche composé de soies et d'un duvet épais de couleur brun gris et roussâtre selon l'âge.</p> <p>Oreilles triangulaire dressé.</p> <p>Canines développées avec un recourbement vers le haut.</p> <p>Dimorphisme sexuel (taille).</p> <p>Ongles au bout des doigts (2) qui touchent le sol. (« Sanglier » 2021)</p>

<i>Odocoileus virginianus</i>		<p>Moyennement grand ( 1m) mais large ( 2m).</p> <p>Bois (mâles) pointer vers l'avant).</p> <p>Pelage roussâtre et grisâtre selon la saison sur le dessus mais blanc au niveau du ventre.</p> <p>Ongles au bout des doigts (2) qui touchent le sol. (« Cerf de Virginie » 2021)</p>
<i>Odocoileus hemionus</i>		<p>Moyennement grand ( 1m) mais large ( 2m).</p> <p>Queue noire.</p> <p>Bois droit.</p> <p>Pelage varie entre brun clair au brun foncé selon les saisons.</p> <p>Croupion blanc.</p> <p>Oreilles en forme de mulet.</p> <p>Ongles au bout des doigts (2) qui touchent le sol. (« <i>Odocoileus hemionus</i> » 2021)</p>
<i>Cervus nippon</i>		<p>Assez petit (entre 0.50 à 1m).</p> <p>Pelage noisette tacheter de blanc (présence des taches selon les saisons).</p> <p>Queue très courte blanche barrée de noir.</p> <p>Partie ventrale grise.</p> <p>Bois(mâles) caducs peuvent atteindre 8 cors. (« Cerf sika » 2021)</p>

Annexe 1: tableau descriptif des ongulés étudiés



Annexe 2 : schéma du cycle de vie de la tique



Les différents stades de développement de la tique  
 L : Larve  
 N : Nymphe  
 M : Adulte mâle (ne pique pas)  
 F : Adulte femelle

CNR Borrelia Institut Pasteur

Annexe 3 : photo de tiques à différents stades de vie – ©CNR Borrelia Institut Pasteur

### Dégâts forestiers par les ongulés

TS= ( ((risk\* OR (risk\* AND hazard) OR (risk\* AND vulnerability) OR (risk\* AND exposition) OR (risk\* AND exposure) OR 'risk management' OR 'risk analysis' OR 'environmental risk analysis\*' OR 'risk assessment' OR 'risk reduction') AND (impact\* OR damage OR disease OR incidence\* OR threat\* OR occurrence\* OR sensibility\* OR illness\* OR collision\* OR loss\* OR receptivity\* OR reaction\* OR sensibility\* OR tolerance\* OR resistance\* OR resilience OR adaptation OR transformation OR 'adaptive capcit\*' OR conflict\* OR spillover)) AND (moose OR elk OR 'red deer' OR 'roe deer' OR reindeer OR caribou OR 'fallow deer' OR 'wild boar\*' OR wildboar OR 'white-tailed deer' OR 'black-tailed deer' OR 'sitka deer' OR 'mule deer' OR 'sika deer' OR 'alces alces' OR 'cervus elaphus' OR 'cervus canadensis' OR 'capreolus capreolus' OR 'rangifer tarandus' OR 'dama dama' OR 'sus scrofa' OR odocoileus virginianus' OR 'odocoileus hemionus' OR 'cervus nippon') AND (flaving OR rub\* OR browsing OR grazing OR herbivory OR defoliation OR bark-stripping\* 'OR bark peeling' OR trampling OR pawing OR burrowing OR rooting OR 'seed predation' OR 'seedling predation' )

### Collision entre ongulés et véhicules

TS= ( ((risk\* OR (risk\* AND hazard) OR (risk\* AND vulnerability) OR (risk\* AND exposition) OR (risk\* AND exposure) OR 'risk management' OR 'risk analysis' OR 'environmental risk analysis\*' OR 'risk assessment' OR 'risk reduction') AND (impact\* OR damage OR disease OR incidence\* OR threat\* OR occurrence\* OR sensibility\* OR illness\* OR collision\* OR loss\* OR receptivity\* OR reaction\* OR sensibility\* OR tolerance\* OR resistance\* OR resilience OR adaptation OR transformation OR 'adaptive capcit\*' OR conflict\* OR spillover)) AND (moose OR elk OR 'red deer' OR 'roe deer' OR reindeer OR caribou OR 'fallow deer' OR 'wild boar\*' OR wildboar OR 'white-tailed deer' OR 'black-tailed deer' OR 'sitka deer' OR 'mule deer' OR 'sika deer' OR 'alces alces' OR 'cervus elaphus' OR 'cervus canadensis' OR 'capreolus capreolus' OR 'rangifer tarandus' OR 'dama dama' OR 'sus scrofa' OR odocoileus virginianus' OR 'odocoileus hemionus' OR 'cervus nippon') AND ('train collision' OR 'car collision' OR 'Vehicle collision' OR 'train hooking' OR 'car hooking' OR 'vehicle hooking' OR 'train accident' OR 'car accident' OR 'vehicle accident' OR 'train

*crushing' OR 'car crushing' OR 'vehicle crushing' OR 'train crash' OR 'car crash' OR 'vehicle crash' OR 'train striking' OR 'car striking' OR 'vehicle striking' OR 'train traffic' OR 'car traffic' OR 'vehicle traffic' ))*

### **Maladies liées aux tiques**

*TS= ( ((risk\* OR (risk\* AND hazard) OR (risk\* AND vulnerability) OR (risk\* AND exposition) OR (risk\* AND exposure) OR 'risk management' OR 'risk analysis' OR 'environmental risk analys\*' OR 'risk assessment' OR 'risk reduction') AND (impact\* OR damage OR disease OR incidence\* OR threat\* OR occurrence\* OR sensibility\* OR illness\* OR collision\* OR loss\* OR receptivity\* OR reaction\**

*OR sensibility\* OR tolerance\* OR resistance\* OR resilience OR adaptation OR transformation OR 'adaptive capcit\*' OR conflict\* OR spillover)) AND (moose OR elk OR 'red deer' OR 'roe deer' OR reindeer OR caribou OR 'fallow deer' OR 'wild boar\*' OR wildboar OR 'white-tailed deer' OR 'black-tailed deer' OR 'sitka deer' OR 'mule deer' OR 'sika deer' OR 'alces alces' OR 'cervus elaphus' OR 'cervus canadensis' OR 'capreolus capreolus' OR 'rangifer tarandus' OR 'dama dama' OR 'sus scrofa' OR odocoileus virginianus' OR 'odocoileus hemionus' OR 'cervus nippon') AND tick AND (prevalance OR pathogen\* OR infection\* OR epidemiology\* OR disease\* OR health OR ' tick-borne' OR 'immune response' OR competence OR reservoir OR prevention OR contamination ))*



# Collision entre ongulés et véhicules

données	collisions
sujet	11/05/2021
date	111
nombre articles	cuisson colyne
auteur	

légendes:	
blanc	article pertinent traitant des données des pays Européens
vert	le pertinent traitant des données en dehors des pays Europ
rose	en attente de la notice pdf complète
rouge	article non pertinent

titre	auteur	résumé	clés	facteurs_etudes_solo	exposition	facteurs_etudes_exposition	vulnérabilité	facteurs_etudes_vulnérabilité
Influence of Hunting on Movements of Moose	Neumann, Wiebke, Ericsson, Goran	collision		chasse, saison, énergie (femelle recherche structure du paysage, couverture végétale)	humains	humains	blessures graves	caractéristique routière
Ungulate-vehicle collisions rates are based on road network	Collino-Rabana, Victor J.; Langen, Tom A.; Paris, Salvador J.	collision		densité de population, saison (migration)	humains	humains	dommages écologiques	
Temporal patterns of moose-vehicle collisions	Miermi, Milla; Rolandson, Christer M.; Neumann, Wiebke; K	collision		mare de sel aux abords des routes, obstruction	humains	humains	dommages corporels (b)	taille de l'ongulé percute (moyenne taille (Odocoileus virginianus ou Sus
Management of roadside salt pools to reduce moose-vehicle collisions	Dussault, Christian; Ouellet, Jean-Pierre	collision		densité de population, ressource alimentaire	humains	humains	dommages corporels (b)	structure des routes (présence ou non de bassin d'eau)
Moose movement rates along highways	Dussault, Christian; Ouellet, Jean-Pierre; Laurin, Catherine	collision		structure du paysage, couverture végétale, humains	humains	humains	dommages corporels (b)	route longue
Site and landscape conditions at white-tailed deer-vehicle collisions	Finder, RA; Roseberry, JL; Woolf, A	collision		ressource alimentaire (dernier recours et humains	humains	humains	dommages corporels (b)	
Coping in a human-dominated landscape	Eidegard, Karine; Lynged, Jo Tjovne; Hjeljord, Olav	collision		densité de population, climat, perturbation	humains	humains	décès ongulés	
Large-Scale Model-Based Assessment of Moose-vehicle Collisions	Torsten, Brandt; Roland, Mueller; Jaeger	collision		abaissement, ressource alimentaire, humains	humains	humains	décès ongulés	
Influence of cutting time on brush response	Sea, Roy Y.; Child, Kenneth N.; Spata, David P.; MacDonald	collision		densité de population, ressource alimentaire	humains	humains	décès ongulés	
Wildlife warning reflectors do not alter the behavior of moose	Anka, Belkenhof, Niko; Vor, Torsten; Ammer, Chris	collision		répartition spatiale (point chaud), ressource	humains	humains	décès ongulés et humains	
Application of DDC software to identify critical areas for moose-vehicle collisions	Favilli, Filippo; Bili, Michal; Sedonik, Jiri; Andrášik, Richard	collision		densité de population, répartition spatiale (humains	humains	humains	décès ongulés	
Identification of Elk-vehicle incident hotspots	Sevigny, Jennifer; Summers, Amanda; Kalls, Glen; McAllister	collision		saison (automne), condition météorologique	humains	humains	décès ongulés	
Temporal pattern of moose-vehicle collisions	Borowik, Tomasz; Raskiewicz, Mirosław; Masłanko, Weronika	collision		répartition spatiale (point chaud), perturbation	humains	humains	décès ongulés (do)	
Spatial analysis of wildlife-rain collisions	Neval, Voljach; Bili, Michal	collision		proximité forêt/roule, climat, saison, perturbation	humains	humains	décès ongulés	
The effect of wildlife carcass underreport on moose-vehicle collisions	Bili, Michal; Andrášik, Richard	collision		couvert végétale (dense)	humains	humains	décès ongulés	
Wildlife-vehicle collisions - influencing factors	Pagny, Raphaela	collision		proximité forêt/roule, climat, saison, perturbation	humains	humains	décès ongulés	
Warning systems triggered by trains in road tunnels	Jonathan A. J.; Nyckia, John A.; St Clair, Colleen Cas	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Frontal vehicle illumination via rear-facing LEDs	DeVault, Travis L.; Seaman, Thomas W.; Blackwell, Bradle	collision		ressource alimentaire, perturbation humaine	humains	humains	décès ongulés	
Deciphering interactions between white-tailed deer and vehicles	Pfeiffer, Morgan B.; Iglay, Raymond B.; Seaman, Thomas W.	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
In the wrong place at the wrong time: Moose-vehicle collisions in the wrong place at the wrong time	Mocall, Robert; Jerome, St-Laurent; Martin-Hugues	collision		répartition spatiale, déplacement selon la saison	humains	humains	décès ongulés	
Predicting the Risk of Deer-vehicle Collisions	Hoermann, Christian; Pagny, Raphaela; Kirchner, Katja	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Predicting deer-vehicle collision risk across road types	Davies, Christopher; Wright, Wendy; Hogan, Fiona; Viminir	collision		ressource alimentaire, perturbation humaine	humains	humains	décès ongulés	
54/111-848-837	Saint-André, Christine; Catalano, Clement; Bonenfant, Cl	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Temporal variation of moose-vehicle collisions	McDonald, Lucan K.; Messner, Terry A.; Guterly, Michael	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Linking habitat composition, local population density, and moose-vehicle collisions	Jasinska, Karolina D.; Zmihorski, Michal; Krauze-Gryz, Dag	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Roadside vegetation influences cluster formation of moose-vehicle collisions	Keenan, Z.; Sedonik, J.; Kusta, T.; Andrášik, R.; Bili, M.	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Roadside vegetation influences cluster formation of moose-vehicle collisions	Kreling, Samantha E. S.; Gaynor, Kaitlyn M.; Coon, Courtn	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Scale heterogeneity in the valuation of moose-vehicle collisions	Martinez-Espineira, Roberto; Perez-Urdiales, Maria	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Wildlife mortality on roads and railways	Gilholo, Patrick S.; Nielsen, Scott E.; Whittington, Jesse; S	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Consequences of increases in Wild Boar	Aggebrand, Annika K.; Gren, Ing-Marie	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
ENK (Cervus elaphus) railway mortality in the Alps	J.N.; Hamy, J.; Chan, C.; Mallory, F. F.	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Incorporating Road Crossing Data into Wildlife Mortality	Zeller, Katherine A.; Watters, David W.; DeStefano, Steph	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
The influence of time factors on the dynamics of moose-vehicle collisions	Ignatavicius, Gytava; Vaiskys, Vaidotas	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Mapping risk: Quantifying and predicting moose-vehicle collisions	Hell, Håkan; Luce, Leif; Langbein, Jochem; Watson, Peter; P	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Factors affecting wildlife-vehicle collisions	Jankabas, Dariusz; Rys, Marcin; Lazarus, Agda	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Regional-Based Mitigation to Reduce Wildlife-vehicle Collisions	Snow, Nathan P.; Zhang, Zhen; Finley, Andrew O.; Rudolph,	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	
Wildlife Warning Reflectors and White-tailed Deer	Rignos, Corinna; Graham, Morgan W.; Davis, Melanie J.; J	collision		densité de population, importante, climat	humains	humains	décès ongulés	

## tableur bibliographique risque collision entre véhicules et ongulés

# Maladies liées aux tiques

données :		légendes :		exposition		vulnérabilité		leurs études		leurs études		vulnérabilité		leurs études	
maladie	74168	Blanc	article pertinent traitant des données des pays Européens	74168	infection	74168	infection	74168	74168	74168	74168	74168	74168	74168	74168
1907/2021	88168	vert	article pertinent traitant des données en dehors des pays Européens	88168	maladie, infection	88168	maladie, infection	88168	88168	88168	88168	88168	88168	88168	88168
183	2168	rose	en attente de la notice pdf complète	2168	maladie, infection	2168	maladie, infection	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168
cuissot colline	2168	rouge	article non pertinent	2168	maladie, infection	2168	maladie, infection	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168	2168

tableur bibliographique risque maladies liées aux tiques											
titre	auteur	aléa	cleurs études	exposition	vulnérabilité	leurs études	leurs études	vulnérabilité	leurs études	leurs études	vulnérabilité
Determinants of tick-borne encephalitis in countries of southern Germany (Klifer, Christian; Ostfeld, Richard S; Borrel, Yasmine; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	infection	74168	74168	infection	74168	74168	74168
Climate, deer, rodents, and acorns as determinants of variation in Lyme disease risk in the Northeastern United States (Fitzoff, J. R.; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Geographical information systems and bootstrap aggregation (Baggett, P.; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Prevalence of selected tick-borne pathogens in wild ungulates and red deer (Muller, R.; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Emergence of Lyme Disease on Treeline Islands, Scotland, United Kingdom (Mills, Caroline; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Emerging Animal Disease, Climate, and Tick-Borne Encephalitis in Finland (Dub, Timothy; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Associations between Japanese spotted fever (JSF) cases and wildlife (Matsuyama, Hiroki; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Identifying attached hard ticks as pointers to the risk of infection by Lyme disease (Ehler, Elizabeth M; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Enhanced biosurveillance of high-consequence invasive pests: south (Wang, Hsiang-Hsi; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Conservation of Wildflower Plantings Do Not Enhance Deer Tick Abundance (McCollough, Chris; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Identifying Environmental Risk Factors for Louping-ill Virus Seroprevalence (Gilbert, Lucie; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local deer (Lebert, Isabelle; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Molecular detection of Anaplasma spp. in dairy cattle in southern China (Yan, Yajuan; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Prevalence of common tick-borne pathogens in white-tailed deer and (Yu, Senren; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Effects of introduced sika deer (Cervus nippon) and population control (Doo, Kande; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Bacterial communities in Hemaphysalis, Dermacentor and Amblyomma (Lim, Fang Shuang; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Effects of cattle grazing on Ixodes ricinus-borne disease risk in forest (Spring, Mein; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
A review on the eco-epidemiology and clinical management of human (Maki, Ioana A; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Ecology of the eco-epidemiology and clinical management of human (Maki, Ioana A; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Role of F1 antigens in the diagnosis of Lyme disease (Zeman, Petr; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Risk Factors for Bites and Diseases Associated With Black Legged (Fitzhoff, J. R.; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Molecular Detection of Spotted-Fever Group Rickettsiae in Ticks (Cicourel, Vincent; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Standardized Insect Tick Survey in Mainland Florida (Glass, Gregory E.; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Identifying spatiotemporal patterns of Lyme disease incidence from (Little, Eliza A; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Frequent Prescribed Fires Can Reduce Risk of Tick-borne Diseases (Gleim, Elizabeth R; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Ticks and tick-borne diseases in the city: Role of landscape connectivity (Hejlen, D.; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
The Association Between Hunter-Killed Deer and Lyme Disease in the (Robertson, Daniel; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Vertical transmission rates of Borrelia burgdorferi in Ixodes scapularis (Han, Seungyeon; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
The Relationship between Narratives, Wildlife Value Orientations, and (Knaackmuk, Eric; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Emerging zoonotic viral infections of occupational health importance (Konesch, Nicoleen; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
High burdens of Ixodes scapularis larval ticks on white-tailed deer (Huang, Ching-I; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Molecular detection of potential tick-borne agents in winter-killed deer (Marbel, Djeda; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Broad Multi-Year Sampling Effort Highlights Complex Dynamics of the (Simpson, Dylan T; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Continued expansion of tick-borne pathogens: Tick-borne encephalitis (Andersen, Hanna; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Documentation and distribution of Amblyomma americanum as determined (Weider, Mark P; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Large-scale health disparities associated with Lyme disease and human (Spring, Yuri P.; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
An Improved PCR Protocol for Detection of Babesia microti (O'Connor, K. E.; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Tick-borne disease risk in forested woodlands (Gestfeld, Richard S; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
The role of Ixodes scapularis, Borrelia burgdorferi and wildlife hosts in (Halsey, Samirque; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Risk of Emerging Infectious Diseases (EID) and the Prevalence of (Wolham, Jessica; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Analysis of the environmental and host-related factors affecting the (Selm, Marco; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Tick abundance, pathogen prevalence, and disease incidence in two (Mogister, Arie; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Risk of vector tick exposure initially increases, then declines through (MacDonald, Andy; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
The Black-legged Tick, Ixodes scapularis: An Increasing Public Health (Eisen, Rebecca J; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168
Molecular identification of Borrelia spirochetes in questing Ixodes (Diaz, Pablo Luis; et al.)	2168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	2168	2168	maladie, infection	2168	2168	2168
Integrated Control of Lyme Disease in a Forested Woodland (Williams, Scott C; et al.)	74168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	74168	74168	maladie, infection	74168	74168	74168
Emergence of tick-borne diseases at northern latitudes in Europe: A (Wolham, Jessica; et al.)	88168	infectée (virus de l'encephalite)	hétérogénéité spatiale	humains	maladie, infection	88168	88168	maladie, infection	88168	88168	88168

ESPECE	Capreolus capreolus									
PDC_TYPE	Réalisés									
Moyenne de NB_ANIMAUX	Étiquettes de colonnes									
Étiquettes de lignes		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	
18-USC1-001		0	0	0	265	269	261	234	253	
18-USC1-002	18-USC1-001 (USC1)	0	0	0	229	198	230	222	247	
18-USC1-003	Ligne : 18-USC1-001	0	0	0	194	201	206	214	213	
18-USC1-004		0	0	0	123	121	116	105	108	
18-USC1-005		0	0	0	114	113	107	100	107	
18-USC1-006		0	0	0	50	46	46	49	49	
18-USC1-007		0	0	0	342	375	424	417	463	
18-USC1-008		0	0	0	13	19	20	21	21	
18-USC1-009		0	0	0	107	104	101	116	114	
18-USC1-010		0	0	0	141	127	130	131	122	
18-USC1-011		0	0	0	307	341	359	369	369	
18-USC1-012		0	0	0	135	182	182	178	192	
18-USC1-013		0	0	0	10	12	16	16	17	
18-USC1-014		0	0	0	20	23	20	10	18	
18-USC1-015		0	0	0	42	49	20	46	47	
18-USC1-016		0	0	0	45	50	49	55	57	
18-USC1-017		0	0	0	99	110	114	115	136	

ESPECE	Cervus elaphus										
PDC_TYPE	Réalisés										
CATEGORIE	(Plusieurs éléments)										
Somme de NB_AN		2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
18-USC1-001		0	0	11	13	17	23	25	24	18	20
18-USC1-002		0	0	37	36	39	46	45	46	36	27
18-USC1-003		0	0	2	4	8	11	11	4	4	4
18-USC1-004		0	0	10	14	9	14	14	18	11	11
18-USC1-005		0	0	8	9	6	9	2	10	4	5
18-USC1-006		0	0	3	4	4	3	5	3	4	3
18-USC1-007		0	0	8	8	7	11	7	9	0	2
18-USC1-008		0	0	48	56	58	67	62	78	61	62
18-USC1-009		0	0	5	5	0	5	9	10	7	8
18-USC1-010		0	0	42	43	41	39	31	9	0	0
18-USC1-011		0	0	4	2	3	8	6	2	0	0
18-USC1-012		0	0	0	13	10	12	12	9	9	10
18-USC1-013		0	0	0	35	31	4	36	41	35	39
18-USC1-014		0	0	0	22	14	15	16	18	18	17
18-USC1-015		0	0	0	22	14	15	16	18	18	17
18-USC1-016		0	0	0	22	14	15	16	18	18	17

