



HAL
open science

Pratiques d'utilisation des pâtures dans les élevages bovins de Mayenne et du Loir-et-Cher : estimation des contacts entre bovins d'élevages voisins à travers des entretiens semi-directifs

Jérémy Garnier

► To cite this version:

Jérémy Garnier. Pratiques d'utilisation des pâtures dans les élevages bovins de Mayenne et du Loir-et-Cher : estimation des contacts entre bovins d'élevages voisins à travers des entretiens semi-directifs. Médecine vétérinaire et santé animale. 2020. dumas-04790249

HAL Id: dumas-04790249

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-04790249v1>

Submitted on 19 Nov 2024

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.

Copyright

Année 2020

**PRATIQUES D'UTILISATION DES PÂTURES DANS LES
ÉLEVAGES BOVINS DE MAYENNE ET DU LOIR-ET-CHER :
ESTIMATION DES CONTACTS ENTRE BOVINS D'ÉLEVAGES
VOISINS À TRAVERS DES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS**

THÈSE

pour obtenir le grade de

DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

présentée et soutenue publiquement devant

LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE CRÉTEIL

le 01 octobre 2020

par

Jérémy, Sylvain, Anthony GARNIER

sous la co-direction de

Julie RIVIERE et Gina ZANELLA

Président du jury : M. Serge ADNOT

1^{er} Assesseur : Mme Julie RIVIERE

2nd Assesseur : M. Guillaume BELBIS

Professeur à la Faculté de Médecine de CRÉTEIL

Maitre de Conférences à l'EnvA

Maître de Conférences à l'EnvA

Liste des membres du corps enseignant



Directeur : Pr Christophe Degueurce
 Directeur des formations : Pr Henry Chateau
 Directrice de la scolarité et de la vie étudiante : Dr Catherine Colmin
 Directeurs honoraires : MM. les Professeurs C. Pilet, B. Toma, A.-L. Parodi, R. Morailon, J.-P. Cotard, J.-P. Mialot & M. Gogny

Département d'Élevage et de Pathologie des Équidés et des Carnivores (DEPEC) Chef du département : Pr Grandjean Dominique - Adjoint : Pr Blot Stéphane

<p>Unité pédagogique d'anesthésie, réanimation, urgences, soins intensifs</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Fernandez Parra Rocio, Maître de conférences associée - Pr Verwaerde Patrick* <p>Unité pédagogique de clinique équine</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Audigé Fabrice - Dr Bertoni Léila, Maître de conférences - Dr Bourzac Céline, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Coudry Virginie, Praticien hospitalier - Pr Denoix Jean-Marie - Dr Giraudet Aude, Praticien hospitalier - Dr Jacquet Sandrine, Praticien hospitalier - Dr Maspouhès-Rivière Céline, Praticien hospitalier* - Dr Moiroud Claire, Praticien hospitalier - Dr Tanquerel Ludovic, Chargé d'enseignement contractuel <p>Unité pédagogique de médecine et imagerie médicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Bencheikroun Ghita, Maître de conférences - Pr Blot Stéphane* - Dr Canonne-Guilbert Morgane, Maître de conférences - Dr Freiche-Legros Valérie, Praticien hospitalier - Dr Maurey-Guénec Christelle, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de médecine de l'élevage et du sport</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cabrera Gonzales Joaquin, Chargé d'enseignement contractuel - Dr Fontbonne Alain, Maître de conférences - Pr Grandjean Dominique* - Dr Hoummady Sara, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Maenhoudt Cindy, Praticien hospitalier - Dr Nudelmann Nicolas, Maître de conférences - Dr Ribeiro dos Santos Natalia, Praticien hospitalier <p>Unité pédagogique de pathologie chirurgicale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Decambon Adeline, Maître de conférences - Pr Fayolle Pascal - Dr Manassero Mathieu, Maître de conférences - Pr Viateau-Duval Véronique* <p>Discipline : cardiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Chetboul Valérie - Dr Saponaro Vittorio, Praticien hospitalier <p>Discipline : ophtalmologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chahory Sabine, Maître de conférences <p>Discipline : nouveaux animaux de compagnie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Pignon Charty, Praticien hospitalier - Dr Volait Laetitia, Praticien hospitalier
--	--

Département des Productions Animales et de Santé Publique (DPASP) Chef du département : Pr Millemann Yves - Adjoint : Pr Dufour Barbara