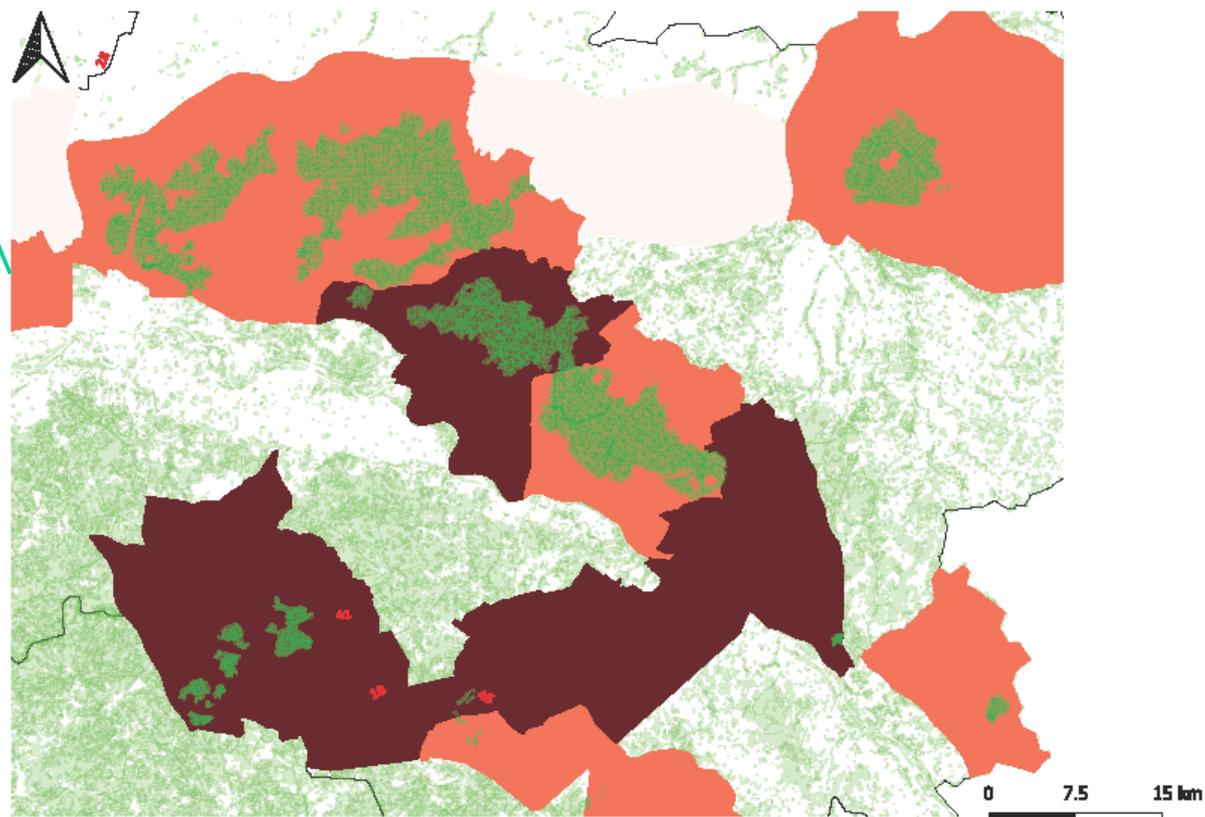
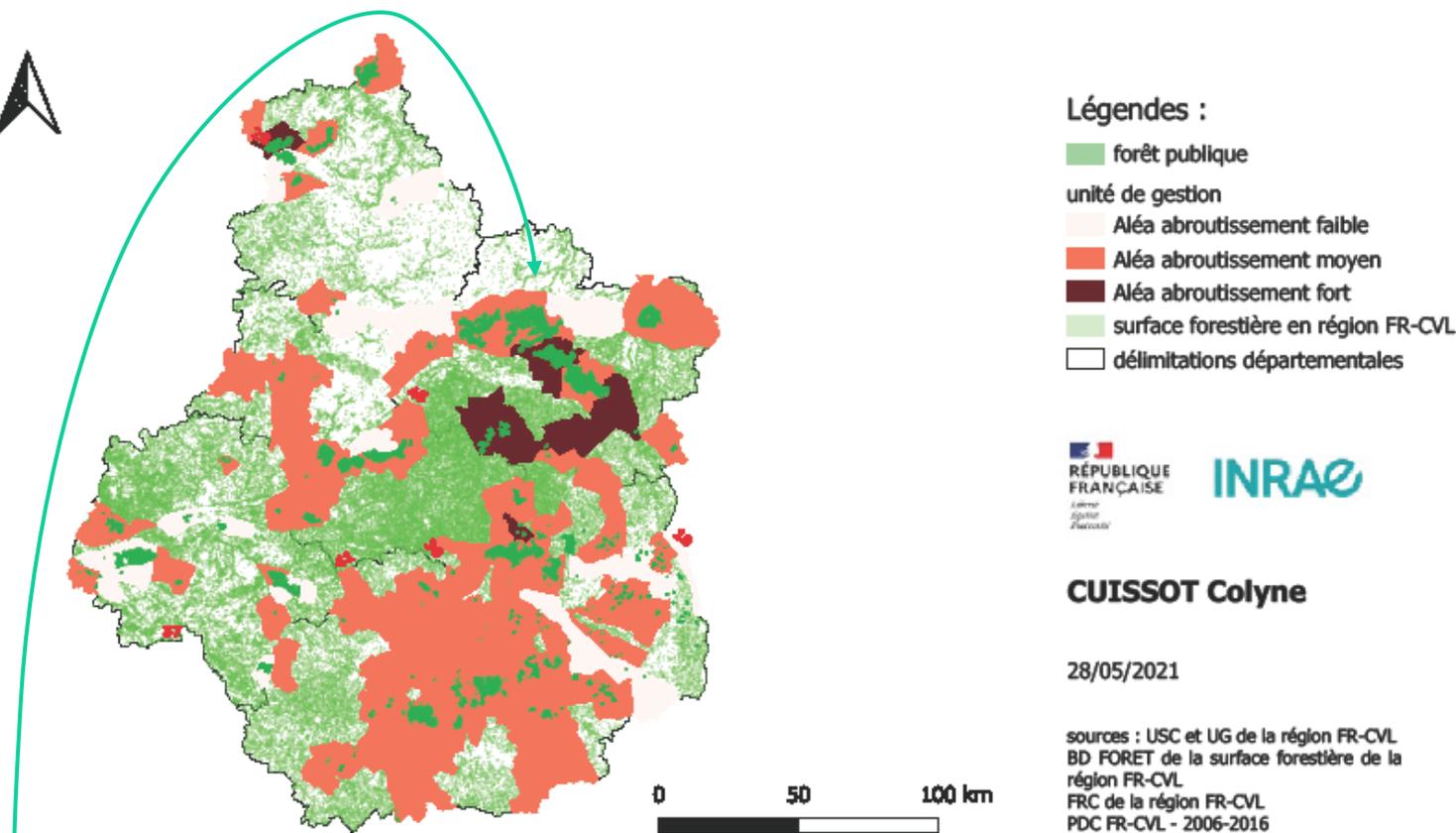
Rechercher

- (Tous)
- CE-
- CEM
- CEM1
- CEM2
- Femelles
- Indifférenciés
- Jeunes
- Mâles

Sélectionner plusieurs éléments

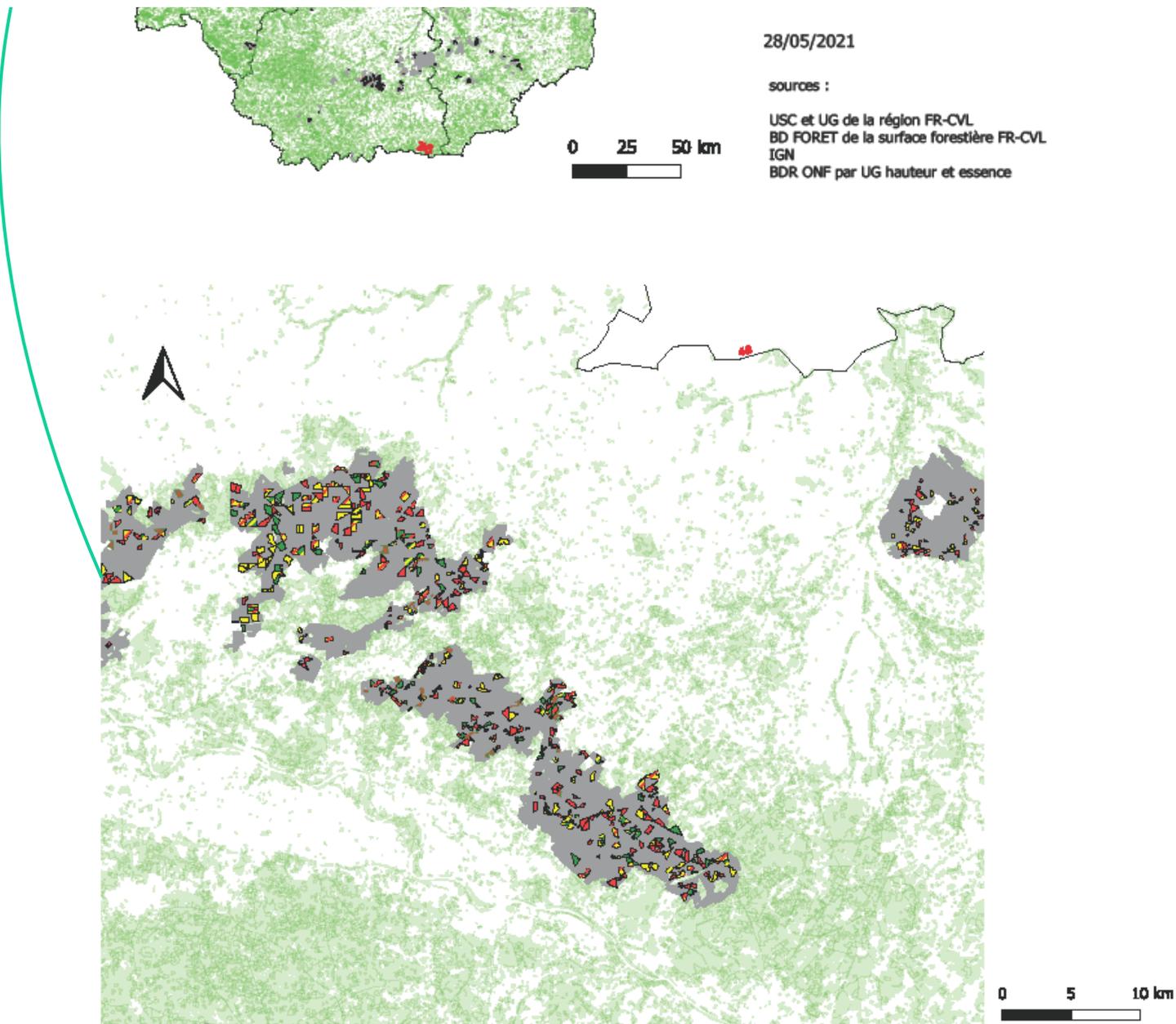
Annexe 6 : Tableau croisé dynamique du tri des informations du PDC pour le chevreuil et le cerf élaphe

# Carte aléa "dégâts des cervidés" de la région Centre-Val-de-Loire - 2006-2016



Annexe 7 : carte de l'aléa "dégâts cervidés" de la région Centre-Val-de-Loire – 2006 - 2016

# Carte exposition "dégâts des cerviés" de la région Centre-Val-de-Loire en 2006 - 2016



Annexe 8 : Carte exposition dégâts cervidés » de la région FR – CVL - 2015 - 2018

# Carte exposition selon les aléas "dégâts des cerviés" de la région Centre-Val-de-Loire en 2006 - 2016

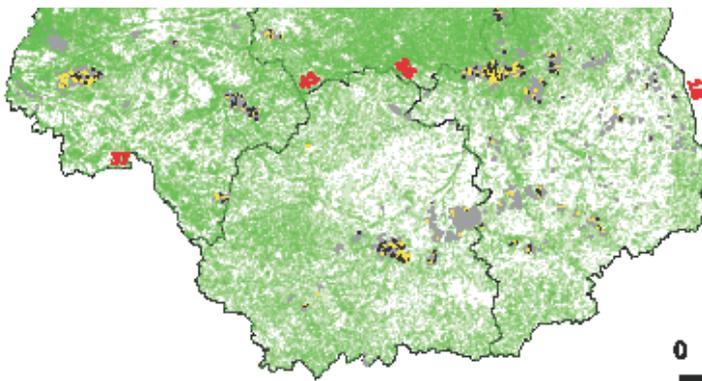
Échelle  
Symbole  
Projections

## CUISSOT Colyne

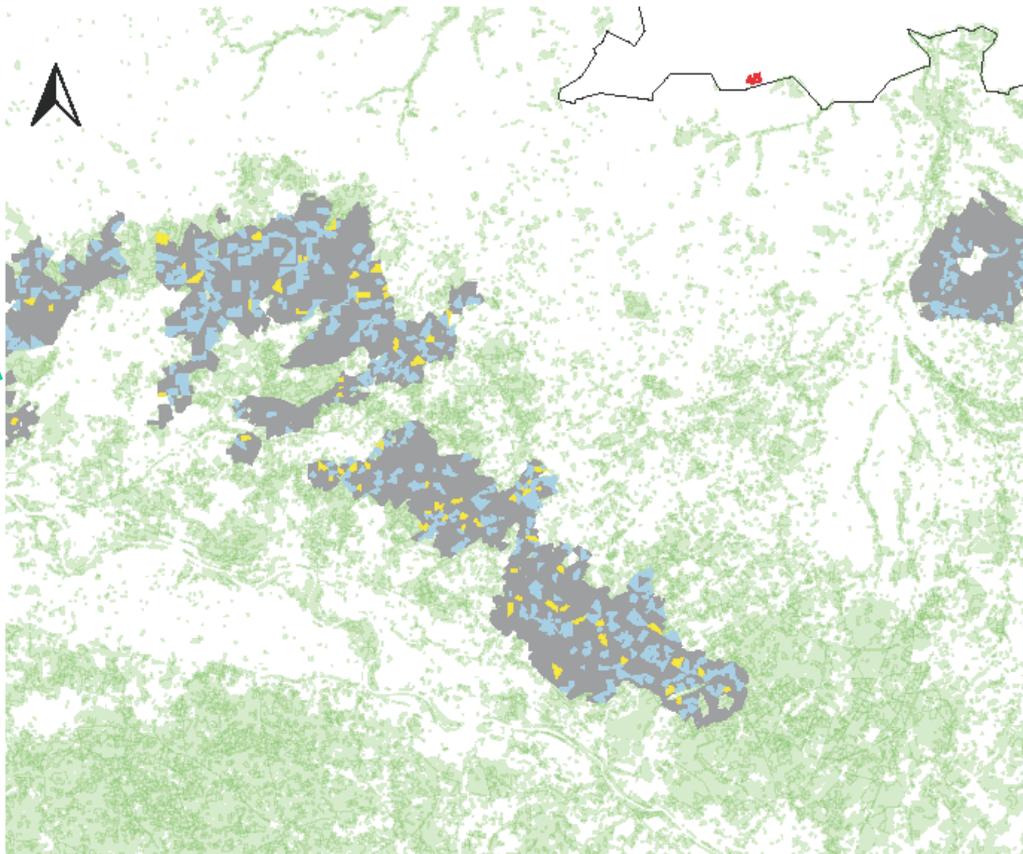
28/05/2021

sources :

USC et UG de la région FR-CVL  
BD FORET de la surface forestière FR-CVL  
IGN  
BDR ONF par UG hauteur et essence

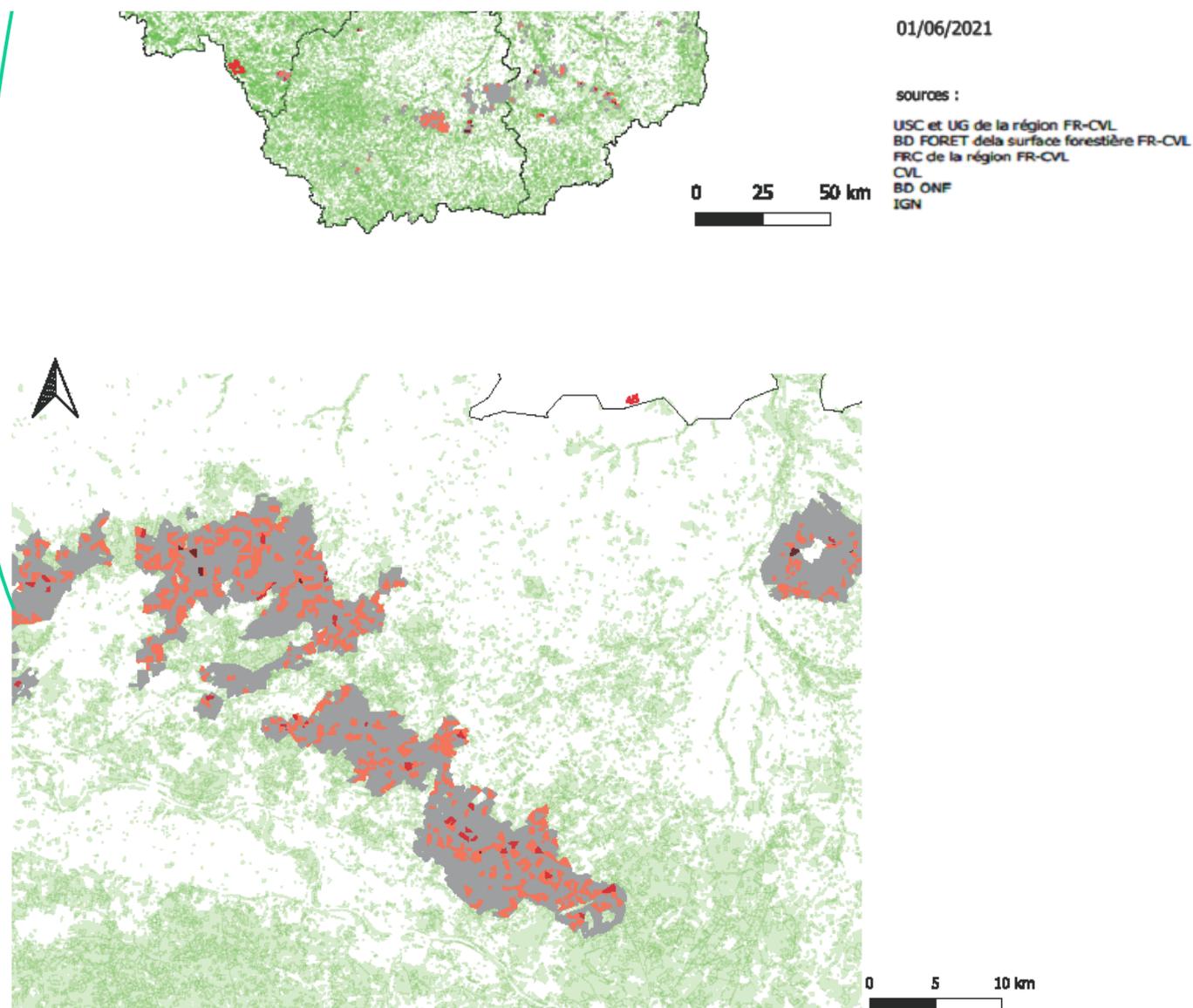


0 25 50 km



0 5 10 km

# Carte vulnérabilité "dégâts des cervidés" de la région Centre-Val-de-Loire en 2015 - 2018



code UE	IDT_UG	ESS	Gpe ES	ITTS_Ré	ITTS_Af	origine	ANNEE	cl1	cl2	cl3	cl4	cl5	cl6	cl7	cl8	SURFA	Surf_TF	Surf_TF	GIBIER	Multi	cl	Vuln_ab	
880	8335F091	CDUNAU	CHX/CHS	chêne/chê	13CHS1/3P	5CHX1W	STD	2015	0	0	6,5	7	0	0	0	0	13,5	6,5	7	0	3	4300	2,333333
2005	8335F092	CHL_0022	CHX/HET	chêne/AF	//	5CHX1/5H	STD	2015	0	0	0	5,27	0	0	0	0	5,27	0	5,27	1	3	50000	1,666667
2031	8335F092	CHL_0024	P.SIP.LIP	pins/pins	//	5P.S1/5P.L	STD	2015	0	0	0	0	5,39	3,8	0	0	9,19	0	9,19	1	3	7600000	2
2053	8335F092	CHL_0026	CHX/HET	chêne/AF	1CHX2/3HE	5HET1/5P	STD	2015	0	4,5	7,81	2	0	0	0	14,31	4,5	9,81	1	3	54300	1,5	
926	8335F092	CVILLE_00	CHX/CHX	chêne/chê	//	5CHX1/5CI	STD	2015	0	0	0	6,9	5	0	0	11,9	0	11,9	1	3	650000	2	
4012	8335F489	DABB_000	CHX/CHX	chêne/chê	1/3CHS2	5CHX1/5CI	STD	2015	0	0	4,7	0,2	4,4	1,4	0	10,7	4,7	6	0	3	654300	2,5	
4023	8335F489	DABB_001	CHX/CHX	chêne/chê	//	5CHX1/5CI	STD	2015	0	0	0	6	1	1	0	0	8	0	8	0	3	654000	2
63	8335F090	DBOMML	CHX/CHX	chêne/chê	1CHX1/1CH	//	STD	2015	3,24	7,37	12,09	0	0	0	0	22,7	22,7	0	1	3	321	2	
123	8335F090	DBOMML	CHX/CHX	chêne/chê	1CHX1/1CH	//	STD	2015	24	0	0	0	0	0	0	0	24	24	0	1	3	1	2
368	8335F090	DCHO36	CHX/CHX	chêne/chê	1/1CHX2	5CHX1/5CI	STD	2015	0	0	0,9	1,68	16,12	0	0	18,7	0,9	17,8	1	3	54300	2	
373	8335F090	DCHO36	CHX/AR	chêne/AR	1CHX3W	5CHX1/5A	STD	2015	0	0	4,53	10,57	4	2	0	21,1	4,53	16,57	1	3	654300	2	
406	8335F090	DCHO36	CHX/CHX	chêne/chê	1CHX2/1CH	//	STD	2015	5,49	3,11	2,7	0	0	0	0	11,3	11,3	0	1	3	321	2	
580	8335F092	DVIERZ18	CHS/P	SIC	chêne/pins	3CHS1/3P	DPT	2015	0	16,96	1,5	0	0	0	0	18,46	18,46	0	1	3	320	2,5	
613	8335F092	DVIERZ18	CHX/P	SIC	chêne/pins	3P.S1/1CH	5CHX1W	STD	2015	0,696	0,696	6,088	4	4	0	15,48	7,48	8	0	3	54321	2	
618	8335F092	DVIERZ18	CHX/CHX	chêne/chê	1/1CHX1P	5CHX1W	STD	2015	0	1,2	6,5	3,75	3,75	0	0	15,2	7,7	7,5	1	3	54320	2	
707	8335F092	DVIERZ18	CHX/P	SIF	chêne/pins	1CHX3/1P	5P.S1/5P	STD	2015	4,33	1,12	0	9,45	0	0	14,9	5,45	9,45	0	3	4021	2	
735	8335F092	DVIERZ18	CHX/CHX	chêne/chê	1/1CHX3	5CHX1/5CI	STD	2015	0	0	0	0,28	18,82	0	0	19,1	0	19,1	0	3	54000	2	
777	8335F091	DVOUZE	CHX/P	SIF	chêne/pins	//	5CHX1/5P	STD	2015	0	0	0	0	2,8	1,6	10,8	15,2	0	15,2	0	3	87600000	2
841	8335F091	DVOUZE	P.L/DOLIA	pins/AR/AF	//	5P.L1/5DO	STD	2015	0	0	0	0	0	1,1	6,2	7,3	0	7,3	0	3	87000000	1,666667	
1189	8335F094	MONTARIC	CHX/CHS	chêne/chê	1CHX4/3CI	5CHX1W	STD	2015	0	1,416	2,996	2,028	0	0	0	6,44	4,412	2,028	1	3	4320	2,333333	
2630	8335F093	ORL_0002	CHX/CHS	chêne/chê	1CHX2/3CI	1/5P.S2	STD	2015	0	8,184	19,126	0	1,53	0	0	28,84	27,31	1,53	1	3	50320	2,333333	
2644	8335F093	ORL_0003	P.SIP.SIP	pins/pins	1P.S1/1P.S	//	T99	2015	2,436	11,244	0	0	0	0	0	13,68	13,68	0	1	3	32	2	
2738	8335F093	ORL_0012	CHX/S	P/F	chêne/AR	1CHX2W	5CHX1/5S	STD	2015	0	3,546	8,274	3,77	3,4	0	18,99	3,546	15,444	3	3	654300	2,25	
2871	8335F093	ORL_0026	P.SICHX/F	pins/chêne	3P.S1W	5P.S1/5CH	STD	2015	0	0	1,71	22,19	2,232	0,558	0	26,69	1,71	24,98	1	3	654300	2	
3438	8335F093	ORL_0071	CHX/CHX	chêne/chê	1CHX1W	5CHX1/5CI	STD	2015	0	0	3,4	5,1	3,64	1,56	1,36	15,06	3,4	11,66	1	3	7654300	2	
3952	8335F093	ORL_0141	CHX/P	L/P	chêne/pins	1CHX1W	5P.S1	STD	2015	0	0	0,706	6,354	13,27	0	20,33	0,706	19,624	1	3	54300	2	
2282	8335F092	PRE_0004	CHX/CHS	chêne/chê	1CHX2/3CI	1/5P.M1	STD	2015	0	7,144	5,996	0	1	0	0	14,14	13,14	1	2	3	50320	2,333333	
2285	8335F092	PRE_0004	CHS/P	M/C	chêne/pins	3CHS2/1C	1/5P.M1	STD	2015	0	7,62	4,73	0	2,55	0	14,9	12,35	2,55	2	3	50320	2,333333	
1817	8335F093	RUS_0015	CHX/CHX	chêne/chê	1CHX1/1CH	//	STD	2015	0	13,44	0	0	0	0	0	13,44	13,44	0	1	3	20	2	
1833	8335F480	SO_0001	L.P.M.P	S/P	pins/pins	1P.M1/1P.S	//	STD	2015	4,47	0	0	0	0	0	4,47	4,47	0	1	3	1	2	
1343	8335F093	BLO_0006	CHX/CHX	chêne/chê	1/1CHX1	5CHX1	STD	2015	0	0	1	0	4,694	11,735	7,041	0	24,47	1	23,47	1	2	7650300	2
1405	8335F092	BOU_0001	CHX/CHX	chêne/chê	1CHX3/	1/5CHX1	STD	2015	0	0	7,22	1	0	0	0	8,22	7,22	1	1	2	4300	2	

	Abrouissement	Frottis	Ecorçage
Essences très sensibles	Merisier Chêne rouge d'Amérique Sapin pectiné	Merisier Chêne rouge d'Amérique Mélèze Douglas	Frêne Peuplier Châtaignier Erable Sorbier Epicéa Saule
Essences moyennement sensibles	Chêne rouvre Chêne pédonculé Frêne Erable Epicéa Pin maritime Pin sylvestre Pin laricio	Frêne Erable Noyer Pins Sapins Epicéa	Hêtre Chêne rouge d'Amérique Pin sylvestre Douglas Pin laricio Pin maritime
Essences peu sensibles	Hêtre Châtaignier Bouleau Noyer Tilleul Mélèze Douglas	Hêtre Chêne rouvre Chêne pédonculé	Chêne Aulne Sapin pectiné Mélèze

Annexe 11 : Tableau des essences en fonction de l'année et de leur vulnérabilité ( Tableau de la sensibilité des principales essences face à la pression des cervidés – ©INRAE Nogent-sur-Vernisson

## facteurs vulnérabilité dégâts forestiers



*Annexe 12 : Graphique facteurs « vulnérable » et « tolérant » pour le risque dégâts forestiers*

# Bibliographie

**CUISSOT**

**Colyne**



[https://live.staticflickr.com/3367/3505147729\\_5d7f6541c2.jpg](https://live.staticflickr.com/3367/3505147729_5d7f6541c2.jpg)

**Les ongulés  
sauvages vus au  
travers d'une  
analyse de risque : cas  
d'étude sur le renouvellement de la forêt, les  
collisions et les maladies**

**INRAE Nogent-sur-  
Vernisson (45)**

**UR EFNO – FONA**

## Table des matières

<b>BIBLIOGRAPHIE DES DEGATS FORESTIERS : .....</b>	<b>19</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE COLLISION : .....</b>	<b>32</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE MALADIE : .....</b>	<b>40</b>

## Bibliographie des dégâts forestiers :

- Ameztegui, A., et L. Coll. 2015. « Herbivory and seedling establishment in Pyrenean forests: Influence of micro- and meso-habitat factors on browsing pressure ». *Forest Ecology and Management* 342: 103-11. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.01.021>.
- Amici, Andrea, Fioravante Serrani, Carlo Maria Rossi, et Riccardo Primi. 2012. « Increase in Crop Damage Caused by Wild Boar (*Sus Scrofa* L.): The “Refuge Effect” ». *Agronomy for Sustainable Development* 32 (3): 683-92. <https://doi.org/10.1007/s13593-011-0057-6>.
- Anderson, T. Michael, J. Grant C. Hopcraft, Stephanie Eby, Mark Ritchie, James B. Grace, et Han Olff. 2010. « Landscape-scale analyses suggest both nutrient and antipredator advantages to Serengeti herbivore hotspots ». *ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1890/09-0739.1>.
- Arhipova, Natalija, Aris Jansons, Astra Zaluma, Talis Gaitnieks, et Rimvydas Vasaitis. 2015. « Bark stripping of *Pinus contorta* caused by moose and deer: wounding patterns, discoloration of wood, and associated fungi ». *CANADIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH*. <https://doi.org/10.1139/cjfr-2015-0119>.
- Augustine, David J., et Samuel J. McNaughton. 2004. « Regulation of Shrub Dynamics by Native Browsing Ungulates on East African Rangeland ». *Journal of Applied Ecology* 41 (1): 45-58. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2004.00864.x>.
- Augustine, D.J., et J.D. Derner. 2015. « Patch burn grazing management in a semiarid grassland: Consequences for pronghorn, plains pricklypear, and wind erosion ». *Rangeland Ecology and Management* 68 (1): 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.rama.2014.12.010>.
- Ausilio, Giorgia, Hakan Sand, Johan Mansson, Karen Marie Mathisen, et Camilla Wikenros. 2021. « Ecological Effects of Wolves in Anthropogenic Landscapes: The Potential for Trophic Cascades Is Context-Dependent ». *FRONTIERS IN ECOLOGY AND EVOLUTION*. <https://doi.org/10.3389/fevo.2020.577963>.
- Axelsson, E. P., et J. A. Stenberg. 2012. « Associational Resistance in a Multiple Herbivore System: Differential Effects of Mammal versus Insect Herbivores ». *Ecological Research* 27 (6): 1053-58. <https://doi.org/10.1007/s11284-012-0985-x>.
- Ballon, P., J.-P. Hamard, et F. Klein. 2005. « Extent of deer damage in forests. Findings and recommendations derived from the national observatory [Importance des dégâts de cervidés en forêt. Principaux acquis et recommandations suite à la mise en place d'un observatoire national] ». *Revue Forestiere Francaise* 57 (5): 399-412.
- Baltzinger, Marie, Anders Mårell, Frédéric Archaux, Thomas Pérot, Franck Leterme, et Marc Deconchat. 2016. « Overabundant Ungulates in French Sologne? Increasing Red Deer and Wild Boar Pressure May Not Threaten Woodland Birds in Mature Forest Stands ». *Basic and Applied Ecology* 17 (6): 552-63. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2016.04.005>.
- Barrere, J., L.K. Petersson, V. Boulanger, C. Collet, A.M. Felton, M. Löf, et S. Saïd. 2021. « Canopy openness and exclusion of wild ungulates act synergistically to improve oak natural regeneration ». *Forest Ecology and Management* 487. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.118976>.
- Barrette, Martin, Louis Bélanger, Louis De Grandpré, et Alejandro A. Royo. 2017. « Demographic Disequilibrium Caused by Canopy Gap Expansion and Recruitment Failure Triggers Forest Cover Loss ». *Forest Ecology and Management* 401 (octobre): 117-24. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2017.07.012>.
- « Basal ice formation in snow cover in Northern Finland between 1948 and 2016 -

- IOPscience ». s. d. Consulté le 4 mai 2021.  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1748-9326/aae541>.
- Bell, Sahira Y., Matthew W. Fraser, John Statton, et Gary A. Kendrick. 2019. « Salinity Stress Drives Herbivory Rates and Selective Grazing in Subtidal Seagrass Communities. » *PLoS ONE* 14 (3): 1-14.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0214308>.
- Benson, Andrea R., et Jennifer N. Boyd. 2014. « Individual-and population-level effects of *Odocoileus virginianus* herbivory on the rare forest herb *Scutellaria montana* ». *GLOBAL ECOLOGY AND CONSERVATION*.  
<https://doi.org/10.1016/j.gecco.2014.04.001>.
- Bergquist, J, Y Kullberg, et G Orlander. 2001. « Effects of Shelterwood and Soil Scarification on Deer Browsing on Planted Norway Spruce *Picea Abies* L. (Karst) Seedlings ». *FORESTRY*. <https://doi.org/10.1093/forestry/74.4.359>.
- Bergquist, Jonas, et Göran Örländer. 1998. « Browsing Damage by Roe Deer on Norway Spruce Seedlings Planted on Clearcuts of Different Ages: 2. Effect of Seedling Vigour ». *Forest Ecology and Management* 105 (1): 295-302.  
[https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(97\)00296-X](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(97)00296-X).
- Bergqvist, Göran, Roger Bergström, et Lars Edenius. 2003. « Effects of Moose (*Alces Alces*) Rebrowsing on Damage Development in Young Stands of Scots Pine (*Pinus Sylvestris*) ». *Forest Ecology and Management* 176 (1): 397-403.  
[https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(02\)00288-8](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(02)00288-8).
- Bernardo, Holly L., Rachel Goad, Pati Vitt, et Tiffany M. Knight. 2020. « Nonadditive effects among threats on rare plant species ». *CONSERVATION BIOLOGY*.  
<https://doi.org/10.1111/cobi.13441>.
- Blossey, Bernd, Andrea Dávalos, et Victoria Nuzzo. 2017. « An indicator approach to capture impacts of white-tailed deer and other ungulates in the presence of multiple associated stressors ». *AoB PLANTS* 9 (plx034). <https://doi.org/10.1093/aobpla/plx034>.
- Bork, Edward W., Cameron N. Carlyle, James F. Cahill, Rae E. Haddow, et Robert J. Hudson. 2013. « Disentangling Herbivore Impacts on *Populus Tremuloides*: A Comparison of Native Ungulates and Cattle in Canada's Aspen Parkland ». *Oecologia* 173 (3): 895-904. <https://doi.org/10.1007/s00442-013-2676-x>.
- Borowski, Zbigniew, Kamil Barton, Wojciech Gil, Adam Wojcicki, et Bogdan Pawlak. 2021. « Factors affecting deer pressure on forest regeneration: The roles of forest roads, visibility and forage availability ». *PEST MANAGEMENT SCIENCE*.  
<https://doi.org/10.1002/ps.6207>.
- Bowman, D. M. J. S., et W. J. Panton. 1991. « Sign and Habitat Impact of Banteng (*Bos Javanicus*) and Pig (*Sus Scrofa*), Cobour Peninsula, Northern Australia ». *Australian Journal of Ecology* 16 (1): 15-17. <https://doi.org/10.1111/j.1442-9993.1991.tb01477.x>.
- Boycott, Timothy J., Jingyi Gao, et Megan D. Gall. 2019. « Deer Browsing Alters Sound Propagation in Temperate Deciduous Forests. » *PLoS ONE* 14 (2): 1-21.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0211569>.
- Brang, P. 2017. « Impact of wild ungulates on forests too high for too long - what to do? (Essay) [Einfluss von Wildhuftieren auf den Wald seit Langem zu hoch - was tun? (Essay)] ». *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen* 168 (4): 195-99.  
<https://doi.org/10.3188/szf.2017.0195>.
- Brody, Alison K., Mary V. Price, et Nickolas M. Waser. 2007. « Life-History Consequences of Vegetative Damage in Scarlet Gilia, a Monocarpic Plant ». *Oikos* 116 (6): 975-85.  
<https://doi.org/10.1111/j.0030-1299.2007.15705.x>.
- Burnevica, Natalija, Aris Jansons, Astra Zaluma, Darta Klavina, Jurgis Jansons, et Talis Gaitnieks. 2016. « Fungi Inhabiting Bark Stripping Wounds Made by Large Game on

- Stems of *Picea abies* (L.) Karst. in Latvia ». *BALTIC FORESTRY*.
- Burney, Owen T., et Douglass F. Jacobs. 2013. « Ungulate Herbivory of Boreal and Temperate Forest Regeneration in Relation to Seedling Mineral Nutrition and Secondary Metabolites ». *New Forests* 44 (5): 753-68. <https://doi.org/10.1007/s11056-013-9381-9>.
- Calkoen, Suzanne T. S. van Beeck, Dries P. J. Kuijper, Hakan Sand, Navinder J. Singh, Sip E. van Wieren, et Joris P. G. M. Cromsigt. 2018. « Does wolf presence reduce moose browsing intensity in young forest plantations? » *ECOGRAPHY*. <https://doi.org/10.1111/ecog.03329>.
- Casabon, Christine, et David Pothier. 2008. « Impact of deer browsing on plant communities in cutover sites on Anticosti Island ». *Écoscience* 15 (3): 389-97. <https://doi.org/10.2980/15-3-3123>.
- Caudullo, Giovanni, Renzo De Battisti, Cristiana Colpi, Claudio Vazzola, et Flavio Da Ronch. 2003. « Ungulate Damage and Silviculture in the Cansiglio Forest (Veneto Prealps, NE Italy) ». *Journal for Nature Conservation* 10 (4): 233-41. <https://doi.org/10.1078/1617-1381-00023>.
- Čermák, P., P. Horsák, M. Špiřík, et R. Mrkva. 2009. « Relationships between Browsing Damage and Woody Species Dominance ». *Journal of Forest Science* 55 (No. 1): 23-31. <https://doi.org/10.17221/73/2008-JFS>.
- Cermak, P, et R Mrkva. 2003. « Browsing Damage to Broadleaves in Some National Nature Reserves (Czech Republic) in 2000-2001 ». *EKOLOGIA-BRATISLAVA*.
- Chianucci, Francesco, Luca Mattioli, Emilio Amorini, Tessa Giannini, Andrea Marcon, Roberta Chirichella, Marco Apollonio, et Andrea Cutini. 2015. « Early and Long-Term Impacts of Browsing by Roe Deer in Oak Coppiced Woods along a Gradient of Population Density ». *Annals of Silvicultural Research* 39 (1). <https://doi.org/10.12899/asr-945>.
- Christianson, David, et Scott Creel. 2008. « Risk effects in elk: sex-specific responses in grazing and browsing due to predation risk from wolves ». *BEHAVIORAL ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1093/beheco/arn079>.
- . 2009. « Effects of Grass and Browse Consumption on the Winter Mass Dynamics of Elk ». *Oecologia* 158 (4): 603-13. <https://doi.org/10.1007/s00442-008-1200-1>.
- Clasen, C., M. Heurich, L. Glaesener, E. Kennel, et T. Knoke. 2015. « What factors affect the survival of tree saplings under browsing, and how can a loss of admixed tree species be forecast? » *Ecological Modelling* 305: 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2015.03.002>.
- Coop, Jonathan D., et Thomas J. Givnish. 2008. « Constraints on Tree Seedling Establishment in Montane Grasslands of the Valles Caldera, New Mexico ». *Ecology* 89 (4): 1101-11. <https://doi.org/10.1890/06-1333.1>.
- Cooper, S. M., M. K. Owens, R. M. Cooper, et T. F. Ginnett. 2006. « Effect of Supplemental Feeding on Spatial Distribution and Browse Utilization by White-Tailed Deer in Semi-Arid Rangeland ». *Journal of Arid Environments* 66 (4): 716-26. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2005.11.015>.
- Corgatelli, Gabriele, Silvana Mattiello, Stefania Colombini, et Gianni Matteo Crovetto. 2019. « Impact of Red Deer (*Cervus Elaphus*) on Forage Crops in a Protected Area ». *Agricultural Systems* 169 (février): 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.11.009>.
- Cukor, J., Z. Vacek, R. Linda, R.P. Sharma, et S. Vacek. 2019. « Afforested farmland vs. Forestland: Effects of bark stripping by *Cervus elaphus* and climate on production potential and structure of *Picea abies* forests ». *PLoS ONE* 14 (8). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0221082>.
- Cukor, J., Z. Vacek, R. Linda, S. Vacek, P. Marada, V. Šimůnek, et F. Havránek. 2019.

- « Effects of bark stripping on timber production and structure of Norway Spruce forests in relation to climatic factors ». *Forests* 10 (4).  
<https://doi.org/10.3390/f10040320>.
- Cutini, Andrea, Paolo Bonghi, Francesco Chianucci, Nives Pagon, Stefano Grignolio, Emilio Amorini, et Marco Apollonio. 2011. « Roe Deer (*Capreolus Capreolus* L.) Browsing Effects and Use of Chestnut and Turkey Oak Coppiced Areas ». *Annals of Forest Science* 68 (4): 667-74. <https://doi.org/10.1007/s13595-011-0072-4>.
- D'Aprile, Davide, Giorgio Vacchiano, Fabio Meloni, Matteo Garbarino, Renzo Motta, Vittorio Ducoli, et Piergiovanni Partel. 2020. « Effects of Twenty Years of Ungulate Browsing on Forest Regeneration at Paneveggio Reserve, Italy ». *FORESTS*.  
<https://doi.org/10.3390/f11060612>.
- Di Stefano, Julian, Kym Butler, Ian Sebire, et Peter Fagg. 2009. « Mammalian Browsing Impact on Regenerating Eucalyptus Seedlings in a Large Commercially Managed Native Forest Estate ». *New Forests* 37 (2): 197-211. <https://doi.org/10.1007/s11056-008-9117-4>.
- Diaci, J., D. Rozenbergar, et A. Boncina. 2010. « Stand dynamics of Dinaric old-growth forest in Slovenia: Are indirect human influences relevant? » *Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology* 144 (1): 194-201.  
<https://doi.org/10.1080/11263500903560785>.
- Diaz-Yanoz, O., B. Mola-Yudego, et J. R. Gonzalez-Olabarria. 2017. « What variables make a forest stand vulnerable to browsing damage occurrence? » *SILVA FENNICA*.  
<https://doi.org/10.14214/sf.1693>.
- Diwold, Katharina, Stefan Dullinger, et Thomas Dirnböck. 2010. « Effect of Nitrogen Availability on Forest Understorey Cover and Its Consequences for Tree Regeneration in the Austrian Limestone Alps ». *Plant Ecology* 209 (1): 11-22.  
<https://doi.org/10.1007/s11258-009-9715-z>.
- Dolman, Paul M., et Kristin Waeber. 2008. « Ecosystem and competition impacts of introduced deer ». *WILDLIFE RESEARCH*. <https://doi.org/10.1071/WR07114>.
- Duncan, K., et R. Holdaway. 1989. « Footprint pressures and locomotion of moas and ungulates and their effects on the New Zealand indigenous biota through trampling ». *New Zealand Journal of Ecology* 12 (Suppl.): 97-101.
- Edenius, Lars, Johan Mansson, Tobias Hjortstrale, Jean-Michel Roberge, et Goran Ericsson. 2015. « Browsing and Damage Inflicted by Moose in Young Scots Pine Stands Subjected to High-Stump Precommercial Thinning ». *SCANDINAVIAN JOURNAL OF FOREST RESEARCH*. <https://doi.org/10.1080/02827581.2015.1021374>.
- Faure-Lacroix, Julie, Jean-Pierre Tremblay, Nelson Thiffault, et Vincent Roy. 2013. « Stock Type Performance in Addressing Top-down and Bottom-up Factors for the Restoration of Indigenous Trees ». *Forest Ecology and Management* 307 (novembre): 333-40. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.031>.
- Fehér, Ádám, László Szemethy, et Krisztián Katona. 2016. « Selective Debarking by Ungulates in Temperate Deciduous Forests: Preference towards Tree Species and Stem Girth ». *European Journal of Forest Research* 135 (6): 1131-43.  
<https://doi.org/10.1007/s10342-016-1000-9>.
- Fernández, Juande D., et José M. Gómez. 2012. « Advantages and Drawbacks of Living in Protected Areas: The Case of the Threatened *Erysimum Popovii* (Brassicaceae) in SE Iberian Peninsula ». *Biodiversity and Conservation* 21 (10): 2539-54.  
<https://doi.org/10.1007/s10531-012-0316-0>.
- Fernández-Olalla, M., M. Martínez-Jauregui, R. Perea, M. Velamazán, et A. San Miguel. 2016. « Threat or opportunity? Browsing preferences and potential impact of *Ammotragus lervia* on woody plants of a Mediterranean protected area ». *Journal of*

- Arid Environments* 129: 9-15. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2016.02.003>.
- Firn, Jennifer, Martin Schütz, Huong Nguyen, et Anita C. Risch. 2017. « Herbivores Sculpt Leaf Traits Differently in Grasslands Depending on Life Form and Land-Use Histories ». *Ecology* 98 (1): 239-52. <https://doi.org/10.1002/ecy.1637>.
- Franklin, Caroline M. A., et Karen A. Harper. 2016. « Moose Browsing, Understorey Structure and Plant Species Composition across Spruce Budworm-Induced Forest Edges ». *Journal of Vegetation Science* 27 (3): 524-34. <https://doi.org/10.1111/jvs.12385>.
- Fratini, Roberto, Enrico Marone, Roberto Polidori, Francesco Riccioli, et Luca Zammarchi. 2015. « Forest Damages by Wild Ungulates in Tuscany Region: Evaluation Methods and Data Collection ». *Italia Forestale e Montana*, 55-67. <https://doi.org/10.4129/ifm.2015.1.04>.
- Freschi, Pierangelo, Simonetta Fascetti, Francesco Riga, Gabriella Rizzardini, Mauro Musto, et Carlo Cosentino. 2021. « Feeding Preferences of the Italian Roe Deer (*Capreolus capreolus italicus* Festa, 1925) in a Coastal Mediterranean Environment ». *ANIMALS*. <https://doi.org/10.3390/ani11020308>.
- García, Daniel, et José Ramón Obeso. 2003. « Facilitation by Herbivore-Mediated Nurse Plants in a Threatened Tree, *Taxus Baccata*: Local Effects and Landscape Level Consistency ». *Ecography* 26 (6): 739-50. <https://doi.org/10.1111/j.0906-7590.2003.03601.x>.
- Gicquel, Morgane, Håkan Sand, Johan Månsson, Märtha Wallgren, et Camilla Wikenros. 2020. « Does Recolonization of Wolves Affect Moose Browsing Damage on Young Scots Pine? » *Forest Ecology and Management* 473 (octobre): 118298. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118298>.
- Gómez, J.M., J.A. Hódar, R. Zamora, J. Castro, et D. García. 2001. « Ungulate damage on Scots pines in Mediterranean environments: Effects of association with shrubs ». *Canadian Journal of Botany* 79 (6): 739-46. <https://doi.org/10.1139/cjb-79-6-739>.
- Gómez, José M. 2005. « Long-Term Effects of Ungulates on Performance, Abundance, and Spatial Distribution of Two Montane Herbs ». *Ecological Monographs* 75 (2): 231-58. <https://doi.org/10.1890/04-0722>.
- Gómez, José M., et José A. Hódar. 2008. « Wild Boars (*Sus Scrofa*) Affect the Recruitment Rate and Spatial Distribution of Holm Oak (*Quercus Ilex*) ». *Forest Ecology and Management* 256 (6): 1384-89. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.06.045>.
- Götmark, F., Å. Berglund, et K. Wiklander. 2005. « Browsing damage on broadleaved trees in semi-natural temperate forest in Sweden, with a focus on oak regeneration ». *Scandinavian Journal of Forest Research* 20 (3): 223-34. <https://doi.org/10.1080/02827580510008383>.
- Gude, Justin A., Robert A. Garrott, John J. Borkowski, et Fred King. 2006. « Prey Risk Allocation In A Grazing Ecosystem ». *Ecological Applications* 16 (1): 285-98. <https://doi.org/10.1890/04-0623>.
- Guignabert, Arthur, Laurent Augusto, Maya Gonzalez, Christophe Chipeaux, et Florian Delerue. 2020. « Complex Biotic Interactions Mediated by Shrubs: Revisiting the Stress-Gradient Hypothesis and Consequences for Tree Seedling Survival ». *Journal of Applied Ecology* 57 (7): 1341-50. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13641>.
- Gürtler, Ricardo E., V. Martín Izquierdo, Guillermo Gil, Marcelo Cavicchia, et Aristóbulo Maranta. 2017. « Coping with Wild Boar in a Conservation Area: Impacts of a 10-Year Management Control Program in North-Eastern Argentina ». *Biological Invasions* 19 (1): 11-24. <https://doi.org/10.1007/s10530-016-1256-5>.
- GUTHORI, V. 1994. « RELATIONSHIPS BETWEEN THE POPULATION-DENSITY OF ROE DEER (*CAPREOLUS-CAPREOLUS* LINNE, 1758) AND THE BROWSING

- PRESSURE ON FOREST VEGETATION ». *ZEITSCHRIFT FÜR JAGDWISSENSCHAFT*. <https://doi.org/10.1007/BF02240436>.
- Hall, M.H., et R.C. Stout. 1999. « Deer damage to alfalfa and mixtures with timothy or orchardgrass ». *Journal of Range Management* 52 (5): 515-18. <https://doi.org/10.2307/4003780>.
- Harkonen, S, R Heikkila, WE Faber, et A Pehrson. 1998. « The influence of silvicultural cleaning on moose browsing in young Scots pine stands in Finland ». Édité par Crichton, V and Peek, JM and Rodgers, AR. *ALCES, VOL 34, NO 2 - 1998*. ALCES : NORTH AMERICAN MOOSE CONFERENCE AND WORKSHOP PROCEEDINGS.
- Häsler, H., J. Senn, et P. J. Edwards. 2008. « Light-Dependent Growth Responses of Young *Abies Alba* to Simulated Ungulate Browsing ». *Functional Ecology* 22 (1): 48-57. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2435.2007.01346.x>.
- Hata, Ayaka, Hideharu Tsukada, Akane Washida, Takayuki Mitsunaga, Mayura B. Takada, Tetsuo Suyama, et Masahiko Takeuchi. 2019. « Temporal and Spatial Variation in the Risk of Grazing Damage to Sown Grasslands by Sika Deer (*Cervus Nippon*) in a Mountainous Area, Central Japan ». *Crop Protection* 119 (mai): 185-90. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.02.002>.
- Heinze, Eric, Steffen Boch, Markus Fischer, Dominik Hessenmöller, Bernd Klenk, Jörg Müller, Daniel Prati, et al. 2011. « Habitat Use of Large Ungulates in Northeastern Germany in Relation to Forest Management ». *Forest Ecology and Management* 261 (2): 288-96. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.10.022>.
- Herrero, A., R. Zamora, J. Castro, et J. A. Hódar. 2012. « Limits of Pine Forest Distribution at the Treeline: Herbivory Matters ». *Plant Ecology* 213 (3): 459-69. <https://doi.org/10.1007/s11258-011-9993-0>.
- Herrero, Asier, Pablo Almaraz, Regino Zamora, Jorge Castro, et Jose A. Hodar. 2016. « From the Individual to the Landscape and Back: Time-Varying Effects of Climate and Herbivory on Tree Sapling Growth at Distribution Limits ». *JOURNAL OF ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12527>.
- Hess, Steven C., Paul C. Banko, Gregory J. Brenner, et James D. Jacobi. 1999. « Factors Related to the Recovery of Subalpine Woodland on Mauna Kea, Hawaii1 ». *Biotropica* 31 (2): 212-19. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.1999.tb00133.x>.
- Hill Birmingham, Laura. 2010. « Deer Herbivory and Habitat Type Influence Long-Term Population Dynamics of a Rare Wetland Plant ». *Plant Ecology* 210 (2): 359-78. <https://doi.org/10.1007/s11258-010-9762-5>.
- Hjeljord, O., T. Histøl, et H.K. Wam. 2014. « Forest pasturing of livestock in Norway: effects on spruce regeneration ». *Journal of Forestry Research* 25 (4): 941-45. <https://doi.org/10.1007/s11676-014-0487-5>.
- Holeski, L.M., S.C. Mckenzie, E.L. Kruger, J.J. Couture, K. Rubert-Nason, et R.L. Lindroth. 2016. « Phytochemical traits underlie genotypic variation in susceptibility of quaking aspen (*Populus tremuloides*) to browsing by a keystone forest ungulate ». *Journal of Ecology* 104 (3): 850-63. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.12559>.
- Holtmeier, Friedrich-Karl. 2012. « Impact of Wild Herbivorous Mammals and Birds on the Altitudinal and Northern Treeline Ecotones ». *Landscape Online* 30 (octobre): 1-28. <https://doi.org/10.3097/LO.201230>.
- Horsley, Stephen B., Susan L. Stout, et David S. deCalesta. 2003. « White-Tailed Deer Impact on the Vegetation Dynamics of a Northern Hardwood Forest ». *Ecological Applications* 13 (1): 98-118. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2003\)013\[0098:WTDIOT\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2003)013[0098:WTDIOT]2.0.CO;2).
- Hothorn, Torsten, et Jörg Müller. 2010. « Large-Scale Reduction of Ungulate Browsing by