<p>Unité pédagogique d'hygiène, qualité et sécurité des aliments</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Bolnot François, Maître de conférences - Pr Cartier Vincent - Dr Gauthier Michel, Maître de conférences associé - Dr Mûmet Narjes, Chargée d'enseignement contractuelle <p>Unité pédagogique de maladies réglementées, zoonoses et épidémiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Crozet Guillaume, Chargé d'enseignement contractuel - Pr Dufour Barbara - Pr Haddad/Hoang-Xuan Nadia - Dr Rivière Julie, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pathologie des animaux de production</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Adjou Karim - Dr Belbis Guillaume, Maître de conférences* - Dr Delsart Maxime, Maître de conférences associée - Pr Millemann Yves - Dr Plassard Vincent, Praticien hospitalier - Dr Ravary-Plumioën Bérange, Maître de conférences 	<p>Unité pédagogique de reproduction animale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Constant Fabienne, Maître de conférences* - Dr Denis Marine, Chargée d'enseignement contractuelle - Dr Desbois Christophe, Maître de conférences (rattaché au DEPEC) - Dr Mauffré Vincent, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de zootechnie, économie rurale</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Arné Pascal, Maître de conférences - Dr Barassin Isabelle, Maître de conférences - Pr Bossé Philippe* - Dr De Paula Reis Alline, Maître de conférences - Pr Grmard-Ballif Bénédicte - Pr Ponter Andrew <p>Rattachée DPASP</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Wolgust Valérie, Praticien hospitalier
---	--

Département des Sciences Biologiques et Pharmaceutiques (DSBP) Chef du département : Pr Desquilbet Loïc - Adjoint : Pr Pilot-Storck Fanny

<p>Unité pédagogique d'anatomie des animaux domestiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Boissady Emilie, Chargée d'enseignement contractuelle - Pr Chateau Henry - Pr Crevier-Denoix Nathalie - Pr Robert Céline* <p>Unité pédagogique de bactériologie, immunologie, virologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Boulouis Henri-Jean - Pr Eloit Marc - Dr Lagrée Anne-Claire, Maître de conférences - Pr Le Poder Sophie - Dr Le Roux Delphine, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de biochimie, biologie clinique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pr Bellier Sylvain* - Dr Deshuillers Pierre, Maître de conférences - Dr Lagrange Isabelle, Praticien hospitalier <p>Unité pédagogique d'histologie, anatomie pathologique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Cordonnier-Lefort Nathalie, Maître de conférences - Pr Fontaine Jean-Jacques - Dr Laloy Eve, Maître de conférences - Dr Reyes-Gomez Edouard, Maître de conférences* <p>Unité pédagogique de management, communication, outils scientifiques</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mme Conan Muriel, Professeur certifié (Anglais) - Pr Desquilbet Loïc, (Biostatistique, Epidémiologie) - Dr Legrand Chantal, Maître de conférences associée - Dr Marnigac Geneviève, Maître de conférences* - Dr Rose Hélène, Maître de conférences associée 	<p>Unité de parasitologie, maladies parasitaires, dermatologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Blaga Radu, Maître de conférences (rattaché au DPASP) - Dr Briand Amaury, Assistant d'Enseignement et de Recherche Contractuel (rattaché au DEPEC) - Dr Cochet-Faivre Noëlle, Praticien hospitalier (rattachée au DEPEC) - Pr Guillot Jacques* - Dr Polack Bruno, Maître de conférences - Dr Risco-Castillo Veronica, Maître de conférences <p>Unité pédagogique de pharmacie et toxicologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Kohlhauer Matthias, Maître de conférences - Dr Perrot Sébastien, Maître de conférences* - Pr Tissier Renaud <p>Unité pédagogique de physiologie, éthologie, génétique</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dr Chevallier Lucie, Maître de conférences (Génétique) - Dr Crépeaux Guillemette, Maître de conférences (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Gilbert Caroline (Ethologie) - Pr Pilot-Storck Fanny (Physiologie, Pharmacologie) - Pr Tiret Laurent (Physiologie, Pharmacologie)* - Dr Titeux Emmanuelle (Ethologie), Praticien hospitalier <p>Discipline : éducation physique et sportive</p> <ul style="list-style-type: none"> - M. Philips Pascal, Professeur certifié
--	--

* responsable d'unité pédagogique

Professeurs émérites : Pr Combrisson Hélène, Pr Enriquez Brigitte, Pr Panthier Jean-Jacques, Pr Paragon Bernard.

Remerciements

Au Président du Jury de cette thèse, Professeur Serge Adnot à la Faculté de Médecine de Créteil,

Je vous adresse mes hommages respectueux pour avoir accepté de présider la soutenance de ma thèse.

A Mme Julie Rivière, Enseignant-chercheur à l'EnvA,

Je vous adresse ces remerciements chaleureux pour avoir accepté d'encadrer ce travail, pour avoir toujours été d'une très grande disponibilité, pour tous vos conseils avisés et pour votre soutien sans faille.