- Managed Sport Hunting ». *Forest Ecology and Management* 260 (9): 1416-23.  
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2010.07.019>.
- Iezzi, M.E., N.G. Fracassi, et J.A. Pereira. 2018. « Conservation of the largest cervid of South America: Interactions between people and the Vulnerable marsh deer *Blastocerus dichotomus* ». *ORYX* 52 (4): 654-60. <https://doi.org/10.1017/S0030605317000837>.
- Ishihama, Fumiko, Shinji Fujii, Kazuhiko Yamamoto, et Takenori Takada. 2014. « Estimation of dieback process caused by herbivory in an endangered root-sprouting shrub species, *Paliurus ramosissimus* (Lour.) Poir., using a shoot-dynamics matrix model ». *POPULATION ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1007/s10144-013-0414-1>.
- Jaloviari, P., M. Kypethacková, S. Kucbel, J. Vencurik, et J. Pittner. 2017. « Density and height structure of natural regeneration in mountain spruce forest of the Pol'ana NNR (Slovakia) ». *Zprávy Lesníckého Výzkumu* 62 (1): 7-15.
- Juenger, Thomas, et Joy Bergelson. 2000. « The Evolution of Compensation to Herbivory in Scarlet Gilia, *Ipomopsis aggregata*: Herbivore-Imposed Natural Selection and the Quantitative Genetics of Tolerance ». *Evolution* 54 (3): 764-77.  
<https://doi.org/10.1111/j.0014-3820.2000.tb00078.x>.
- Kalén, C. 2005. « Deer browsing and impact on forest development ». *Journal of Sustainable Forestry* 21 (2-3): 53-64. [https://doi.org/10.1300/J091v21n02\\_04](https://doi.org/10.1300/J091v21n02_04).
- Kalén, Christer, et Jonas Bergquist. 2004. « Forage Availability for Moose of Young Silver Birch and Scots Pine ». *Forest Ecology and Management* 187 (2): 149-58.  
[https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00316-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00316-5).
- Kato, Teiko, Kiyoshi Ishida, Junichi Kikuchi, et Harumi Torii. 2017. « Induced response to herbivory in stinging hair traits of Japanese nettle (*Urtica thunbergiana*) seedlings in two subpopulations with different browsing pressures by sika deer ». *PLANT SPECIES BIOLOGY*. <https://doi.org/10.1111/1442-1984.12163>.
- Kauffman, Matthew J., Jediah F. Brodie, et Erik S. Jules. 2010. « Are wolves saving Yellowstone's aspen? A landscape-level test of a behaviorally mediated trophic cascade ». *ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1890/09-1949.1>.
- Keefover-Ring, Ken, Kennedy F. Rubert-Nason, Alison E. Bennett, et Richard L. Lindroth. 2016. « Growth and Chemical Responses of Trembling Aspen to Simulated Browsing and Ungulate Saliva ». *Journal of Plant Ecology* 9 (4): 474-84.  
<https://doi.org/10.1093/jpe/rtv072>.
- Kellner, Kenneth F., et Robert K. Swihart. 2017. « Herbivory on Planted Oak Seedlings across a Habitat Edge Created by Timber Harvest ». *Plant Ecology* 218 (2): 213-23.  
<https://doi.org/10.1007/s11258-016-0678-6>.
- Kiffner, Christian, Elisabeth Rössiger, Oliver Trisl, Rainer Schulz, et Ferdinand Rühle. 2008. « Probability of Recent Bark Stripping Damage by Red Deer (*Cervus elaphus*) on Norway Spruce (*Picea abies*) in a Low Mountain Range in Germany – a Preliminary Analysis ». *Silva Fennica* 42 (1). <https://doi.org/10.14214/sf.269>.
- Knight, Tiffany M., Hal Caswell, et Susan Kalisz. 2009. « Population Growth Rate of a Common Understory Herb Decreases Non-Linearly across a Gradient of Deer Herbivory ». *Forest Ecology and Management* 257 (3): 1095-1103.  
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.11.018>.
- Komonen, Atte, Laura Tuominen, Jenna Purhonen, et Panu Halme. 2020. « Landscape Structure Influences Browsing on a Keystone Tree Species in Conservation Areas ». *Forest Ecology and Management* 457 (février): 117724.  
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117724>.
- Krisans, Oskars, Renate Saleniece, Steffen Rust, Didzis Elferts, Rolands Kapostins, Aris Jansons, et Roberts Matisons. 2020. « Effect of Bark-Stripping on Mechanical Stability of Norway Spruce ». *FORESTS*. <https://doi.org/10.3390/f11030357>.

- Kuijper, D. P. J., J. P. G. M. Cromsigt, M. Churski, B. Adam, B. Jędrzejewska, et W. Jędrzejewski. 2009. « Do Ungulates Preferentially Feed in Forest Gaps in European Temperate Forest? » *Forest Ecology and Management* 258 (7): 1528-35. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.07.010>.
- Kuijper, D. P. J., C. de Kleine, M. Churski, P. van Hooft, J. Bubnicki, et B. Jędrzejewska. 2013. « Landscape of Fear in Europe: Wolves Affect Spatial Patterns of Ungulate Browsing in Białowieża Primeval Forest, Poland ». *Ecography* 36 (12): 1263-75. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2013.00266.x>.
- Kuijper, Dries P. J., Joris P. G. M. Cromsigt, Bogumila Jędrzejewska, Stanislaw Miscicki, Marcin Churski, Włodzimierz Jędrzejewski, et Iwona Kweczlich. 2010. « Bottom-up versus top-down control of tree regeneration in the Białowieża Primeval Forest, Poland ». *JOURNAL OF ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2010.01656.x>.
- Kuijper, Dries P. J., Bogumila Jędrzejewska, Bogdan Brzeziecki, Marcin Churski, Włodzimierz Jędrzejewski, et Henryk Zybur. 2010. « Fluctuating ungulate density shapes tree recruitment in natural stands of the Białowieża Primeval Forest, Poland ». *JOURNAL OF VEGETATION SCIENCE*. <https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2010.01217.x>.
- Kupferschmid, A.D., et C. Heiri. 2019. « Recovery of *Abies alba* and *Picea abies* saplings to browsing and frost damage depends on seed source ». *Ecology and Evolution* 9 (6): 3335-54. <https://doi.org/10.1002/ece3.4955>.
- Kupferschmid, Andrea D., et Harald Bugmann. 2005. « Effect of Microsites, Logs and Ungulate Browsing on *Picea Abies* Regeneration in a Mountain Forest ». *Forest Ecology and Management* 205 (1): 251-65. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.10.008>.
- . 2008. « Ungulate Browsing in Winter Reduces the Growth of *Fraxinus* and *Acer* Saplings in Subsequent Unbrowsed Years ». *Plant Ecology* 198 (1): 121-34. <https://doi.org/10.1007/s11258-007-9390-x>.
- Kupferschmid, Andrea D., Ulrich Wasem, et Harald Bugmann. 2014. « Light Availability and Ungulate Browsing Determine Growth, Height and Mortality of *Abies Alba* Saplings ». *Forest Ecology and Management* 318 (avril): 359-69. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2014.01.027>.
- Kusumoto, Buntarou, et Yasuhiro Kubota. 2014. « Phylogenetic Patterns Predicting Variations in Bark-Stripping by Sika Deer ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1002/jwmg.782>.
- Laporte, Isabelle, Tyler B. Muhly, Justin A. Pitt, Mike Alexander, et Marco Musiani. 2010. « Effects of Wolves on Elk and Cattle Behaviors: Implications for Livestock Production and Wolf Conservation ». *PLOS ONE* 5 (8): e11954. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011954>.
- Le Saout, Soizic, Sophie Padie, Simon Chamaille-Jammes, Simon Chollet, Steve Cote, Nicolas Morellet, Jake Pattison, Erin Harris, et Jean-Louis Martin. 2014. « Short-term effects of hunting on naive black-tailed deer (*Odocoileus hemionus sitkensis*): behavioural response and consequences on vegetation growth ». *CANADIAN JOURNAL OF ZOOLOGY*. <https://doi.org/10.1139/cjz-2014-0122>.
- Lendvay, Bertalan, et Tibor Kalapos. 2014. « Population Dynamics of the Climate-Sensitive Endangered Perennial *Ferula Sadleriana* Ledeb. (Apiaceae) ». *Plant Species Biology* 29 (2): 138-51. <https://doi.org/10.1111/1442-1984.12003>.
- Long, J.W., et A.L. Medina. 2006. « Consequences of ignoring geologic variation in evaluating grazing impacts ». *Rangeland Ecology and Management* 59 (4): 373-82. <https://doi.org/10.2111/05-177R2.1>.

- Loosen, A.E., O. Devineau, C. Skarpe, B. Zimmermann, J. Cromsigt, et K.M. Mathisen. 2021. « Ungulate-adapted forestry shows promise for alleviating pine browsing damage ». *Forest Ecology and Management* 482. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118808>.
- López-Sánchez, A., M. Peláez, R. Dirzo, G.W. Fernandes, M. Seminatore, et R. Perea. 2019. « Spatio-temporal variation of biotic and abiotic stress agents determines seedling survival in assisted oak regeneration ». *Journal of Applied Ecology* 56 (12): 2663-74. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13500>.
- López-Sánchez, A., R. Perea, R. Dirzo, et S. Roig. 2016. « Livestock vs. wild ungulate management in the conservation of Mediterranean dehesas: Implications for oak regeneration ». *Forest Ecology and Management* 362: 99-106. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.12.002>.
- López-Sánchez, Aida, Indigo Johnson, Rodolfo Dirzo, et Ramón Perea. 2021. « Matching Species Traits and Microsites Improves Regeneration in Mixed Oak Woodlands ». *Applied Vegetation Science* 24 (1): e12536. <https://doi.org/10.1111/avsc.12536>.
- Lovari, S., F. Ferretti, M. Corazza, I. Minder, N. Troiani, C. Ferrari, et A. Saddi. 2014. « Unexpected Consequences of Reintroductions: Competition between Reintroduced Red Deer and Apennine Chamois ». *Animal Conservation* 17 (4): 359-70. <https://doi.org/10.1111/acv.12103>.
- Lyly, Mari, Tero Klemola, Elina Koivisto, Otso Huitu, Lauri Oksanen, et Erkki Korpimäki. 2014. « Varying Impacts of Cervid, Hare and Vole Browsing on Growth and Survival of Boreal Tree Seedlings ». *Oecologia* 174 (1): 271-81. <https://doi.org/10.1007/s00442-013-2761-1>.
- Macmillan, Jennifer, et Lonnie W. Aarssen. 2017. « Recruitment Success for Mast Year Cohorts of Sugar Maple (*Acer saccharum*) Over Three Decades of Heavy Deer Browsing ». *The American Midland Naturalist* 178 (1): 36-46. <https://doi.org/10.1674/0003-0031-178.1.36>.
- « Managing landscapes for multiple objectives: alternative forage can reduce the conflict between deer and forestry ». s. d. Consulté le 5 mai 2021. <https://doi.org/10.1890/ES14-00106.1>.
- Månsson, Johan, Roger Bergström, et Kjell Danell. 2009. « Fertilization—Effects on Deciduous Tree Growth and Browsing by Moose ». *Forest Ecology and Management* 258 (11): 2450-55. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.08.025>.
- Månsson, Johan, et Anders Jarnemo. 2013. « Bark-stripping on Norway spruce by red deer in Sweden: level of damage and relation to tree characteristics ». *Scandinavian Journal of Forest Research* 28 (2): 117-25. <https://doi.org/10.1080/02827581.2012.701323>.
- Månsson, Johan, Christer Kalén, Petter Kjellander, Henrik Andréén, et Henrik Smith. 2007. « Quantitative estimates of tree species selectivity by moose (*Alces alces*) in a forest landscape ». *Scandinavian Journal of Forest Research* 22 (5): 407-14. <https://doi.org/10.1080/02827580701515023>.
- Mayer, A. C., V. Stöckli, W. Konold, et M. Kreuzer. 2006. « Influence of Cattle Stocking Rate on Browsing of Norway Spruce in Subalpine Wood Pastures ». *Agroforestry Systems* 66 (2): 143-49. <https://doi.org/10.1007/s10457-005-5460-z>.
- Molvar, E. M., et R. T. Bowyer. 1994. « Costs and Benefits of Group Living in a Recently Social Ungulate: The Alaskan Moose ». *Journal of Mammalogy* 75 (3): 621-30. <https://doi.org/10.2307/1382509>.
- Moore, NP, JD Hart, et SD Langton. 1999. « Factors Influencing Browsing by Fallow Deer *Dama dama* in Young Broad-Leaved Plantations ». *BIOLOGICAL CONSERVATION*. [https://doi.org/10.1016/S0006-3207\(98\)00055-X](https://doi.org/10.1016/S0006-3207(98)00055-X).
- Motta, Renzo. 1996. « Impact of Wild Ungulates on Forest Regeneration and Tree

- Composition of Mountain Forests in the Western Italian Alps ». *Forest Ecology and Management* 88 (1-2): 93-98. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(96\)03814-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(96)03814-5).
- . 1998. « Wild Ungulate Browsing, Natural Regeneration and Silviculture in the Italian Alps ». *Journal of Sustainable Forestry* 8 (2): 35-53. [https://doi.org/10.1300/J091v08n02\\_04](https://doi.org/10.1300/J091v08n02_04).
- . 2003. « Ungulate Impact on Rowan (*Sorbus Aucuparia* L.) and Norway Spruce (*Picea Abies* (L.) Karst.) Height Structure in Mountain Forests in the Eastern Italian Alps ». *Forest Ecology and Management, Forest Dynamics and Ungulate Herbivory : From Leaf to Landscape*, 181 (1): 139-50. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00128-2](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00128-2).
- Naeem, S., Case Prager, Brian Weeks, Alex Varga, Dan F. B. Flynn, Kevin Griffin, Robert Muscarella, Matthew Palmer, Stephen Wood, et William Schuster. 2016. « Biodiversity as a multidimensional construct: a review, framework and case study of herbivory's impact on plant biodiversity ». *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283 (1844): 20153005. <https://doi.org/10.1098/rspb.2015.3005>.
- Nevalainen, Seppo, Juho Matala, Kari T. Korhonen, Antti Ihalainen, et Ari Nikula. 2016. « Moose damage in National Forest Inventories (1986-2008) in Finland ». *SILVA FENNICA*.
- Nevřelová, Marta, et Jana Ružičková. 2015. « Woody Plants Affected by Ungulates in Winter Period, Impacts and Bark Renewal ». *Ekológia (Bratislava)* 34 (3): 235-48. <https://doi.org/10.1515/eko-2015-0023>.
- Nilar, Hussain, Kimberly Maute, Michelle J. Dawson, Richard Scarborough, Jill Hudson, John Reay, et Ben Gooden. 2019. « Effectiveness of Different Herbivore Exclusion Strategies for Restoration of an Endangered Rainforest Community ». *Forest Ecology and Management* 435 (mars): 18-26. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.12.041>.
- Nilsen, Erlend B., E. J. Milner-Gulland, Lee Schofield, Atle Mysterud, Nils Chr. Stenseth, et Tim Coulson. 2007. « Wolf reintroduction to Scotland: public attitudes and consequences for red deer management ». *PROCEEDINGS OF THE ROYAL SOCIETY B-BIOLOGICAL SCIENCES*. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.0369>.
- Noelia Barrios-Garcia, M., M. Andrea Relva, et Thomas Kitzberger. 2012. « Patterns of Use and Damage by Exotic Deer on Native Plant Communities in Northwestern Patagonia ». *EUROPEAN JOURNAL OF WILDLIFE RESEARCH*. <https://doi.org/10.1007/s10344-011-0554-6>.
- Nolte, DL. 1998. « Efficacy of Selected Repellents to Deter Deer Browsing on Conifer Seedlings ». *INTERNATIONAL BIODETERIORATION & BIODEGRADATION*. [https://doi.org/10.1016/S0964-8305\(98\)00008-0](https://doi.org/10.1016/S0964-8305(98)00008-0).
- Nordberg, Maj-Liz, et Anna Allard. 2002. « A remote sensing methodology for monitoring lichen cover ». *Canadian Journal of Remote Sensing* 28 (2): 262-74. <https://doi.org/10.5589/m02-026>.
- Nosko, Peter, Kathleen Roberts, Tom Knight, et Ashley Marcellus. 2020. « Growth and Chemical Responses of Balsam Fir Saplings Released from Intense Browsing Pressure in the Boreal Forests of Western Newfoundland, Canada ». *Forest Ecology and Management* 460 (mars): 117839. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2019.117839>.
- « Nothing else matters? Food as a driving factor of habitat use by red and roe deer in winter? » s. d. Consulté le 4 mai 2021. <https://bioone.org/journals/wildlife-biology/volume-2020/issue-4/wlb.00723/Nothing-else-matters-Food-as-a-driving-factor-of-habitat/10.2981/wlb.00723.full>.
- Oduor, Ayub M. O., Huaping Long, A. Belarmain Fandohan, Jian Liu, et Xiubo Yu. 2018. « An Invasive Plant Provides Refuge to Native Plant Species in an Intensely Grazed Ecosystem ». *Biological Invasions* 20 (10): 2745-51. <https://doi.org/10.1007/s10530->

018-1757-5.

- Parks, CG, L Bednar, et AR Tiedemann. 1998. « Browsing Ungulates - An Important Consideration in Dieback and Mortality of Pacific Yew (*Taxus Brevifolia*) in a Northeastern Oregon Stand ». *NORTHWEST SCIENCE*.
- Pelz, Kristen A., et Frederick W. Smith. 2013. « How Will Aspen Respond to Mountain Pine Beetle? A Review of Literature and Discussion of Knowledge Gaps ». *Forest Ecology and Management*, Resilience in Quaking Aspen: restoring ecosystem processes through applied science, 299 (juillet): 60-69.  
<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.01.008>.
- Perea, Ramón, Rodrigo Perea-García-Calvo, Carlos G. Díaz-Ambrona, et Alfonso San Miguel. 2015. « The Reintroduction of a Flagship Ungulate *Capra Pyrenaica*: Assessing Sustainability by Surveying Woody Vegetation ». *Biological Conservation* 181 (janvier): 9-17. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.10.018>.
- Pfeffer, Sabine E., Navinder J. Singh, Joris P. G. M. Cromsigt, Christer Kalén, et Fredrik Widemo. 2021. « Predictors of Browsing Damage on Commercial Forests – A Study Linking Nationwide Management Data ». *Forest Ecology and Management* 479 (janvier): 118597. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118597>.
- Pietrzykowski, E., C. McArthur, H. Fitzgerald, et A. N. Goodwin. 2003. « Influence of Patch Characteristics on Browsing of Tree Seedlings by Mammalian Herbivores ». *Journal of Applied Ecology* 40 (3): 458-69. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2003.00809.x>.
- Proffitt, Kelly M., Jamin L. Grigg, Robert A. Garrott, Kenneth L. Hamlin, Julie Cunningham, Justin A. Gude, et Craig Jourdonnais. 2010. « Changes in Elk Resource Selection and Distributions Associated With a Late-Season Elk Hunt ». *Journal of Wildlife Management* 74 (2): 210-18. <https://doi.org/10.2193/2008-593>.
- Proffitt, Kelly M., Jamin L. Grigg, Kenneth L. Hamlin, et Robert A. Garrott. 2009. « Contrasting Effects of Wolves and Human Hunters on Elk Behavioral Responses to Predation Risk ». *Journal of Wildlife Management* 73 (3): 345-56.  
<https://doi.org/10.2193/2008-210>.
- Putman, R. J., et N. P. Moore. 1998. « Impact of Deer in Lowland Britain on Agriculture, Forestry and Conservation Habitats ». *Mammal Review* 28 (4): 141-64.  
<https://doi.org/10.1046/j.1365-2907.1998.00031.x>.
- Putman, R.J. 1996. « Ungulates in temperate forest ecosystems: Perspectives and recommendations for future research ». *Forest Ecology and Management* 88 (1-2): 205-14. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(96\)03878-9](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(96)03878-9).
- Rea, Roy. 2011. « Impacts of Moose (*Alces Alces*) Browsing on Paper Birch (*Betula Papyrifera*) Morphology and Potential Timber Quality ». *Silva Fennica* 45 (2).  
<https://doi.org/10.14214/sf.114>.
- Redick, Caleb H., et Douglass F. Jacobs. 2020. « Mitigation of Deer Herbivory in Temperate Hardwood Forest Regeneration: A Meta-Analysis of Research Literature ». *FORESTS*.  
<https://doi.org/10.3390/f11111220>.
- Redick, Caleb H., James R. McKenna, Donald E. Carlson, Michael A. Jenkins, et Douglass F. Jacobs. 2020. « Silviculture at Establishment of Hardwood Plantations Is Relatively Ineffective in the Presence of Deer Browsing ». *Forest Ecology and Management* 474 (octobre): 118339. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118339>.
- Reimoser, Friedrich, et Hartmut Gossow. 1996. « Impact of Ungulates on Forest Vegetation and Its Dependence on the Silvicultural System ». *Forest Ecology and Management*, Ungulates in Temperate Forest Ecosystems, 88 (1): 107-19.  
[https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(96\)03816-9](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(96)03816-9).
- Renaud, P. C., H. Verheyden-Tixier, et B. Dumont. 2003. « Damage to Saplings by Red Deer (*Cervus Elaphus*): Effect of Foliage Height and Structure ». *Forest Ecology and*

- Management*, Forest Dynamics and Ungulate Herbivory : From Leaf to Landscape, 181 (1): 31-37. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00126-9](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00126-9).
- Rhodes, A.C., et S.B. St. Clair. 2018. « Measures of browse damage and indexes of ungulate abundance to quantify their impacts on aspen forest regeneration ». *Ecological Indicators* 89: 648-55. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.02.013>.
- Rooney, TP, et DM Waller. 2003. « Direct and Indirect Effects of White-Tailed Deer in Forest Ecosystems ». *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT*. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00130-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00130-0).
- Rozman, Andrej, Jurij Diaci, Anze Krese, Gal Fidej, et Dusan Rozenbergar. 2015. « Forest Regeneration Dynamics Following Bark Beetle Outbreak in Norway Spruce Stands: Influence of Meso-Relief, Forest Edge Distance and Deer Browsing ». *Forest Ecology and Management* 353 (octobre): 196-207. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.04.028>.
- Ruiz-R, Natalia, David Ward, et David Saltz. 2008. « Leaf Compensatory Growth as a Tolerance Strategy to Resist Herbivory in *Pancreaticum Sickenbergeri* ». *Plant Ecology* 198 (1): 19-26. <https://doi.org/10.1007/s11258-007-9381-y>.
- Shaw, Rosalind F., Robin J. Pakeman, Mark R. Young, et Glenn R. Iason. 2013. « Microsite Affects Willow Sapling Recovery from Bank Vole (*Myodes glareolus*) Herbivory, but Does Not Affect Grazing Risk. » *Annals of Botany* 112 (4): 731-40. <https://doi.org/10.1093/aob/mct126>.
- Shibata, Ei'ichi, et Yudai Torazawa. 2008. « Effects of bark stripping by sika deer, *Cervus nippon*, on wind damage to coniferous trees in subalpine forest of central Japan ». *Journal of Forest Research* 13 (5): 296-301. <https://doi.org/10.1007/s10310-008-0080-x>.
- Shiels, Aaron B., et Donald R. Drake. 2015. « Barriers to Seed and Seedling Survival of Once-Common Hawaiian Palms: The Role of Invasive Rats and Ungulates ». *AoB Plants* 7: plv057. <https://doi.org/10.1093/aobpla/plv057>.
- Siipilehto, Jouni, et Risto Heikkilä. 2005. « The Effect of Moose Browsing on the Height Structure of Scots Pine Saplings in a Mixed Stand ». *Forest Ecology and Management* 205 (1): 117-26. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2004.10.051>.
- Sisenis, L, B Dzerina, K Udris, L Purina, S Luguza, et J Katrevics. s. d. « Impact of Browsing Damages on Growth and Quality of Silver Birch Plantations in Latvia », 8.
- Slanař, Jiří, Zdeněk Vacek, Stanislav Vacek, Daniel Bulušek, Jan Cukor, Igor Štefančík, Lukáš Bílek, et Jan Král. 2017. « Long-Term Transformation of Submontane Spruce-Beech Forests in the Jizerské Hory Mts.: Dynamics of Natural Regeneration ». *Central European Forestry Journal* 63 (4): 213-25. <https://doi.org/10.1515/forj-2017-0023>.
- Snow, WF, GA Norton, et P Rawlings. 1996. « Application of a systems approach to problem analysis of African animal trypanosomiasis in the Gambia ». *AGRICULTURAL SYSTEMS*. [https://doi.org/10.1016/0308-521X\(95\)00048-A](https://doi.org/10.1016/0308-521X(95)00048-A).
- Spake, Rebecca, Chloe Bellamy, Robin Gill, Kevin Watts, Tom Wilson, Ben Ditchburn, et Felix Eigenbrod. 2020. « Forest damage by deer depends on cross-scale interactions between climate, deer density and landscape structure ». *JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13622>.
- Spear, D., et S. L. Chown. 2009. « Non-Indigenous Ungulates as a Threat to Biodiversity ». *Journal of Zoology* 279 (1): 1-17. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2009.00604.x>.
- Stark, S., J. Tuomi, R. Strömmer, et T. Helle. 2003. « Non-parallel changes in soil microbial carbon and nitrogen dynamics due to reindeer grazing in northern boreal forests ». *Ecography* 26 (1): 51-59. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0587.2003.03336.x>.
- Stewart, Chad M., Timothy R. Van Deelen, et Jeffrey O. Dawson. 2008. « Autumn herbivory by white-tailed deer and nutrient loss in planted seedlings ». *AMERICAN MIDLAND*

- NATURALIST*. [https://doi.org/10.1674/0003-0031\(2008\)160\[342:AHBWD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1674/0003-0031(2008)160[342:AHBWD]2.0.CO;2).
- Stutz, Rebecca S., Simen Pedersen, Malin Teräväinen, Petter Kjellander, Olof Leimar, Louisan Verschuur, et Ulrika A. Bergvall. 2019. « Efficient Application of a Browsing Repellent: Can Associational Effects within and between Plants Be Exploited? » *European Journal of Forest Research* 138 (2): 253-62. <https://doi.org/10.1007/s10342-019-01166-6>.
- Tanentzap, Andrew J., Dawn R. Bazely, Saewan Koh, Mika Timciska, Edward G. Haggith, Terry J. Carleton, et David A. Coomes. 2011. « Seeing the Forest for the Deer: Do Reductions in Deer-Disturbance Lead to Forest Recovery? » *Biological Conservation* 144 (1): 376-82. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2010.09.015>.
- Trdan, Stanislav, et Matej Vidrih. 2008. « Quantifying the Damage of Red Deer (*Cervus Elaphus*) Grazing on Grassland Production in Southeastern Slovenia ». *European Journal of Wildlife Research* 54 (1): 138-41. <https://doi.org/10.1007/s10344-007-0106-2>.
- Vacek, Z., S. Vacek, L. Bílek, J. Král, J. Remeš, D. Bulušek, et I. Králíček. 2014. « Ungulate impact on natural regeneration in spruce-beech-fir stands in Černý důl nature reserve in the Orlické hory Mountains, case study from central sudetes ». *Forests* 5 (11): 2929-46. <https://doi.org/10.3390/f5112929>.
- Vacek, Zdeněk. 2017. « Structure and Dynamics of Spruce-Beech-Fir Forests in Nature Reserves of the Orlické Hory Mts. in Relation to Ungulate Game ». *Central European Forestry Journal* 63 (1): 23-34. <https://doi.org/10.1515/forj-2017-0006>.
- Velamazán, Mario, Alfonso San Miguel, Rafael Escribano, et Ramón Perea. 2017. « Threatened Woody Flora as an Ecological Indicator of Large Herbivore Introductions ». *Biodiversity and Conservation* 26 (4): 917-30. <https://doi.org/10.1007/s10531-016-1279-3>.
- . 2018. « Compatibility of Regeneration Silviculture and Wild Ungulates in a Mediterranean Pine Forest: Implications for Tree Recruitment and Woody Plant Diversity ». *Annals of Forest Science* 75 (1): 35. <https://doi.org/10.1007/s13595-018-0715-9>.
- Venter, Jan A., Jacob Nabe-Nielsen, Herbert H. T. Prins, et Rob Slotow. 2014. « Forage Patch Use by Grazing Herbivores in a South African Grazing Ecosystem ». *Acta Theriologica* 59 (3): 457-66. <https://doi.org/10.1007/s13364-014-0184-y>.
- Verheyden, Hélène, Patrick Duncan, Philippe Ballon, et Noël Guillon. s. d. « Selection of Hardwood Saplings by European Roe Deer: Effects of Variation in the Availability of Palatable Species and of Understory Vegetation », 10.
- Viherä-Aarnio, Anneli, et Risto Heikkilä. 2006. « Effect of the Latitude of Seed Origin on Moose (*Alces Alces*) Browsing on Silver Birch (*Betula Pendula*) ». *Forest Ecology and Management* 229 (1): 325-32. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.04.011>.
- Wallgren, Märtha, Roger Bergström, Göran Bergqvist, et Markus Olsson. 2013. « Spatial Distribution of Browsing and Tree Damage by Moose in Young Pine Forests, with Implications for the Forest Industry ». *Forest Ecology and Management* 305 (octobre): 229-38. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2013.05.057>.
- Wang, Y.-J., Q.Y. Li, X.-P. Shi, et J.-P. Tao. 2013. « Effects of dwarf bamboo, *Fargesia nitida* (Mitford) Keng f. ex Yi, on bark stripping by ungulates in a subalpine *Abies faxoniana* Rehder & E. H. Wilson forest, southwest China ». *Contemporary Problems of Ecology* 6 (5): 578-82. <https://doi.org/10.1134/S199542551305017X>.
- Welch, D., et D. Scott. 1998. « Bark-Stripping Damage by Red Deer in a Sitka Spruce Forest in Western Scotland IV. Survival and Performance of Wounded Trees ». *Forestry* 71 (3): 225-35. <https://doi.org/10.1093/forestry/71.3.225>.

- Wildauer, Lydia, et Friedrich Reimoser. 2012. « Ursachen Für Die Entstehung von Schäden Durch Wildlebende Huftierarten in Der Land-Und Forstwirtschaft - Literaturstudie Und Gutachten. Causes of the Emergence of Damage Done by Wild Ungulates in Agriculture and Forestry – Literature Study and Expert Assessment ». University of Veterinary Medicine, Vienna. <https://doi.org/10.13140/rg.2.2.21807.15525>.
- Wiles, G.J., I.H. Schreiner, D. Nafus, L.K. Jurgensen, et J.C. Manglona. 1996. « The status, biology, and conservation of *Serianthes nelsonii* (Fabaceae), an endangered micronesian tree ». *Biological Conservation* 76 (3): 229-39. [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(95\)00078-X](https://doi.org/10.1016/0006-3207(95)00078-X).
- Zamora, Regino, José M Gómez, José A Hódar, Jorge Castro, et Daniel García. 2001. « Effect of Browsing by Ungulates on Sapling Growth of Scots Pine in a Mediterranean Environment: Consequences for Forest Regeneration ». *Forest Ecology and Management* 144 (1): 33-42. [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(00\)00362-5](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(00)00362-5).
- Zamora-Nasca, Lucía B., M. Andrea Relva, et Martín A. Núñez. 2019. « Ungulate Browsing on Introduced Pines Differs between Plant Communities: Implications for Invasion Process and Management ». *Austral Ecology* 44 (6): 973-82. <https://doi.org/10.1111/aec.12763>.

#### Bibliographie collision :

- ANDREASSEN, HARRY P., HEGE GUNDERSEN, et TORSTEIN STORAAS. 2005. « THE EFFECT OF SCENT-MARKING, FOREST CLEARING, AND SUPPLEMENTAL FEEDING ON MOOSE–TRAIN COLLISIONS ». *The Journal of Wildlife Management* 69 (3): 1125-32.
- Antonson, Hans, Annika Jägerbrand, et Christer Ahlström. 2015. « Experiencing moose and landscape while driving: A simulator and questionnaire study ». *Journal of Environmental Psychology* 41: 91-100. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2014.11.010>.
- Babinska-Werka, Joanna, Dagny Krauze-Gryz, Michal Wasilewski, et Karolina Jasinska. 2015. « Effectiveness of an acoustic wildlife warning device using natural calls to reduce the risk of train collisions with animals ». *TRANSPORTATION RESEARCH PART D-TRANSPORT AND ENVIRONMENT*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2015.04.021>.
- Backs, Jonathan A. J., John A. Nychka, et Colleen Cassady St Clair. 2020. « Warning systems triggered by trains increase flight-initiation times of wildlife ». *TRANSPORTATION RESEARCH PART D-TRANSPORT AND ENVIRONMENT*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102502>.
- Balčiauskas, Linas, Jos Stratford, Laima Balčiauskienė, et Andrius Kučas. 2020. « Importance of professional roadkill data in assessing diversity of mammal roadkills ». *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 87: 102493. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102493>.
- Baofa, Yin, Huai Huyin, Zhang Yili, Zhou Le, et Wei Wanhong. 2006. « Influence of the Qinghai-Tibetan railway and highway on the activities of wild animals ». *Acta Ecologica Sinica* 26 (12): 3917-23. [https://doi.org/10.1016/S1872-2032\(07\)60001-8](https://doi.org/10.1016/S1872-2032(07)60001-8).
- Barthelmess, Erika L. 2014. « Spatial distribution of road-kills and factors influencing road mortality for mammals in Northern New York State ». *BIODIVERSITY AND CONSERVATION*. <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0734-2>.
- Benten, Anke, Niko Balkenhol, Torsten Vor, et Christian Ammer. 2019. « Wildlife Warning Reflectors Do Not Alter the Behavior of Ungulates to Reduce the Risk of Wildlife-Vehicle Collisions ». *European Journal of Wildlife Research* 65 (5): 1-12.

- <https://doi.org/10.1007/s10344-019-1312-4>.
- Bil, Michal, et Richard Andrasik. 2020. « The effect of wildlife carcass underreporting on KDE plus hotspots identification and importance ». *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111254>.
- Bíl, Michal, Richard Andrášik, Vojtěch Cícha, Amir Arnon, Maris Kruuse, Jochen Langbein, András Náhlik, et al. 2021. « COVID-19 related travel restrictions prevented numerous wildlife deaths on roads: A comparative analysis of results from 11 countries ». *Biological Conservation* 256: 109076. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109076>.
- Blackwell, Bradley F., et Thomas W. Seamans. 2009. « Enhancing the Perceived Threat of Vehicle Approach to Deer ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.2193/2008-014>.
- Blackwell, Bradley F., Thomas W. Seamans, et Travis L. DeVault. 2014. « White-Tailed Deer Response to Vehicle Approach: Evidence of Unclear and Present Danger ». *PLOS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109988>.
- Borowik, Tomasz, Mirosław Ratkiewicz, Weronika Maslanko, Rafał Kowalczyk, Norbert Duda, et Michal Zmihorski. 2021. « Temporal pattern of moose-vehicle collisions ». *TRANSPORTATION RESEARCH PART D-TRANSPORT AND ENVIRONMENT*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2021.102715>.
- Brieger, Falko, Robert Hagen, Daniela Vetter, Carsten F. Dormann, et Ilse Storch. 2016. « Effectiveness of light-reflecting devices: A systematic reanalysis of animal-vehicle collision data ». *Accident Analysis & Prevention* 97: 242-60. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.08.030>.
- Clair, Colleen C. St., et Andrew Forrest. 2009. « Impacts of vehicle traffic on the distribution and behaviour of rutting elk, *Cervus elaphus* ». *BEHAVIOUR*. <https://doi.org/10.1163/156853909X410973>.
- Clevenger, Anthony P., Mirjam Barrueto, Kari E. Gunson, Fiona M. Caryl, et Adam T. Ford. 2015. « Context-dependent effects on spatial variation in deer-vehicle collisions ». *ECOSPHERE*. <https://doi.org/10.1890/ES14-00228.1>.
- Colino-Rabanal, Victor J., Tom A. Langen, Salvador J. Peris, et Miguel Lizana. 2018. « Ungulate: vehicle collision rates are associated with the phase of the moon ». *BIODIVERSITY AND CONSERVATION* 27 (3): 681-94. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1458-x>.
- Dal Compare, L., E. Sturaro, G. Cocca, et M. Ramanzin. 2007. « An analysis of roe deer (*Capreolus capreolus*) traffic collisions in the Belluno province, eastern Italian Alps ». *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*. <https://doi.org/10.4081/ijas.2007.1s.848>.
- Davies, Christopher, Wendy Wright, Fiona Hogan, et Casey Visintin. 2020. « Predicting deer-vehicle collision risk across Victoria, Australia ». *AUSTRALIAN MAMMALOGY*. <https://doi.org/10.1071/AM19042>.
- DeVault, Travis L., Thomas W. Seamans, et Bradley F. Blackwell. 2020. « Frontal vehicle illumination via rear-facing lighting reduces potential for collisions with white-tailed deer ». *ECOSPHERE*. <https://doi.org/10.1002/ecs2.3187>.
- Donaldson, Bridget. 2007. « Use of highway underpasses by large mammals and other wildlife in Virginia - Factors influencing their effectiveness ». *TRANSPORTATION RESEARCH RECORD*. <https://doi.org/10.3141/2011-17>.
- Dussault, Christian, Jean-Pierre Ouellet, Catherine Laurian, Rehaume Courtois, Marius Poulin, et Laurier Breton. 2007. « Moose movement rates along highways and crossing probability models ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT* 71 (7): 2338-45. <https://doi.org/10.2193/2006-499>.
- Dussault, Christian, Marius Poulin, Rehaume Courtois, et Jean-Pierre Ouellet. 2006.

- « Temporal and spatial distribution of moose-vehicle accidents in the Laurentides Wildlife Reserve, Quebec, Canada ». *WILDLIFE BIOLOGY*.  
[https://doi.org/10.2981/0909-6396\(2006\)12\[415:TASDOM\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2981/0909-6396(2006)12[415:TASDOM]2.0.CO;2).
- Eldegard, Katrine, Jo Trygve Lyngved, et Olav Hjeljord. 2012. « Coping in a human-dominated landscape: trade-off between foraging and keeping away from roads by moose (*Alces alces*) ». *EUROPEAN JOURNAL OF WILDLIFE RESEARCH*.  
<https://doi.org/10.1007/s10344-012-0640-4>.
- Eloff, Piet, et Adriaan van Niekerk. 2008. « Temporal Patterns of Animal-Related Traffic Accidents in the Eastern Cape, South Africa ». *South African Journal of Wildlife Research* 38 (2): 153-62.
- Englefield, Bruce, Melissa Starling, Bethany Wilson, Caidyrn Roder, et Paul McGreevy. 2020. « The Australian Roadkill Reporting Project—Applying Integrated Professional Research and Citizen Science to Monitor and Mitigate Roadkill in Australia ». *Animals (Basel)* 10 (7): 1112.
- Farrell, TM, JE Sutton, DE Clark, WR Horner, KI Morris, KS Finison, GE Menchen, et KH Cohn. 1996. « Moose-motor vehicle collisions - An increasing hazard in Northern New England ». *ARCHIVES OF SURGERY*.
- Favilli, Filippo, Michal Bíl, Jiri Sedoník, Richard Andrášik, Peter Kasal, Andreas Agreiter, et Thomas Streifeneder. 2018. « Application of KDE+ Software to Identify Collective Risk Hotspots of Ungulate-Vehicle Collisions in South Tyrol, Northern Italy ». *European Journal of Wildlife Research* 64 (5): 1-12. <https://doi.org/10.1007/s10344-018-1214-x>.
- Finder, RA, JL Roseberry, et A Woolf. 1999. « Site and Landscape Conditions at White-Tailed Deer Vehicle Collision Locations in Illinois ». *LANDSCAPE AND URBAN PLANNING*. [https://doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00006-7](https://doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00006-7).
- Forrest, Stephen, John Paul Sodusta, Brian Herbst, et Steven E. Meyer. 2010. « PENDULUM ANIMAL IMPACT TESTING ». *IMECE2009: PROCEEDINGS OF THE ASME INTERNATIONAL MECHANICAL ENGINEERING CONGRESS AND EXPOSITION, VOL 13*.
- Found, Rob, et Mark S. Boyce. 2011. « Predicting deer-vehicle collisions in an urban area ». *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.05.010>.
- Gilhooly, Patrick S., Scott E. Nielsen, Jesse Whittington, et Colleen Cassady St Clair. 2019. « Wildlife mortality on roads and railways following highway mitigation ». *ECOSPHERE*. <https://doi.org/10.1002/ecs2.2597>.
- Girardet, Xavier, Geraldine Conruyt-Rogeon, et Jean-Christophe Foltete. 2015. « Does regional landscape connectivity influence the location of roe deer roadkill hotspots? ». *EUROPEAN JOURNAL OF WILDLIFE RESEARCH*. <https://doi.org/10.1007/s10344-015-0950-4>.
- Grace, Molly K., Daniel J. Smith, et Reed F. Noss. 2017. « Reducing the threat of wildlife-vehicle collisions during peak tourism periods using a Roadside Animal Detection System ». *Accident Analysis & Prevention* 109: 55-61.  
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2017.10.003>.
- Gren, Ing-Marie, et Annika Jägerbrand. 2019. « Calculating the costs of animal-vehicle accidents involving ungulate in Sweden ». *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 70: 112-22. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.03.008>.
- Gundersen, Hege, et Harry P. Andreassen. 1998. « The risk of moose *Alces alces* collision: A predictive logistic model for moose-train accidents ». *WILDLIFE BIOLOGY*.
- Ha, Hoehun, et Fraser Shilling. 2018. « Modelling potential wildlife-vehicle collisions (WVC) locations using environmental factors and human population density: A case-study

- from 3 state highways in Central California ». *Ecological Informatics* 43: 212-21.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2017.10.005>.
- Haikonen, H, et H Summala. 2001. « Deer-vehicle crashes - Extensive peak at 1 hour after sunset ». *AMERICAN JOURNAL OF PREVENTIVE MEDICINE*.  
[https://doi.org/10.1016/S0749-3797\(01\)00352-X](https://doi.org/10.1016/S0749-3797(01)00352-X).
- Hegland, Stein Joar, et Liv Norunn Hamre. 2018. « Scale-dependent effects of landscape composition and configuration on deer vehicle collisions and their relevance to mitigation and planning options ». *LANDSCAPE AND URBAN PLANNING*.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.09.009>.
- Hoermann, Christian von, Raphaela Pagany, Katrin Kirchner, Wolfgang Dorner, Marco Heurich, et Ilse Storch. 2020. « Predicting the Risk of Deer-vehicle Collisions by Inferring Rules Learnt from Deer Experience and Movement Patterns in the Vicinity of Roads ». *2020 10TH INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED COMPUTER INFORMATION TECHNOLOGIES (ACIT)*.
- Hothorn, Torsten, Roland Brandl, et Joerg Mueller. 2012. « Large-Scale Model-Based Assessment of Deer-Vehicle Collision Risk ». *PLOS ONE*.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0029510>.
- Hothorn, Torsten, Joerg Mueller, Leonhard Held, Lisa Moest, et Atle Mysterud. 2015. « Temporal patterns of deer-vehicle collisions consistent with deer activity pattern and density increase but not general accident risk ». *ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION*. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.04.037>.
- Ignatavicius, Gytautas, Alius Ulevicius, Vaidotas Valskys, Giedrius Trakimas, Lina Galinskaite, et Peter E Busher. 2020. « Temporal Patterns of Ungulate-Vehicle Collisions in a Sparsely Populated Country ». *European Journal of Wildlife Research* 66 (4).
- Ignatavicius, Gytautas, et Vaidotas Valskys. 2018. « The influence of time factors on the dynamics of roe deer collisions with vehicles ». *LANDSCAPE AND ECOLOGICAL ENGINEERING*. <https://doi.org/10.1007/s11355-017-0343-9>.
- Ito, Takehiko Y, Badamjav Lhagvasuren, Atsushi Tsunekawa, Masato Shinoda, Seiki Takatsuki, Bayarbaatar Buuveibaatar, et Buyanaa Chimeddorj. 2013. « Fragmentation of the Habitat of Wild Ungulates by Anthropogenic Barriers in Mongolia ». *PloS One* 8 (2): e56995-e56995.
- Jägerbrand, Annika K., et Hans Antonson. 2016. « Driving behaviour responses to a moose encounter, automatic speed camera, wildlife warning sign and radio message determined in a factorial simulator study ». *Accident Analysis & Prevention* 86: 229-38. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2015.11.004>.
- Jägerbrand, Annika K., et Ing-Marie Gren. 2018. « Consequences of Increases in Wild Boar-Vehicle Accidents 2003-2016 in Sweden on Personal Injuries and Costs ». *SAFETY*. <https://doi.org/10.3390/safety4040053>.
- Jakubas, Dariusz, Marcin Rys, et Agdalena Lazarus. 2018. « Factors affecting wildlife-vehicle collision on the expressway in a suburban area in northern Poland ». *NORTH-WESTERN JOURNAL OF ZOOLOGY*.
- Jasinska, Karolina D., Michal Zmihorski, Dagny Krauze-Gryz, Dorota Kotowska, Joanna Werka, Diana Piotrowska, et Tomas Part. 2019. « Linking habitat composition, local population densities and traffic characteristics to spatial patterns of ungulate-train collisions ». *JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13495>.
- Joyce, TL, et SP Mahoney. 2001. « Spatial and temporal distributions of moose-vehicle collisions in Newfoundland ». *WILDLIFE SOCIETY BULLETIN*.
- Kammerle, Jim-Lino, Falko Brieger, Max Kroeschel, Robert Hagen, Ilse Storch, et Rudi

- Suchant. 2017. « Temporal patterns in road crossing behaviour in roe deer (*Capreolus capreolus*) at sites with wildlife warning reflectors ». *PLOS ONE*.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0184761>.
- Keken, Z., T. Kusta, P. Langer, et J. Skalos. 2016. « Landscape structural changes between 1950 and 2012 and their role in wildlife-vehicle collisions in the Czech Republic ». *LAND USE POLICY*. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.10.002>.
- Keken, Z., J. Sedonik, T. Kusta, R. Andrasik, et M. Bil. 2019. « Roadside vegetation influences clustering of ungulate vehicle collisions ». *TRANSPORTATION RESEARCH PART D-TRANSPORT AND ENVIRONMENT*.  
<https://doi.org/10.1016/j.trd.2019.07.013>.
- Kolowski, Joseph M., et Clayton K. Nielsen. 2008. « Using Penrose distance to identify potential risk of wildlife-vehicle collisions ». *BIOLOGICAL CONSERVATION*.  
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2008.02.011>.
- Krauze-Gryz, Dagny, Michal Zmihorski, Karolina Jasinska, Lukasz Kwasny, et Joanna Werka. 2017. « Temporal Pattern of Wildlife-Train Collisions in Poland ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21311>.
- Kreling, Samantha E. S., Kaitlyn M. Gaynor, et Courtney A. C. Coon. 2019. « Roadkill distribution at the wildland-urban interface ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21692>.
- Krumm, CE, MM Conner, et MW Miller. 2005. « Relative vulnerability of chronic wasting disease infected mule deer to vehicle collisions ». *JOURNAL OF WILDLIFE DISEASES*. <https://doi.org/10.7589/0090-3558-41.3.503>.
- Kruuse, Maris. 2016. « Temporal Patterns of Wild Boar-Vehicle Collisions in Estonia, at the Northern Limit of Its Range », 5.
- Kučas, Andrius, et Linas Balčiauskas. 2020. « Temporal patterns of ungulate-vehicle collisions in Lithuania ». *Journal of Environmental Management* 273: 111172.  
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111172>.
- Kušta, Tomáš, Zdeněk Keken, Miloš Ježek, Michaela Holá, et Petr Šmíd. 2017. « The effect of traffic intensity and animal activity on probability of ungulate-vehicle collisions in the Czech Republic ». *Safety Science* 91: 105-13.  
<https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.08.002>.
- Laliberté, Jérôme, et Martin-Hugues St-Laurent. 2020. « Validation of functional connectivity modeling: The Achilles' heel of landscape connectivity mapping ». *Landscape and Urban Planning* 202: 103878. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2020.103878>.
- Laliberte, Jerome, et Martin-Hugues St-Laurent. 2020. « In the wrong place at the wrong time: Moose and deer movement patterns influence wildlife-vehicle collision risk ». *ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION*.  
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.105365>.
- Langley, Ricky Lee, Sheila Ann Higgins, et Kitty Brown Herrin. 2006. « Risk Factors Associated With Fatal Animal-Vehicle Collisions in the United States, 1995–2004 ». *Wilderness & Environmental Medicine* 17 (4): 229-39. <https://doi.org/10.1580/06-WEME-OR-001R1.1>.
- Lao, Yunteng, Guohui Zhang, Yao-Jan Wu, et Yinhai Wang. 2011. « Modeling animal-vehicle collisions considering animal-vehicle interactions ». *ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION*. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2011.05.017>.
- Laurian, Catherine, Christian Dussault, Jean-Pierre Ouellet, Rehaume Courtois, et Marius Poulin. 2012. « Interactions between a large herbivore and a road network ». *ECOSCIENCE*. <https://doi.org/10.2980/19-1-3461>.
- Laurian, Catherine, Christian Dussault, Jean-Pierre Ouellet, Rehaume Courtois, Marius Poulin, et Laurier Breton. 2008. « Behavior of moose relative to a road network ».

- JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.2193/2008-063>.
- Leblond, Mathieu, Christian Dussault, Jean-Pierre Ouellet, Marius Poulin, Rehaume Courtois, et Jacques Fortin. 2007. « Management of roadside salt pools to reduce moose-vehicle collisions ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT* 71 (7): 2304-10. <https://doi.org/10.2193/2006-459>.
- Lima, Steven L, Bradley F Blackwell, Travis L DeVault, et Esteban Fernández-Juricic. 2015. « Animal Reactions to Oncoming Vehicles: A Conceptual Review ». *Biological Reviews of the Cambridge Philosophical Society* 90 (1): 60-76.
- Litvaitis, John A., et Jeffrey P. Tash. 2008. « An approach toward understanding wildlife-vehicle collisions ». *ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9108-4>.
- Madsen, AB, H Strandgaard, et A Prang. 2002. « Factors causing traffic killings of roe deer *Capreolus capreolus* in Denmark ». *WILDLIFE BIOLOGY*.
- Malo, JE, F Suarez, et A Diez. 2004. « Can we mitigate animal-vehicle accidents using predictive models? ». *JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1111/j.0021-8901.2004.00929.x>.
- Martinez-Espineira, Roberto, et Maria Perez-Urdiales. 2020. « Scale heterogeneity in the valuation of road traffic risk reductions: the case of Newfoundland's moose-vehicle collisions ». *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND POLICY*. <https://doi.org/10.1080/21606544.2019.1605311>.
- McCance, Erin C., Richard K. Baydack, David J. Walker, et Derek N. Leask. 2015. « Spatial and temporal analysis of factors associated with urban deer-vehicle collisions ». *HUMAN-WILDLIFE INTERACTIONS*.
- McDonald, Lucian R., Terry A. Messmer, et Michael R. Guttery. 2019. « Temporal variation of moose-vehicle collisions in Alaska ». *HUMAN-WILDLIFE INTERACTIONS*.
- Meisingset, Erling L., Leif E. Loe, Oystein Brekkum, et Atle Mysterud. 2014. « Targeting Mitigation Efforts: The Role of Speed Limit and Road Edge Clearance for Deer-Vehicle Collisions ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1002/jwmg.712>.
- Morelle, Kevin, Francois Lehaire, et Philippe Lejeune. 2013. « Spatio-temporal patterns of wildlife-vehicle collisions in a region with a high-density road network ». *NATURE CONSERVATION-BULGARIA*. <https://doi.org/10.3897/natureconservation.5.4634>.
- Munro, Keith G., Jeff Bowman, et Lenore Fahrig. 2012. « Effect of paved road density on abundance of white-tailed deer ». *WILDLIFE RESEARCH*. <https://doi.org/10.1071/WR11152>.
- Nelli, Luca, Jochen Langbein, Peter Watson, et Rory Putman. 2018. « Mapping risk: Quantifying and predicting the risk of deer-vehicle collisions on major roads in England ». *MAMMALIAN BIOLOGY*. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2018.03.013>.
- Nelson, R. Scott, Paul T. Gustafson, et Randolph E. Szlabick. 2006. « Motorcycle Collisions Involving White-Tailed Deer in Central and Northern Wisconsin: A Rural Trauma Center Experience ». *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 60 (6): 1297-1300. <https://doi.org/10.1097/01.ta.0000174662.28239.f8>.
- Neumann, Wiebke, et Goran Ericsson. 2018. « Influence of Hunting on Movements of Moose Near Roads ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT* 82 (5): 918-28. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21448>.
- Neumann, Wiebke, Goran Ericsson, Holger Dettki, Nils Bunnefeld, Nicholas S. Keuler, David P. Helmers, et Volker C. Radeloff. 2012. « Difference in spatiotemporal patterns of wildlife road-crossings and wildlife-vehicle collisions ». *BIOLOGICAL CONSERVATION*. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2011.10.011>.
- Nezval, Vojtech, et Michal Bil. 2020. « Spatial analysis of wildlife-train collisions on the

- Czech rail network ». *APPLIED GEOGRAPHY*.  
<https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2020.102304>.
- Niemi, Milla, Christer M. Rolandsen, Wiebke Neumann, Tuomas Kukko, Raisa Tiilikainen, Jyrki Pusenius, Erling J. Solberg, et Goran Ericsson. 2017. « Temporal patterns of moose-vehicle collisions with and without personal injuries ». *ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION* 98 (janvier): 167-73. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2016.09.024>.
- Pagany, Raphaela. 2020. « Wildlife-vehicle collisions - Influencing factors, data collection and research methods ». *BIOLOGICAL CONSERVATION*.  
<https://doi.org/10.1016/j.biocon.2020.108758>.
- Parker, Israel D., Anthony W. Braden, Roel R. Lopez, Nova J. Silvy, Donald S. Davis, et Catherine B. Ovaten. 2008. « Effects of US 1 project on Florida Key deer mortality ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.2193/2007-036>.
- Paton, Dale G., Simone Ciuti, Michael Quinn, et Mark S. Boyce. 2017. « Hunting exacerbates the response to human disturbance in large herbivores while migrating through a road network ». *ECOSPHERE*. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1841>.
- Pfeiffer, Morgan B., Raymond B. Iglay, Thomas W. Seamans, Bradley F. Blackwell, et Travis L. DeVault. 2020. « Deciphering interactions between white-tailed deer and approaching vehicles ». *TRANSPORTATION RESEARCH PART D-TRANSPORT AND ENVIRONMENT*. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102251>.
- Popp, J. N., J. Hamr, C. Chan, et F. F. Mallory. 2018. « Elk (*Cervus elaphus*) railway mortality in Ontario ». *CANADIAN JOURNAL OF ZOOLOGY*.  
<https://doi.org/10.1139/cjz-2017-0255>.
- Primi, Riccardo, Raffaele Pelorosso, Maria Nicolina Ripa, et Andrea Amici. 2009. « A statistical GIS-based analysis of Wild boar (*Sus scrofa*) traffic collisions in a Mediterranean area ». *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*.  
<https://doi.org/10.4081/ijas.2009.s2.649>.
- Putzu, N., D. Bonetto, V. Civallero, S. Fenoglio, P. G. Meneguz, N. Preacco, et P. Tizzani. 2014. « Temporal patterns of ungulate-vehicle collisions in a subalpine Italian region ». *ITALIAN JOURNAL OF ZOOLOGY*.  
<https://doi.org/10.1080/11250003.2014.945974>.
- Rea, Roy V., Kenneth N. Child, David P. Spata, et Douglas MacDonald. 2007. « Influence of cutting time on brush response: Implications for herbivory in linear (Transportation) corridors ». *ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1007/s00267-005-0360-6>.
- Riginos, Corinna, Morgan W. Graham, Melanie J. Davis, Andrew B. Johnson, Alexander B. May, Kevin W. Ryer, et L. Emberé Hall. 2018. « Wildlife Warning Reflectors and White Canvas Reduce Deer-Vehicle Collisions and Risky Road-Crossing Behavior ». *WILDLIFE SOCIETY BULLETIN*. <https://doi.org/10.1002/wsb.862>.
- Rodriguez-Morales, Beatriz, Emilio Rafael Diaz-Varela, et Manuel Francisco Marey-Perez. 2013. « Spatiotemporal analysis of vehicle collisions involving wild boar and roe deer in NW Spain ». *ACCIDENT ANALYSIS AND PREVENTION*.  
<https://doi.org/10.1016/j.aap.2013.07.032>.
- Rolandsen, Christer M, Erling Johan Solberg, Ivar Herfindal, Bram Van Moorter, et Bernt-Erik Sæther. 2011. « Large-scale Spatiotemporal Variation in Road Mortality of Moose: Is It All about Population Density? » *Ecosphere (Washington, D.C)* 2 (10): 1-12.
- Saint-Andrieux, Christine, Clement Calenge, et Christophe Bonenfant. 2020. « Comparison of environmental, biological and anthropogenic causes of wildlife-vehicle collisions among three large herbivore species ». *POPULATION ECOLOGY*.  
<https://doi.org/10.1002/1438-390X.12029>.

- Seiler, A. 2005. « Predicting locations of moose-vehicle collisions in Sweden ». *JOURNAL OF APPLIED ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01013.x>.
- Sevigny, Jennifer, Amanda Summers, Glen Kalisz, et Kelly McAllister. s. d. « Identification of Elk-vehicle incident hotspots on state route 20 in Washington State ». *LANDSCAPE ECOLOGY*. <https://doi.org/10.1007/s10980-021-01238-2>.
- Snow, Nathan P., William F. Porter, et David M. Williams. 2015. « Underreporting of wildlife-vehicle collisions does not hinder predictive models for large ungulates ». *Biological Conservation* 181: 44-53. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.10.030>.
- Snow, Nathan P., Zhen Zhang, Andrew O. Finley, Brent A. Rudolph, William F. Porter, David M. Williams, et Scott R. Winterstein. 2018. « Regional-Based Mitigation to Reduce Wildlife-Vehicle Collisions ». *JOURNAL OF WILDLIFE MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1002/jwmg.21420>.
- Soga, Akinao, Shin-ichiro Hamasaki, Noriko Yokoyama, Yoshiyuki Sakai, et Koichi Kaji. 2015. « Relationship between spatial distribution of sika deer-train collisions and sika deer movement in Japan ». *HUMAN-WILDLIFE INTERACTIONS*.
- Sprem, Nikica, Dejan Dudukovic, Tomislav Keros, et Dean Konjevic. 2013. « Wildlife-Vehicle Collisions in Croatia - A Hazard for Humans and Animals ». *COLLEGIUM ANTROPOLOGICUM*.
- Steiner, Wolfgang, Friedrich Leisch, et Klaus Hackländer. 2014. « A review on the temporal pattern of deer-vehicle accidents: Impact of seasonal, diurnal and lunar effects in cervids ». *Accident Analysis & Prevention* 66: 168-81. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.01.020>.
- Thurfjell, Henrik, Goran Spong, Mattias Olsson, et Goran Ericsson. 2015. « Avoidance of high traffic levels results in lower risk of wild boar-vehicle accidents ». *LANDSCAPE AND URBAN PLANNING*. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2014.09.015>.
- Valero, Enrique, Juan Picos, et Xana Alvarez. 2015. « Road and traffic factors correlated to wildlife-vehicle collisions in Galicia (Spain) ». *WILDLIFE RESEARCH*. <https://doi.org/10.1071/WR14060>.
- Visintin, Casey, Nick Golding, Rodney van der Ree, et Michael A. McCarthy. 2018. « Managing the timing and speed of vehicles reduces wildlife-transport collision risk ». *Transportation Research Part D: Transport and Environment* 59: 86-95. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2017.12.003>.
- Wilkins, Devin C., Kara M. Kockelman, et Nan Jiang. 2019. « Animal-vehicle collisions in Texas: How to protect travelers and animals on roadways ». *Accident Analysis & Prevention* 131: 157-70. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2019.05.030>.
- Wiznia, Daniel H., Paul J. Christos, et Andrew M. LaBonte. 2013. « The aim of this paper is to define the temporal, spatial and spatiotemporal patterns of traffic collisions with wild boar and roe deer in the province of Lugo at several scales, to facilitate the adoption of adequate mitigation measures.» *JOURNAL OF ENVIRONMENTAL HEALTH*.
- Zeller, Katherine A., David W. Wattles, et Stephen DeStefano. 2018. « Incorporating Road Crossing Data into Vehicle Collision Risk Models for Moose (*Alces americanus*) in Massachusetts, USA ». *ENVIRONMENTAL MANAGEMENT*. <https://doi.org/10.1007/s00267-018-1058-x>.

## Bibliographie maladie :

- Alfredsson, Matthias, Erling Olafsson, Matthias Eydal, Ester Rut Unnsteinsdottir, Kayleigh Hansford, William Wint, Neil Alexander, et Jolyon M. Medlock. 2017. « Surveillance of Ixodes ricinus ticks (Acari: Ixodidae) in Iceland ». *PARASITES & VECTORS* 10 (octobre). <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2375-2>.
- Allan, Brian F., Humberto P. Dutra, Lisa S. Goessling, Kirk Barnett, Jonathan M. Chase, Robert J. Marquis, Genevieve Pang, Gregory A. Storch, Robert E. Thach, et John L. Orrock. 2010. « Invasive honeysuckle eradication reduces tick-borne disease risk by altering host dynamics ». *PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA* 107 (43): 18523-27. <https://doi.org/10.1073/pnas.1008362107>.
- Allan, Brian F., Theodore S. Varns, et Jonathan M. Chase. 2010. « FEAR OF PARASITES: LONE STAR TICKS INCREASE GIVING-UP DENSITIES IN WHITE-TAILED DEER ». *ISRAEL JOURNAL OF ECOLOGY & EVOLUTION* 56 (3-4, SI): 313-24. <https://doi.org/10.1560/IJEE.56.3-4.313>.
- Andersen, Nanna Skaarup, Sanne Lokkegaard Larsen, Carsten Riis Olesen, Karin Stiasny, Hans Jorn Kolmos, Per Moestrup Jensen, et Sigurdur Skarphedinsson. 2019. « Continued expansion of tick-borne pathogens: Tick-borne encephalitis virus complex and Anaplasma phagocytophilum in Denmark ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 10 (1): 115-23. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.09.007>.
- Atif, Farhan Ahmad. 2015. « Anaplasma marginale and Anaplasma phagocytophilum: Rickettsiales pathogens of veterinary and public health significance ». *PARASITOLOGY RESEARCH* 114 (11): 3941-57. <https://doi.org/10.1007/s00436-015-4698-2>.
- . 2016. « Alpha proteobacteria of genus Anaplasma (Rickettsiales: Anaplasmataceae): Epidemiology and characteristics of Anaplasma species related to veterinary and public health importance ». *PARASITOLOGY* 143 (6): 659-85. <https://doi.org/10.1017/S0031182016000238>.
- Balling, Anneliese, Uta Plessow, Martin Beer, et Martin Pfeffer. 2014. « Prevalence of antibodies against tick-borne encephalitis virus in wild game from Saxony, Germany ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 5 (6): 805-9. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2014.06.007>.
- Böhm, Monika, Piran C. L. White, Julia Chambers, Lesley Smith, et M. R. Hutchings. 2007. « Wild deer as a source of infection for livestock and humans in the UK ». *The Veterinary Journal* 174 (2): 260-76. <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2006.11.003>.
- Bolzoni, L., R. Rosa, F. Cagnacci, et A. Rizzoli. 2012. « Effect of deer density on tick infestation of rodents and the hazard of tick-borne encephalitis. II: Population and infection models ». *INTERNATIONAL JOURNAL FOR PARASITOLOGY* 42 (4): 373-81. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2012.02.006>.
- Bouchard, C., G. Beauchamp, S. Nguon, L. Trudel, F. Milord, L. R. Lindsay, D. Belanger, et N. H. Ogden. 2011. « Associations between Ixodes scapularis ticks and small mammal hosts in a newly endemic zone in southeastern Canada: Implications for Borrelia burgdorferi transmission ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 2 (4): 183-90. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2011.03.005>.
- Bouchard, C., P. A. Leighton, G. Beauchamp, S. Nguon, L. Trudel, F. Milord, L. R. Lindsay, D. Belanger, et N. H. Ogden. 2013. « Harvested White-Tailed Deer as Sentinel Hosts for Early Establishing Ixodes scapularis Populations and Risk From Vector-Borne Zoonoses in Southeastern Canada ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 50

- (2): 384-93. <https://doi.org/10.1603/ME12093>.
- Brei, Brandon, John S. Brownstein, John E. George, J. Mathews Pound, J. Allen Miller, Thomas J. Daniels, Richard C. Falco, et al. 2009. « Evaluation of the United States Department of Agriculture Northeast Area-Wide Tick Control Project by Meta-Analysis ». *VECTOR BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 9 (4): 423-30. <https://doi.org/10.1089/vbz.2008.0150>.
- Brown, Heidi E., Karen F. Yates, Gabrielle Dietrich, Katherine MacMillan, Christine B. Graham, Sara M. Reese, Wm Steve Helderbrand, et al. 2011. « An Acarologic Survey and Amblyomma americanum Distribution Map with Implications for Tularemia Risk in Missouri ». *AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE* 84 (3): 411-19. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2011.10-0593>.
- Buss, M., L. Case, B. Kearney, C. Coleman, et J. D. Henning. 2016. « Detection of Lyme disease and anaplasmosis pathogens via PCR in Pennsylvania deer ked ». *JOURNAL OF VECTOR ECOLOGY* 41 (2): 292-94. <https://doi.org/10.1111/jvec.12225>.
- Cagnacci, F., L. Bolzoni, R. Rosa, G. Carpi, H. C. Hauffe, M. Valent, V. Tagliapietra, et al. 2012. « Effects of deer density on tick infestation of rodents and the hazard of tick-borne encephalitis. I: Empirical assessment ». *INTERNATIONAL JOURNAL FOR PARASITOLOGY* 42 (4): 365-72. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2012.02.012>.
- CAMPBELL, GL, WS PAUL, ME SCHRIEFER, RB CRAVEN, KE ROBBINS, et DT DENNIS. 1995. « EPIDEMIOLOGIC AND DIAGNOSTIC STUDIES OF PATIENTS WITH SUSPECTED EARLY LYME-DISEASE, MISSOURI, 1990-1993 ». *JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES* 172 (2): 470-80. <https://doi.org/10.1093/infdis/172.2.470>.
- Carpi, G., F. Cagnacci, M. Neteler, et A. Rizzoli. 2008. « Tick infestation on roe deer in relation to geographic and remotely sensed climatic variables in a tick-borne encephalitis endemic area ». *EPIDEMIOLOGY AND INFECTION* 136 (10): 1416-24. <https://doi.org/10.1017/S0950268807000039>.
- Chastagner, Amelie, Angelique Pion, Helene Verheyden, Bruno Lourtet, Bruno Cargnelutti, Denis Picot, Valerie Poux, et al. 2017. « Host specificity, pathogen exposure, and superinfections impact the distribution of Anaplasma phagocytophilum genotypes in ticks, roe deer, and livestock in a fragmented agricultural landscape ». *INFECTION GENETICS AND EVOLUTION* 55 (novembre): 31-44. <https://doi.org/10.1016/j.meegid.2017.08.010>.
- Chen, Dongmei, Haydi Wong, Paul Belanger, Kieran Moore, Mary Peterson, et John Cunningham. 2015. « Analyzing the Correlation between Deer Habitat and the Component of the Risk for Lyme Disease in Eastern Ontario, Canada: A GIS-Based Approach ». *ISPRS INTERNATIONAL JOURNAL OF GEO-INFORMATION* 4 (1): 105-23. <https://doi.org/10.3390/ijgi4010105>.
- Cicculi, Vincent, Oscar Maestrini, Francois Casabianca, Natacha Villechenaud, Remi Charrel, Xavier de Lamballerie, et Alessandra Falchi. 2019. « Molecular Detection of Spotted-Fever Group Rickettsiae in Ticks Collected from Domestic and Wild Animals in Corsica, France ». *PATHOGENS* 8 (3). <https://doi.org/10.3390/pathogens8030138>.
- Curioni, V, S Cerquetella, P Scuppa, L Pasqualini, T Beninati, et G Favia. 2004. « Lyme disease and babesiosis: Preliminary findings on the transmission risk in highly frequented areas of the Monti Sibillini National Park (Central Italy) ». *VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 4 (3): 214-20. <https://doi.org/10.1089/vbz.2004.4.214>.
- Daniel, M, J Kolar, et K Zeman. 2004. « GIS tools for tick and tick-borne disease occurrence ». *PARASITOLOGY* 129 (S): S329-52. <https://doi.org/10.1017/S0031182004006080>.

- DANIELS, TJ, et D FISH. 1995. « EFFECT OF DEER EXCLUSION ON THE ABUNDANCE OF IMMATURE IXODES-SCAPULARIS (ACARI, IXODIDAE) PARASITIZING SMALL AND MEDIUM-SIZED MAMMALS ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 32 (1): 5-11. <https://doi.org/10.1093/jmedent/32.1.5>.
- DANIELS, TJ, D FISH, et I SCHWARTZ. 1993. « REDUCED ABUNDANCE OF IXODES-SCAPULARIS (ACARI, IXODIDAE) AND LYME-DISEASE RISK BY DEER EXCLUSION ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 30 (6): 1043-49. <https://doi.org/10.1093/jmedent/30.6.1043>.
- Demma, LJ, RC Holman, JH McQuiston, JW Krebs, et DL Swerdlow. 2005. « Epidemiology of human ehrlichiosis and anaplasmosis in the United States, 2001-2002 ». *AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE* 73 (2): 400-409. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2005.73.400>.
- Dennis, DT, TS Nekomoto, JC Victor, WS Paul, et J Piesman. 1998. « Reported distribution of Ixodes scapularis and in Ixodes pacificus (Acari : Ixodidae) in the United States ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 35 (5): 629-38. <https://doi.org/10.1093/jmedent/35.5.629>.
- Di Luca, Marco, Luciano Toma, Riccardo Bianchi, Elisa Quarchioni, Luca Marini, Fabiola Mancini, Alessandra Ciervo, et Cristina Houry. 2013. « Seasonal dynamics of tick species in an urban park of Rome ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 4 (6): 513-17. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2013.06.008>.
- Diaz, Pablo, Jose Luis Arnal, Susana Remesar, Ana Perez-Creo, Jose Manuel Venzal, Maria Esther Vazquez-Lopez, Alberto Prieto, et al. 2017. « Molecular identification of Borrelia spirochetes in questing Ixodes ricinus from northwestern Spain ». *PARASITES & VECTORS* 10 (décembre). <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2574-x>.
- Díaz-Cao, José Manuel, Łukasz Adaszek, Beata Dzięgiel, Jorge Paniagua, Javier Caballero-Gómez, Stanislaw Winiarczyk, Dagmara Winiarczyk, David Cano-Terriza, et Ignacio García-Bocanegra. s. d. « Prevalence of Selected Tick-Borne Pathogens in Wild Ungulates and Ticks in Southern Spain ». *Transboundary and Emerging Diseases* n/a (n/a). Consulté le 19 mai 2021. <https://doi.org/10.1111/tbed.14065>.
- Doi, Kandai, Katsunori Nishida, Takuya Kato, et Shin-ichi Hayama. 2020. « Effects of introduced sika deer (Cervus nippon) and population control activity on the distribution of Haemaphysalis ticks in an island environment ». *INTERNATIONAL JOURNAL FOR PARASITOLOGY-PARASITES AND WILDLIFE* 11 (avril): 302-7. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2020.03.001>.
- Dub, Timothee, Jukka Ollgren, Sari Huusko, Ruut Uusitalo, Mika Siljander, Olli Vapalahti, et Jussi Sane. 2020. « Game Animal Density, Climate, and Tick-Borne Encephalitis in Finland, 2007-2017 ». *EMERGING INFECTIOUS DISEASES* 26 (12): 2899-2906. <https://doi.org/10.3201/eid2612.191282>.
- DUFFY, DC, SR CAMPBELL, D CLARK, C DIMOTTA, et S GURNEY. 1994. « IXODES-SCAPULARIS (ACARI, IXODIDAE) DEER TICK MESOSCALE POPULATIONS IN NATURAL AREAS - EFFECTS OF DEER, AREA, AND LOCATION ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 31 (1): 152-58. <https://doi.org/10.1093/jmedent/31.1.152>.
- Ebani, Valentina Virginia, Guido Rocchigiani, Fabrizio Bertelloni, Simona Nardoni, Alessandro Leoni, Sandro Nicoloso, et Francesca Mancianti. 2016. « Molecular survey on the presence of zoonotic arthropod-borne pathogens in wild red deer (Cervus elaphus) ». *COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES* 47 (août): 77-80. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2016.06.003>.
- Eisen, Lars, et Marc C. Dolan. 2016. « Evidence for Personal Protective Measures to Reduce

- Human Contact With Blacklegged Ticks and for Environmentally Based Control Methods to Suppress Host-Seeking Blacklegged Ticks and Reduce Infection with Lyme Disease Spirochetes in Tick Vectors and Rodent Reservoirs ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 53 (5): 1063-92. <https://doi.org/10.1093/jme/tjw103>.
- Eisen, Lars, Luis A. Ibarra-Juarez, Rebecca J. Eisen, et Joseph Piesman. 2008. « Indicators for elevated risk of human exposure to host-seeking adults of the Rocky Mountain wood tick (*Dermacentor andersoni*) in Colorado ». *JOURNAL OF VECTOR ECOLOGY* 33 (1): 117-28. [https://doi.org/10.3376/1081-1710\(2008\)33\[117:IFEROH\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.3376/1081-1710(2008)33[117:IFEROH]2.0.CO;2).
- Eisen, Rebecca J., et Lars Eisen. 2018. « The Blacklegged Tick, *Ixodes scapularis*: An Increasing Public Health Concern ». *TRENDS IN PARASITOLOGY* 34 (4): 295-309. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2017.12.006>.
- Elbaz, Elzahara, Mohamed Abdallah Mohamed Moustafa, Kyunglee Lee, Alice Lau Ching Ching, Michito Shimozuru, Mariko Sashika, Ryo Nakao, Sabry Ahmed El-khodery, et Toshio Tsubota. 2020. « Utilizing attached hard ticks as pointers to the risk of infection by *Babesia* and *Theileria* species in sika deer (*Cervus nippon yesoensis*), in Japan ». *EXPERIMENTAL AND APPLIED ACAROLOGY* 82 (3): 411-29. <https://doi.org/10.1007/s10493-020-00551-w>.
- Estrada-Pena, A, et F Jongejan. 1999. « Ticks feeding on humans: a review of records on human-biting Ixodoidea with special reference to pathogen transmission ». *EXPERIMENTAL AND APPLIED ACAROLOGY* 23 (9): 685-715. <https://doi.org/10.1023/A:1006241108739>.
- Fischhoff, Ilya R., Felicia Keesing, et Richard S. Ostfeld. 2019. « Risk Factors for Bites and Diseases Associated With Black-Legged Ticks: A Meta-Analysis ». *AMERICAN JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY* 188 (9): 1742-50. <https://doi.org/10.1093/aje/kwz130>.
- Fish, Durland, et James E. Childs. 2009. « Community-Based Prevention of Lyme Disease and Other Tick-Borne Diseases Through Topical Application of Acaricide to White-Tailed Deer: Background and Rationale ». *VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 9 (4): 357-64. <https://doi.org/10.1089/vbz.2009.0022>.
- Fritz, Curtis L. 2009. « Emerging Tick-borne Diseases ». *VETERINARY CLINICS OF NORTH AMERICA-SMALL ANIMAL PRACTICE* 39 (2): 265+. <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2008.10.019>.
- Fryxell, R. T. Trout, J. E. Moore, M. D. Collins, Y. Kwon, S. R. Jean-Philippe, S. M. Schaeffer, A. Odoi, M. Kennedy, et A. E. Houston. 2015. « Habitat and Vegetation Variables Are Not Enough When Predicting Tick Populations in the Southeastern United States ». *PLOS ONE* 10 (12). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0144092>.
- Fuente, J de la, V Naranjo, F Ruiz-Fons, J Vicente, A Estrada-Pena, C Almazan, KM Kocan, MP Martin, et C Gortazar. 2004. « Prevalence of tick-borne pathogens in ixodid ticks (Acari : Ixodidae) collected from European wild boar (*Sus scrofa*) and Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) in central Spain ». *EUROPEAN JOURNAL OF WILDLIFE RESEARCH* 50 (4): 187-96. <https://doi.org/10.1007/s10344-004-0060-1>.
- Garcia-Perez, A. L., B. Oporto, A. Espi, A. del Cerro, M. Barral, I. Povedano, J. F. Barandika, et A. Hurtado. 2016. « Anaplasmataceae in wild ungulates and carnivores in northern Spain ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 7 (2): 264-69. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2015.10.019>.
- Gilbert, L., G. L. Maffey, S. L. Ramsay, et A. J. Hester. 2012. « The effect of deer Management on the abundance of *Ixodes ricinus* in Scotland ». *ECOLOGICAL APPLICATIONS* 22 (2): 658-67. <https://doi.org/10.1890/11-0458.1>.
- Gilbert, Lucy, Franz Brulisauer, Kim Willoughby, et Chris Cousens. 2020. « Identifying Environmental Risk Factors for Louping Ill Virus Seroprevalence in Sheep and the

- Potential to Inform Wildlife Management Policy ». *FRONTIERS IN VETERINARY SCIENCE* 7 (juin). <https://doi.org/10.3389/fvets.2020.00377>.
- Ginsberg, Howard S., Timothy A. Bargar, Michelle L. Hladik, et Charles Lubelczyk. 2017. « Management of Arthropod Pathogen Vectors in North America: Minimizing Adverse Effects on Pollinators ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 54 (6): 1463-75. <https://doi.org/10.1093/jme/tjx146>.
- GLASS, GE, FP AMERASINGHE, JM MORGAN, et TW SCOTT. 1994. « PREDICTING IXODES-SCAPULARIS ABUNDANCE ON WHITE-TAILED DEER USING GEOGRAPHIC INFORMATION-SYSTEMS ». *AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE* 51 (5): 538-44. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.1994.51.538>.
- Glass, Gregory E., Claudia Ganser, Samantha M. Wisely, et William H. Kessler. 2019. « Standardized Ixodid Tick Survey in Mainland Florida ». *INSECTS* 10 (8). <https://doi.org/10.3390/insects10080235>.
- Gleim, Elizabeth R., Galina E. Zemtsova, Roy D. Berghaus, Michael L. Levin, Mike Conner, et Michael J. Yabsley. 2019. « Frequent Prescribed Fires Can Reduce Risk of Tick-borne Diseases ». *SCIENTIFIC REPORTS* 9 (juillet). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46377-4>.
- Gortazar, C, P Acevedo, F Ruiz-Fons, et J Vicente. 2006. « Disease risks and overabundance of game species ». *EUROPEAN JOURNAL OF WILDLIFE RESEARCH* 52 (2): 81-87. <https://doi.org/10.1007/s10344-005-0022-2>.
- GRAY, JS, O KAHL, C JANETZKI, et J STEIN. 1992. « STUDIES ON THE ECOLOGY OF LYME-DISEASE IN A DEER FOREST IN COUNTY GALWAY, IRELAND ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 29 (6): 915-20. <https://doi.org/10.1093/jmedent/29.6.915>.
- Halsey, Samniqueka J., Brian F. Allan, et James R. Miller. 2018. « The role of Ixodes scapularis, Borrelia burgdorferi and wildlife hosts in Lyme disease prevalence: A quantitative review ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 9 (5): 1103-14. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.04.006>.
- Hamid, Mohamed E. 2012. « Epidemiology, pathology, immunology and diagnosis of bovine farcy: A review ». *PREVENTIVE VETERINARY MEDICINE* 105 (1-2): 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.01.004>.
- Han, Seungeun, Charles Lubelczyk, Graham J. Hickling, Alexia A. Belperron, Linda K. Bockenstedt, et Jean Tsao I. 2019. « Vertical transmission rates of Borrelia miyamotoi in Ixodes scapularis collected from white-tailed deer ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 10 (3): 682-89. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.02.014>.
- Harmon, Jessica R., M. Cathy Scott, Ellen M. Baker, Carl J. Jones, et Graham J. Hickling. 2015. « Molecular identification of Ehrlichia species and host bloodmeal source in Amblyomma americanum L. from two locations in Tennessee, United States ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 6 (3): 246-52. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2015.01.004>.
- Heylen, D., R. Lasters, F. Adriaensen, M. Fonville, H. Sprong, et E. Matthysen. 2019. « Ticks and tick-borne diseases in the city: Role of landscape connectivity and green space characteristics in a metropolitan area ». *SCIENCE OF THE TOTAL ENVIRONMENT* 670 (juin): 941-49. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.235>.
- Hoen, Anne Gatewood, Lindsay G. Rollend, Michele A. Papero, John F. Carroll, Thomas J. Daniels, Thomas N. Mather, Terry L. Schulze, Kirby C. Stafford III, et Durland Fish. 2009. « Effects of Tick Control by Acaricide Self-Treatment of White-Tailed Deer on Host-Seeking Tick Infection Prevalence and Entomologic Risk for Ixodes scapularis-Borne Pathogens ». *VECTOR-BORNE AND ZOOLOGIC DISEASES* 9 (4): 431-38.

- <https://doi.org/10.1089/vbz.2008.0155>.
- Hofmeester, Tim R., Hein Sprong, Patrick A. Jansen, Herbert H. T. Prins, et Sipke E. van Wieren. 2017. « Deer presence rather than abundance determines the population density of the sheep tick, *Ixodes ricinus*, in Dutch forests ». *PARASITES & VECTORS* 10 (septembre). <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2370-7>.
- Honig, Vaclav, Heather E. Carolan, Zuzana Vavruskova, Christian Massire, Michael R. Mosel, Christopher D. Crowder, Megan A. Rounds, et al. 2017. « Broad-range survey of vector-borne pathogens and tick host identification of *Ixodes ricinus* from Southern Czech Republic ». *FEMS MICROBIOLOGY ECOLOGY* 93 (11). <https://doi.org/10.1093/femsec/fix129>.
- Huang, Ching-I, Samantha C. Kay, Stephen Davis, Danielle M. Tufts, Kimberley Gaffett, Brian Tefft, et Maria A. Diuk-Wasser. 2019. « High burdens of *Ixodes scapularis* larval ticks on white-tailed deer may limit Lyme disease risk in a low biodiversity setting ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 10 (2): 258-68. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.10.013>.
- Isogai, E, H Isogai, T Masuzawa, D Postic, G Baranton, Y Kamewaka, K Kimura, et al. 1996. « *Borrelia burgdorferi* Sensu Lato in an endemic environment: Wild Sika deer (*Cervus nippon yesoensis*) with infected ticks and antibodies ». *MICROBIOLOGY AND IMMUNOLOGY* 40 (1): 13-19. <https://doi.org/10.1111/j.1348-0421.1996.tb03311.x>.
- Jaenson, Thomas G. T., Marika Hjertqvist, Tomas Bergstrom, et Ake Lundkvist. 2012. « Why is tick-borne encephalitis increasing? A review of the key factors causing the increasing incidence of human TBE in Sweden ». *PARASITES & VECTORS* 5 (août). <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-184>.
- Jaenson, Thomas G. T., David G. E. Jaenson, Lars Eisen, Erik Petersson, et Elisabet Lindgren. 2012. « Changes in the geographical distribution and abundance of the tick *Ixodes ricinus* during the past 30 years in Sweden ». *PARASITES & VECTORS* 5 (janvier). <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-8>.
- Jahfari, Setareh, Manoj Fonville, Paul Hengeveld, Chantal Reusken, Ernst-Jan Scholte, Willem Takken, Paul Heyman, et al. 2012. « Prevalence of *Neoehrlichia mikurensis* in ticks and rodents from North-west Europe ». *PARASITES & VECTORS* 5 (avril). <https://doi.org/10.1186/1756-3305-5-74>.
- Jemersic, Lorena, Danko Dezdek, Dragan Brnic, Jelena Prpic, Zdravko Janicki, Tomislav Keros, Besi Roic, et al. 2014. « Detection and genetic characterization of tick-borne encephalitis virus (TBEV) derived from ticks removed from red foxes (*Vulpes vulpes*) and isolated from spleen samples of red deer (*Cervus elaphus*) in Croatia ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 5 (1): 7-13. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2012.11.016>.
- Jones, Edward O., Steven D. Webb, Francisco J. Ruiz-Fons, Steven Albon, et Lucy Gilbert. 2011. « The effect of landscape heterogeneity and host movement on a tick-borne pathogen ». *THEORETICAL ECOLOGY* 4 (4): 435-48. <https://doi.org/10.1007/s12080-010-0087-8>.
- Jore, Solveig, Sophie O. Vanwambeke, Hildegunn Viljugrein, Ketil Isaksen, Anja B. Kristoffersen, Zerai Woldehiwet, Bernt Johansen, et al. 2014. « Climate and environmental change drives *Ixodes ricinus* geographical expansion at the northern range margin ». *PARASITES & VECTORS* 7 (janvier). <https://doi.org/10.1186/1756-3305-7-11>.
- Junttila, T, M Peltomaa, H Soini, M Marjamaki, et MK Viljanen. 1999. « Prevalence of *Borrelia burgdorferi* in *Ixodes ricinus* ticks in urban recreational areas of Helsinki ». *JOURNAL OF CLINICAL MICROBIOLOGY* 37 (5): 1361-65. <https://doi.org/10.1128/JCM.37.5.1361-1365.1999>.

- Karbowiak, Grzegorz, Bronislava Vichova, Joanna Werszko, Aleksander W. Demiaszkiewicz, Anna M. Pyziel, Hubert Sytykiewicz, Tomasz Szewczyk, et Branislav Petko. 2015. « The infection of reintroduced ruminants - Bison bonasus and Alces alces -with Anaplasma phagocytophilum in northern Poland ». *ACTA PARASITOLOGICA* 60 (4): 645-48. <https://doi.org/10.1515/ap-2015-0091>.
- Keesing, Felicia, Diana J. McHenry, Michelle Hersh, Michael Tibbetts, Jesse L. Brunner, Mary Killilea, Kathleen LoGiudice, Kenneth A. Schmidt, et Richard S. Ostfeld. 2014. « Prevalence of Human-Active and Variant 1 Strains of the Tick-Borne Pathogen Anaplasma phagocytophilum in Hosts and Forests of Eastern North America ». *AMERICAN JOURNAL OF TROPICAL MEDICINE AND HYGIENE* 91 (2): 302-9. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.13-0525>.
- Kiffner, Christian, Torsten Vor, Peter Hagedorn, Matthias Niedrig, et Ferdinand Ruehe. 2011. « Factors affecting patterns of tick parasitism on forest rodents in tick-borne encephalitis risk areas, Germany ». *PARASITOLOGY RESEARCH* 108 (2): 323-35. <https://doi.org/10.1007/s00436-010-2065-x>.
- Kiffner, Christian, Walter Zucchini, Philipp Schomaker, Torsten Vor, Peter Hagedorn, Matthias Niedrig, et Ferdinand Ruehe. 2010. « Determinants of Tick-Borne Encephalitis in Counties of Southern Germany, 2001-2008 ». *INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH GEOGRAPHICS*. <https://doi.org/10.1186/1476-072X-9-42>.
- Kilpatrick, Howard J., Andrew M. Labonte, et Kirby C. Stafford III. 2014. « The Relationship Between Deer Density, Tick Abundance, and Human Cases of Lyme Disease in a Residential Community ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 51 (4): 777-84. <https://doi.org/10.1603/ME13232>.
- Knackmuhs, Eric, James Farmer, et Doug Knapp. 2019. « The Relationship between Narratives, Wildlife Value Orientations, Attitudes, and Policy Preferences ». *SOCIETY & NATURAL RESOURCES* 32 (3): 303-21. <https://doi.org/10.1080/08941920.2018.1517916>.
- Knap, N., et T. Avsic-Zupanc. 2015. « Factors affecting the ecology of tick-borne encephalitis in Slovenia ». *EPIDEMIOLOGY AND INFECTION* 143 (10, SI): 2059-67. <https://doi.org/10.1017/S0950268815000485>.
- Knap, Natasa, et Tatjana Avsic-Zupanc. 2013. « Correlation of TBE Incidence with Red Deer and Roe Deer Abundance in Slovenia ». *PLOS ONE* 8 (6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0066380>.
- Kugeler, K. J., R. A. Jordan, T. L. Schulze, K. S. Griffith, et P. S. Mead. 2016. « Will Culling White-Tailed Deer Prevent Lyme Disease? » *ZOOSES AND PUBLIC HEALTH* 63 (5): 337-45. <https://doi.org/10.1111/zph.12245>.
- LACOMBE, E, PW RAND, et RP SMITH. 1993. « Disparity of borrelia-burgdorferi infection-rates of adult ixodes-dammini on deer and vegetation ». *JOURNAL OF INFECTIOUS DISEASES* 167 (5): 1236-38. <https://doi.org/10.1093/infdis/167.5.1236>.
- Lane, Robert S., Natalia Fedorova, Joyce E. Kleinjan, et Matthew Maxwell. 2013. « Eco-epidemiological factors contributing to the low risk of human exposure to ixodid tick-borne borreliae in southern California, USA ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 4 (5): 377-85. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2013.02.005>.
- Lebert, Isabelle, Albert Agoulon, Suzanne Bastian, Alain Butet, Bruno Cargnelutti, Nicolas Cebe, Amelie Chastagner, et al. 2020. « Distribution of ticks, tick-borne pathogens and the associated local environmental factors including small mammals and livestock, in two French agricultural sites: the OSCAR database ». *BIODIVERSITY DATA JOURNAL* 8 (mai). <https://doi.org/10.3897/BDJ.8.e50123>.
- Lee, Xia, David R. Coyle, Diep K. Hoang Johnson, Matthew W. Murphy, Michael A. Mcgeehin, Robert J. Murphy, Kenneth F. Raffa, et Susan M. Paskewitz. 2014.

- « Prevalence of *Borrelia burgdorferi* and *Anaplasma phagocytophilum* in *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) Nymphs Collected in Managed Red Pine Forests in Wisconsin ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 51 (3): 694-701.  
<https://doi.org/10.1603/ME13140>.
- Lee, Xia, Kristin Hardy, Diep Hoang Johnson, et Susan M. Paskewitz. 2013. « Hunter-Killed Deer Surveillance to Assess Changes in the Prevalence and Distribution of *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) in Wisconsin ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 50 (3): 632-39. <https://doi.org/10.1603/ME12234>.
- Levi, Taal, A. Marm Kilpatrick, Marc Mangel, et Christopher C. Wilmers. 2012. « Deer, predators, and the emergence of Lyme disease ». *PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA* 109 (27): 10942-47. <https://doi.org/10.1073/pnas.1204536109>.
- Li, Sen, Nienke Hartemink, Niko Speybroeck, et Sophie O. Vanwambeke. 2012. « Consequences of Landscape Fragmentation on Lyme Disease Risk: A Cellular Automata Approach ». *PLOS ONE* 7 (6).  
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0039612>.
- Li, Sen, Sophie O. Vanwambeke, Alain M. Licoppe, et Niko Speybroeck. 2014. « Impacts of deer management practices on the spatial dynamics of the tick *Ixodes ricinus*: A scenario analysis ». *ECOLOGICAL MODELLING* 276 (mars): 1-13.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2013.12.023>.
- Lim, Fang Shiang, Jing Jing Khoo, Kim Kee Tan, Nurhafiza Zainal, Shih Keng Loong, Chee Sieng Khor, et Sazaly AbuBakar. 2020. « Bacterial communities in *Haemaphysalis*, *Dermacentor* and *Amblyomma* ticks collected from wild boar of an Orang Asli Community in Malaysia ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 11 (2).  
<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.101352>.
- Little, Eliza A. H., John F. Anderson, Kirby C. Stafford III, Lars Eisenb, Rebecca J. Eisen, et Goudarz Molaei. 2019. « Predicting spatiotemporal patterns of Lyme disease incidence from passively collected surveillance data for *Borrelia burgdorferi* sensu lato-infected *Ixodes scapularis* ticks ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 10 (5): 970-80. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.04.010>.
- Lubelczyk, CB, SP Elias, PW Rand, MS Holman, EH Lacombe, et RP Smith. 2004. « Habitat associations of *Ixodes scapularis* (Acari : Ixodidae) in Maine ». *ENVIRONMENTAL ENTOMOLOGY* 33 (4): 900-906. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-33.4.900>.
- MacDonald, Andrew J., David W. Hyon, Akira McDaniels, Kerry E. O'Connor, Andrea Sweit, et Cheryl J. Briggs. 2018. « Risk of vector tick exposure initially increases, then declines through time in response to wildfire in California ». *ECOSPHERE* 9 (5).  
<https://doi.org/10.1002/ecs2.2227>.
- Maribel Ojeda-Chi, Melina, Roger Ivan Rodriguez-Vivas, Maria Dolores Esteve-Gasent, Adalberto Perez de Leon, Joseph J. Modarelli, et Sandra Villegas-Perez. 2019. « Molecular detection of rickettsial tick-borne agents in white-tailed deer (*Odocoileus virginianus yucatanensis*), mazama deer (*Mazama temama*), and the ticks they host in Yucatan, Mexico ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 10 (2): 365-70.  
<https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.11.018>.
- Matei, Ioana A., Agustin Estrada-Pena, Sally J. Cutler, Muriel Vayssier-Taussat, Lucia Varela-Castro, Aleksandar Potkonjak, Herve Zeller, et Andrei D. Mihalca. 2019. « A review on the eco-epidemiology and clinical management of human granulocytic anaplasmosis and its agent in Europe ». *PARASITES & VECTORS* 12 (1).  
<https://doi.org/10.1186/s13071-019-3852-6>.
- Matsuyama, Hiroyuki, Masakatsu Taira, Maki Suzuki, et Eiichiro Sando. 2020. « Associations between Japanese spotted fever (JSF) cases and wildlife distribution on

- the Boso Peninsula, Central Japan (2006-2017) ». *JOURNAL OF VETERINARY MEDICAL SCIENCE* 82 (11): 1666-70. <https://doi.org/10.1292/jvms.20-0377>.
- Mays, S. E., A. E. Houston, et R. T. Trout Fryxell. 2016. « Specifying Pathogen Associations of *Amblyomma maculatum* (Acari: Ixodidae) in Western Tennessee ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 53 (2): 435-40. <https://doi.org/10.1093/jme/tjv238>.
- Mays, Sarah E., Brian M. Hendricks, David J. Paulsen, Allan E. Houston, et Rebecca T. Trout Fryxell. 2014. « Prevalence of five tick-borne bacterial genera in adult *Ixodes scapularis* removed from white-tailed deer in western Tennessee ». *PARASITES & VECTORS* 7 (octobre). <https://doi.org/10.1186/s13071-014-0473-y>.
- McCullough, Christopher, Gina Angelella, et Megan O'Rourke. 2020. « Conservation Wildflower Plantings Do Not Enhance On-Farm Abundance of *Amblyomma americanum* (Ixodida: Ixodidae) ». *INSECTS* 11 (9). <https://doi.org/10.3390/insects11090617>.
- Medlock, Jolyon M., Kayleigh M. Hansford, Antra Bormane, Marketa Derdakova, Agustin Estrada-Pena, Jean-Claude George, Irina Golovljova, et al. 2013. « Driving forces for changes in geographical distribution of *Ixodes ricinus* ticks in Europe ». *PARASITES & VECTORS* 6 (janvier). <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-1>.
- Michalski, M., C. Rosenfield, M. Erickson, R. Selle, K. Bates, D. Essar, et R. Massung. 2006. « *Anaplasma phagocytophilum* in central and western Wisconsin: a molecular survey ». *PARASITOLOGY RESEARCH* 99 (6): 694-99. <https://doi.org/10.1007/s00436-006-0217-9>.
- Michel, Adam O., Alexander Mathis, et Marie-Pierre Ryser-Degiorgis. 2014. « *Babesia* spp. in European wild ruminant species: parasite diversity and risk factors for infection ». *VETERINARY RESEARCH* 45 (juin). <https://doi.org/10.1186/1297-9716-45-65>.
- Miller, Ryan S., Matthew L. Farnsworth, et Jennifer L. Malmberg. 2013. « Diseases at the livestock-wildlife interface: Status, challenges, and opportunities in the United States ». *PREVENTIVE VETERINARY MEDICINE* 110 (2): 119-32. <https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2012.11.021>.
- Millins, Caroline, Walter Leo, Isabell MacInnes, Johanne Ferguson, Graham Charlesworth, Donald Nayar, Reece Davison, et al. 2021. « Emergence of Lyme Disease on Treeless Islands, Scotland, United Kingdom ». *EMERGING INFECTIOUS DISEASES* 27 (2): 538-46. <https://doi.org/10.3201/eid2702.203862>.
- Milner, Jos M., et Floris M. van Beest. 2013. « Ecological correlates of a tick-borne disease, *Anaplasma phagocytophilum*, in moose in southern Norway ». *EUROPEAN JOURNAL OF WILDLIFE RESEARCH* 59 (3): 399-406. <https://doi.org/10.1007/s10344-012-0685-4>.
- Mitcham, Jessica R., Justin L. Talley, et Bruce H. Noden. 2018. « Risk of Encountering Questing Ticks (Ixodidae) and the Prevalence of Tick-borne Pathogens in Oklahoma State Parks ». *SOUTHWESTERN ENTOMOLOGIST* 43 (2): 303-15. <https://doi.org/10.3958/059.043.0202>.
- Mysterud, Atle, William Ryan Easterday, Lars Qviller, Hildegunn Viljugrein, et Bjornar Ytnehus. 2013. « Spatial and seasonal variation in the prevalence of *Anaplasma phagocytophilum* and *Borrelia burgdorferi sensu lato* in questing *Ixodes ricinus* ticks in Norway ». *PARASITES & VECTORS* 6 (juin). <https://doi.org/10.1186/1756-3305-6-187>.
- Mysterud, Atle, William Ryan Easterday, Vetle Malmer Stigum, Anders Bjornsgaard Aas, Erling L. Meisingset, et Hildegunn Viljugrein. 2016. « Contrasting emergence of Lyme disease across ecosystems ». *NATURE COMMUNICATIONS* 7 (juin). <https://doi.org/10.1038/ncomms11882>.
- Mysterud, Atle, Idar Lauge Hatlegjerde, et Ole Jakob Sorensen. 2014. « Attachment site

- selection of life stages of *Ixodes ricinus* ticks on a main large host in Europe, the red deer (*Cervus elaphus*) ». *PARASITES & VECTORS* 7 (novembre).  
<https://doi.org/10.1186/s13071-014-0510-x>.
- Mysterud, Atle, Solveig Jore, Olav Osteras, et Hildegunn Viljugrein. 2017. « Emergence of tick-borne diseases at northern latitudes in Europe: a comparative approach ». *SCIENTIFIC REPORTS* 7 (novembre). <https://doi.org/10.1038/s41598-017-15742-6>.
- Mysterud, Atle, Vetle Malmer Stigum, Ingrid Vikingsdal Seland, Anders Herland, W. Ryan Easterday, Solveig Jore, Olav Osteras, et Hildegunn Viljugrein. 2018. « Tick abundance, pathogen prevalence, and disease incidence in two contrasting regions at the northern distribution range of Europe ». *PARASITES & VECTORS* 11 (mai).  
<https://doi.org/10.1186/s13071-018-2890-9>.
- Nelder, Mark P., Curtis B. Russell, Katie M. Clow, Steven Johnson, J. Scott Weese, Kirby Cronin, Filip Ralevski, Claire M. Jardine, et Samir N. Patel. 2019. « Occurrence and distribution of *Amblyomma americanum* as determined by passive surveillance in Ontario, Canada (1999-2016) ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 10 (1): 146-55. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2018.10.001>.
- Nicholson, MC, et TN Mather. 1996. « Methods for evaluating lyme disease risks using geographic information systems and geospatial analysis ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 33 (5): 711-20. <https://doi.org/10.1093/jmedent/33.5.711>.
- Nieto, Nathan C., Mike B. Teglas, Kelley M. Stewart, Tony Wasley, et Peregrine L. Wolff. 2012. « Detection of Relapsing Fever Spirochetes (*Borrelia hermsii* and *Borrelia coriaceae*) in Free-Ranging Mule Deer (*Odocoileus hemionus*) from Nevada, United States ». *VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 12 (2): 99-105.  
<https://doi.org/10.1089/vbz.2011.0716>.
- O'Connor, K. E., A. M. Kjemtrup, P. A. Conrad, et A. Swei. 2018. « AN IMPROVED PCR PROTOCOL FOR DETECTION OF *BABESIA DUNCANI* IN WILDLIFE AND VECTOR SAMPLES ». *JOURNAL OF PARASITOLOGY* 104 (4): 429-32.  
<https://doi.org/10.1645/17-155>.
- Ostfeld, Richard S., Charles D. Canham, Kelly Oggenfuss, Raymond J. Winchcombe, et Felicia Keesing. 2006. « Climate, Deer, Rodents, and Acorns as Determinants of Variation in Lyme-Disease Risk ». *PLOS BIOLOGY*.  
<https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040145>.
- OSTFELD, RS, OM CEPEDA, KR HAZLER, et MC MILLER. 1995. « ECOLOGY OF LYME-DISEASE - HABITAT ASSOCIATIONS OF TICKS (*IXODES-SCAPULARIS*) IN A RURAL LANDSCAPE ». *ECOLOGICAL APPLICATIONS* 5 (2): 353-61. <https://doi.org/10.2307/1942027>.
- Palo, R. Thomas. 2014. « Tick-Borne Encephalitis Transmission Risk: Its Dependence on Host Population Dynamics and Climate Effects ». *VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 14 (5): 346-52. <https://doi.org/10.1089/vbz.2013.1386>.
- Paskewitz, SM, M Vandermause, EA Belongia, et JJ Kazmierczak. 2001. « *Ixodes scapularis* (Acari : Ixodidae): Abundance and rate of infection with *Borrelia burgdorferi* in four state parks in Wisconsin ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 38 (1): 33-38.  
<https://doi.org/10.1603/0022-2585-38.1.33>.
- Pichon, B, L Mousson, C Figureau, F Rodhain, et C Perez-Eid. 1999. « Density of deer in relation to the prevalence of *Borrelia burgdorferi* sl in *Ixodes ricinus* nymphs in Rambouillet forest, France ». *EXPERIMENTAL AND APPLIED ACAROLOGY* 23 (3): 267-75. <https://doi.org/10.1023/A:1006023115617>.
- Pichot, J, B Gilot, N Almire, K Polette, et B Degeilh. 1997. « *Ixodes* populations (*Ixodes ricinus* Linne, 1758; *Ixodes hexagonus* Leach, 1815) in the city of Lyon (France) and its outskirts: Preliminary results ». *PARASITE* 4 (2): 167-71.

- <https://doi.org/10.1051/parasite/1997042167>.
- Pietschmann, Jana, Lina Mur, Sandra Blome, Martin Beer, Ricardo Perez-Sanchez, Ana Oleaga, et Jose Manuel Sanchez-Vizcaino. 2016. « African swine fever virus transmission cycles in Central Europe: Evaluation of wild boar-soft tick contacts through detection of antibodies against *Ornithodoros erraticus* saliva antigen ». *BMC VETERINARY RESEARCH* 12 (janvier). <https://doi.org/10.1186/s12917-015-0629-9>.
- Poland, GA. 2001. « Prevention of Lyme disease: A review of the evidence ». *MAYO CLINIC PROCEEDINGS* 76 (7): 713-24. <https://doi.org/10.4065/76.7.713>.
- Rand, PW, EH Lacombe, MS Holman, C Lubelczyk, et RP Smith. 2000. « Attempt to control ticks (Acari : Ixodidae) on deer on an isolated island using ivermectin-treated corn ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 37 (1): 126-33. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-37.1.126>.
- Rand, PW, C Lubelczyk, GR Lavigne, S Elias, MS Holman, EH Lacombe, et RP Smith. 2003. « Deer density and the abundance of *Ixodes scapularis* (Acari : Ixodidae) ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 40 (2): 179-84. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-40.2.179>.
- Reiterova, Katarina, Silvia Spilovska, Lucia Blanarova, Marketa Derdakova, Andrea Cobadiova, et Vladimir Hisira. 2016. « Wild boar (*Sus scrofa*) - reservoir host of *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Anaplasma phagocytophilum* in Slovakia ». *ACTA PARASITOLOGICA* 61 (2): 255-60. <https://doi.org/10.1515/ap-2016-0035>.
- Richard, Stephanie, et Anne Oppliger. 2015. « Zoonotic occupational diseases in forestry workers - Lyme borreliosis, tularemia and leptospirosis in Europe ». *ANNALS OF AGRICULTURAL AND ENVIRONMENTAL MEDICINE* 22 (1): 43-50. <https://doi.org/10.5604/12321966.1141368>.
- Rizzoli, A, S Merler, C Furlanello, et C Gench. 2002. « Geographical Information Systems and Bootstrap Aggregation (Bagging) of Tree-Based Classifiers for Lyme Disease Risk Prediction in Trentino, Italian Alps ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY*. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-39.3.485>.
- Rizzoli, Annapaola, Heidi C. Hauffe, Valentina Tagliapietra, Markus Neteler, et Roberto Rosa. 2009. « Forest Structure and Roe Deer Abundance Predict Tick-Borne Encephalitis Risk in Italy ». *PLOS ONE* 4 (2). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004336>.
- Robertson, Daniel L., Leah M. Babin, Jenna R. Krall, Michael E. von Fricken, Heibatollah Baghi, et Kathryn H. Jacobsen. 2019. « The Association Between Hunter-Killed Deer and Lyme Disease in New Jersey, 2000-2014 ». *ECOHEALTH* 16 (2): 330-37. <https://doi.org/10.1007/s10393-019-01401-x>.
- Robinson, Matthew T., Susan E. Shaw, et Eric R. Morgan. 2009. « *Anaplasma phagocytophilum* infection in a multi-species deer community in the New Forest, England ». *EUROPEAN JOURNAL OF WILDLIFE RESEARCH* 55 (4): 439-42. <https://doi.org/10.1007/s10344-009-0261-8>.
- Rosen, M. E., S. A. Hamer, R. R. Gerhardt, C. J. Jones, L. I. Muller, M. C. Scott, et G. J. Hickling. 2012. « *Borrelia burgdorferi* Not Detected in Widespread *Ixodes scapularis* (Acari: Ixodidae) Collected From White-Tailed Deer in Tennessee ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 49 (6): 1473-80. <https://doi.org/10.1603/ME11255>.
- Rosso, Fausta, Valentina Tagliapietra, Ivana Barakova, Marketa Derdakova, Adam Konecny, Heidi Christine Hauffe, et Annapaola Rizzoli. 2017. « Prevalence and genetic variability of *Anaplasma phagocytophilum* in wild rodents from the Italian alps ». *PARASITES & VECTORS* 10 (juin). <https://doi.org/10.1186/s13071-017-2221-6>.
- Ruiz-Fons, Francisco, Isabel G. Fernandez-de-Mera, Pelayo Acevedo, Ursula Hofle, Joaquin

- Vicente, Jose de la Fuente, et Christian Gortazar. 2006. « Ixodid ticks parasitizing Iberian red deer (*Cervus elaphus hispanicus*) and European wild boar (*Sus scrofa*) from Spain: Geographical and temporal distribution ». *VETERINARY PARASITOLOGY* 140 (1-2): 133-42. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2006.03.033>.
- Ruiz-Fons, Francisco, et Lucy Gilbert. 2010. « The role of deer as vehicles to move ticks, *Ixodes ricinus*, between contrasting habitats ». *INTERNATIONAL JOURNAL FOR PARASITOLOGY* 40 (9): 1013-20. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2010.02.006>.
- Schmidtman, ET, JL Schlater, GO Maupin, et JW Mertins. 1998. « Vegetational associations of host-seeking adult blacklegged ticks, *Ixodes scapularis* Say (Acari : Ixodidae), on dairy farms in northwestern Wisconsin ». *JOURNAL OF DAIRY SCIENCE* 81 (3): 718-21. [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(98\)75627-9](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(98)75627-9).
- Schwarz, Alexandra, Walter A. Maier, Thomas Kistemann, et Helge Kampen. 2009. « Analysis of the distribution of the tick *Ixodes ricinus* L. (Acari: Ixodidae) in a nature reserve of western Germany using Geographic Information Systems ». *INTERNATIONAL JOURNAL OF HYGIENE AND ENVIRONMENTAL HEALTH* 212 (1): 87-96. <https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2007.12.001>.
- Selmi, Marco, Laura Tomassone, Leonardo A. Ceballos, Alfonso Crisci, Charlotte Ragagli, Maria D. Pintore, Walter Mignone, et al. 2018. « Analysis of the environmental and host-related factors affecting the distribution of the tick *Dermacentor marginatus* ». *EXPERIMENTAL AND APPLIED ACAROLGY* 75 (2): 209-25. <https://doi.org/10.1007/s10493-018-0257-8>.
- Simpson, Dylan T., Molly S. Teague, Joanna K. Weeks, Andrew D. Lewis, Phillip M. D'Addio, Julia D. Moore, Joseph A. Thompson, et al. 2019. « Broad, Multi-Year Sampling Effort Highlights Complex Dynamics of the Tick-Borne Pathogen *Ehrlichia chaffeensis* (Rickettsiales: Anaplasmataceae) ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 56 (1): 162-68. <https://doi.org/10.1093/jme/tjy171>.
- Smith, Michael P., Loganathan Ponnusamy, Ju Jiang, Luma Abu Ayyash, Allen L. Richards, et Charles S. Apperson. 2010. « Bacterial Pathogens in Ixodid Ticks from a Piedmont County in North Carolina: Prevalence of Rickettsial Organisms ». *VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 10 (10): 939-52. <https://doi.org/10.1089/vbz.2009.0178>.
- Springer, Yuri P., et Pieter T. J. Johnson. 2018. « Large-scale health disparities associated with Lyme disease and human monocytic ehrlichiosis in the United States, 2007-2013 ». *PLOS ONE* 13 (9). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204609>.
- Sprong, Hein, Sander Moonen, Sipke E. van Wieren, et Tim R. Hofmeester. 2020. « Effects of cattle grazing on *Ixodes ricinus*-borne disease risk in forest areas of the Netherlands ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 11 (2). <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2019.101355>.
- Stafford, KC, AJ Denicola, et HJ Kilpatrick. 2003. « Reduced abundance of *Ixodes scapularis* (Acari : Ixodidae) and the tick parasitoid *Ixodiphagus hookeri* (Hymenoptera : Encyrtidae) with reduction of white-tailed deer ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 40 (5): 642-52. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-40.5.642>.
- Stone, Brandee L., Yvonne Tourand, et Catherine A. Brissette. 2017. « Brave New Worlds: The Expanding Universe of Lyme Disease ». *VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 17 (9): 619-29. <https://doi.org/10.1089/vbz.2017.2127>.
- Stromdahl, E. Y., et G. J. Hickling. 2012. « Beyond Lyme: Aetiology of Tick-borne Human Diseases with Emphasis on the South-Eastern United States ». *ZOOSES AND PUBLIC HEALTH* 59 (2, SI): 48-64. <https://doi.org/10.1111/j.1863-2378.2012.01475.x>.
- Sumrandee, Chalao, Visut Baimai, Wachareeporn Trinachartvanit, et Arunee Ahantarig. 2016. « Molecular detection of *Rickettsia*, *Anaplasma*, *Coxiella* and *Francisella* bacteria in

- ticks collected from Artiodactyla in Thailand ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 7 (5): 678-89. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2016.02.015>.
- Swei, Andrea, Richard S. Ostfeld, Robert S. Lane, et Cheryl J. Briggs. 2011. « Effects of an invasive forest pathogen on abundance of ticks and their vertebrate hosts in a California Lyme disease focus ». *OECOLOGIA* 166 (1): 91-100. <https://doi.org/10.1007/s00442-010-1796-9>.
- Szekeres, Sandor, Jenny Lugner, Volker Fingerle, Gabriele Margos, et Gabor Foldvari. 2017. « Prevalence of *Borrelia miyamotoi* and *Borrelia burgdorferi sensu lato* in questing ticks from a recreational coniferous forest of East Saxony, Germany ». *TICKS AND TICK-BORNE DISEASES* 8 (6): 922-27. <https://doi.org/10.1016/j.ttbdis.2017.08.002>.
- Tack, W., M. Madder, L. Baeten, P. De Frenne, et K. Verheyen. 2012. « The abundance of *Ixodes ricinus* ticks depends on tree species composition and shrub cover ». *PARASITOLOGY* 139 (10): 1273-81. <https://doi.org/10.1017/S0031182012000625>.
- Tack, Wesley, Maxime Madder, Lander Baeten, Margot Vanhellemont, Robert Gruwez, et Kris Verheyen. 2012. « Local habitat and landscape affect *Ixodes ricinus* tick abundances in forests on poor, sandy soils ». *FOREST ECOLOGY AND MANAGEMENT* 265 (février): 30-36. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2011.10.028>.
- Talleklint-Eisen, L, et RS Lane. 2000. « Spatial and temporal variation in the density of *Ixodes pacificus* (Acari : Ixodidae) nymphs ». *ENVIRONMENTAL ENTOMOLOGY* 29 (2): 272-80. <https://doi.org/10.1093/ee/29.2.272>.
- Tietjen, Mackenzie, Maria D. Esteve-Gasent, Andrew Y. Li, et Raul F. Medina. 2020. « A comparative evaluation of northern and southern *Ixodes scapularis* questing height and hiding behavior in the United States ». *Parasitology* 147 (13): 1569-76. <https://doi.org/10.1017/S003118202000147X>.
- Tsukada, Hideharu, Yoshio Nakamura, Tsugihiko Kamio, Hisashi Inokuma, Yasuko Hanafusa, Naoko Matsuda, Tetsuya Maruyama, Takahiro Ohba, et Koji Nagata. 2014. « Higher sika deer density is associated with higher local abundance of *Haemaphysalis longicornis* nymphs and adults but not larvae in central Japan ». *BULLETIN OF ENTOMOLOGICAL RESEARCH* 104 (1): 19-28. <https://doi.org/10.1017/S0007485313000308>.
- Ueti, Massaro W., Pia U. Olafson, Jeanne M. Freeman, Wendell C. Johnson, et Glen A. Scoles. 2015. « A Virulent *Babesia bovis* Strain Failed to Infect White-Tailed Deer (*Odocoileus virginianus*) ». *PLOS ONE* 10 (6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0131018>.
- Vonesch, Nicoletta, Alessandra Binazzi, Michela Bonafede, Paola Melis, Anna Ruggieri, Sergio Iavicoli, et Paola Tomao. 2019. « Emerging zoonotic viral infections of occupational health importance ». *PATHOGENS AND DISEASE* 77 (2). <https://doi.org/10.1093/femspd/ftz018>.
- Vor, Torsten, Christian Kiffner, Peter Hagedorn, Matthias Niedrig, et Ferdinand Ruehe. 2010. « Tick burden on European roe deer (*Capreolus capreolus*) ». *EXPERIMENTAL AND APPLIED ACAROLOGY* 51 (4): 405-17. <https://doi.org/10.1007/s10493-010-9337-0>.
- Wagemakers, Alex, Pieter J. Staarink, Hein Sprong, et Joppe W. R. Hovius. 2015. « *Borrelia miyamotoi*: a widespread tick-borne relapsing fever spirochete ». *TRENDS IN PARASITOLOGY* 31 (6): 260-69. <https://doi.org/10.1016/j.pt.2015.03.008>.
- Walker, AR, MP Alberdi, KA Urquhart, et H Rose. 2001. « Risk factors in habitats of the tick *Ixodes ricinus* influencing human exposure to *Ehrlichia phagocytophila* bacteria ». *MEDICAL AND VETERINARY ENTOMOLOGY* 15 (1): 40-49. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2915.2001.00271.x>.
- Wang, Hsiao-Hsuan, W. E. Grant, et P. D. Teel. 2012. « Simulation of climate-host-parasite-landscape interactions: A spatially explicit model for ticks (Acari: Ixodidae) ».

- ECOLOGICAL MODELLING* 243 (septembre): 42-62.  
<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2012.06.007>.
- Wang, Hsiao-Hsuan, William E. Grant, Pete D. Teel, Kimberly H. Lohmeyer, et Adalberto A. Perez de Leon. 2020. « Enhanced biosurveillance of high-consequence invasive pests: southern cattle fever ticks, *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, on livestock and wildlife ». *PARASITES & VECTORS* 13 (1). <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04366-x>.
- Whitlock, JE, QQ Fang, LA Durden, et JH Oliver. 2000. « Prevalence of Ehrlichia chaffeensis (Rickettsiales : Rickettsiaceae) in Amblyomma americanum (Acari : Ixodidae) from the Georgia coast and Barrier islands ». *JOURNAL OF MEDICAL ENTOMOLOGY* 37 (2): 276-80. <https://doi.org/10.1603/0022-2585-37.2.276>.
- Williams, Scott C., Kirby C. Stafford III, Goudarz Molaei, et Megan A. Linske. 2018. « Integrated Control of Nymphal Ixodes scapularis: Effectiveness of White-Tailed Deer Reduction, the Entomopathogenic Fungus Metarhizium anisopliae, and Fipronil-Based Rodent Bait Boxes ». *VECTOR-BORNE AND ZOONOTIC DISEASES* 18 (1): 55-64. <https://doi.org/10.1089/vbz.2017.2146>.
- Wimberly, Michael C., Adam D. Baer, et Michael J. Yabsley. 2008. « Enhanced spatial models for predicting the geographic distributions of tick-borne pathogens ». *INTERNATIONAL JOURNAL OF HEALTH GEOGRAPHICS* 7 (avril). <https://doi.org/10.1186/1476-072X-7-15>.
- Yabsley, Michael J. 2010. « Natural History of Ehrlichia chaffeensis: Vertebrate hosts and tick vectors from the United States and evidence for endemic transmission in other countries ». *VETERINARY PARASITOLOGY* 167 (2-4, SI): 136-48. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2009.09.015>.
- Yan, Yaqun, Yuxi Jiang, Dayong Tao, Aiyun Zhao, Meng Qi, et Changshen Ning. 2020. « Molecular detection of Anaplasma spp. in dairy cattle in southern Xinjiang, China ». *VETERINARY PARASITOLOGY- REGIONAL STUDIES AND REPORTS* 20 (avril). <https://doi.org/10.1016/j.vprsr.2020.100406>.
- Yu, Serene, Joseph Modarelli, John M. Tomecek, Justin T. French, Clayton Hilton, et Maria D. Esteve-Gasent. 2020. « Prevalence of common tick-borne pathogens in white-tailed deer and coyotes in south Texas ». *INTERNATIONAL JOURNAL FOR PARASITOLOGY-PARASITES AND WILDLIFE* 11 (avril): 129-35. <https://doi.org/10.1016/j.ijppaw.2020.01.005>.
- Zanet, Stefania, Marina Bassano, Anna Trisciuglio, Ivo Taricco, et Ezio Ferroglia. 2017. « Horses infected by Piroplasms different from Babesia caballi and Theileria equi: species identification and risk factors analysis in Italy ». *VETERINARY PARASITOLOGY* 236 (mars): 38-41. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.01.003>.
- Zeman, P, et J Januska. 1999. « Epizootiologic background of dissimilar distribution of human cases of Lyme borreliosis and tick-borne encephalitis in a joint endemic area ». *COMPARATIVE IMMUNOLOGY MICROBIOLOGY AND INFECTIOUS DISEASES* 22 (4): 247-60. [https://doi.org/10.1016/S0147-9571\(99\)00015-6](https://doi.org/10.1016/S0147-9571(99)00015-6).
- Zeman, Petr. 2019. « Prolongation of Tick-Borne Encephalitis Cycles in Warmer Climatic Conditions ». *INTERNATIONAL JOURNAL OF ENVIRONMENTAL RESEARCH AND PUBLIC HEALTH* 16 (22). <https://doi.org/10.3390/ijerph16224532>.