A Mme Gina Zanella, Chercheur à l'Anses,

Je vous adresse mes plus sincères remerciements pour avoir permis ce travail, pour votre encadrement bienveillant et pour vos relectures pertinentes.

A M Guillaume Belbis, Enseignant-chercheur à l'EnvA,

Je vous adresse ces sincères remerciements pour m'avoir fait l'honneur d'être mon assesseur de thèse et pour le soutien et l'accompagnement que vous m'avez apportés depuis la première année.

Table des matières

Liste des figures.....	3
Liste des tableaux	5
Liste des abréviations.....	7
Introduction	9
Étude bibliographique : description, importance et enjeux du pâturage dans la filière bovine française	11
1. La filière bovine en France : description générale	11
A. <i>Les filières bovines françaises</i>	11
a. La filière allaitante	11
b. La filière laitière	12
B. <i>Les catégories d'animaux</i>	12
a. Animaux de reproduction	12
b. Veaux de boucherie	13
c. Broutards	13
d. Vaches de réforme.....	13
C. <i>Les enjeux économiques, sociétaux et sanitaires</i>	13
a. Les marchés économiques de la viande et du lait	13
b. La consommation de viande et de lait.....	14
c. La perception sociale et sociétale du consommateur.....	14
2. Pratiques, contraintes et intérêts du pâturage en France.....	15
A. <i>Les différents modes de pâturages</i>	15
a. Le pâturage continu	15
b. Le pâturage tournant sur plusieurs pâtures.....	16
c. Le pâturage tournant rationné.....	16
d. Le pâturage rationné fil avant et fil arrière.....	16
e. Le pâturage cellulaire.....	17
B. <i>Les contraintes du pâturage</i>	17
a. Découpage du parcellaire	17
b. Type et entretien des clôtures.....	18
c. Aménagement des chemins d'accès.....	18
d. Aménagement de l'eau	19
C. <i>Intérêts du pâturage</i>	19
a. Le pâturage, un fourrage économique	19
b. Les prairies, une valeur alimentaire variable.....	20
c. Les prairies, sources de biodiversité.....	21
d. Vers un verdissement de la Politique Agricole Commune (PAC).....	21
D. <i>Avantages et inconvénients des différents types de pâturage</i>	22
3. Les risque sanitaires liés au pâturage	24
A. <i>Analyse des contacts via le pâturage et exemples de maladies transmissibles par cette voie</i>	24
a. Rappels des différents modes de transmission des agents pathogènes.....	24
b. Focus sur les contacts directs au pâturage.....	25
c. Focus sur les contacts indirects au pâturage	28
B. <i>Mesures de biosécurité externe</i>	30
a. Principes de biosécurité externe : limiter l'introduction d'un agent pathogène dans l'élevage	31
b. Mesures permettant de limiter les contacts entre les bovins d'élevages différents	31
c. Mesures permettant de limiter les contacts entre les bovins et la faune sauvage.....	32
Travail personnel : entretiens auprès d'éleveurs bovins de Mayenne et du Loir-et-Cher sur leurs pratiques d'utilisation des pâtures	35
1. Contexte, problématique et objectifs de l'étude	35
2. Matériels et méthodes	36
A. <i>Élaboration et testage du questionnaire</i>	36

a.	Caractéristiques des exploitations	36
b.	Pâtures à risque	37
c.	Pâtures partagées et fugue de bovins.....	37
d.	Aspects sanitaires	37
e.	Transport des bovins.....	38
f.	Testage du questionnaire.....	38
B.	<i>Choix des zones d'étude</i>	38
C.	<i>Sélection des élevages</i>	38
D.	<i>Prise de rendez-vous</i>	40
E.	<i>Modalités et réalisation de l'entretien</i>	41
F.	<i>Saisie des données</i>	41
G.	<i>Classement des pâtures à risque et des élevages enquêtés en fonction de la gestion des pâtures</i> 42	
a.	Degré de sévérité des pâtures à risque	42
b.	Classement des élevages	46
H.	<i>Effet du type d'élevage</i>	46
3.	Résultats	47
A.	<i>Description des élevages enquêtés</i>	48
a.	Ateliers et types de production	48
b.	Utilisation des surfaces agricoles	49
c.	Race et taille du troupeau	50
d.	Nombre de travailleurs dans les élevages agricoles	50
e.	Nombre d'élevages bovins voisins	50
f.	Agriculture biologique.....	50
B.	<i>Conduite du pâturage dans les élevages</i>	50
a.	Utilisation des prairies	50
b.	Gestion des génisses de renouvellement en élevage laitier et mixte	51
c.	Durée du pâturage en fonction de l'atelier de production	51
d.	Abreuvement des bovins sur les prairies	51
e.	Utilisation des pâtures éloignées	51
C.	<i>Risque de transmission d'agents pathogènes via les pâtures</i>	52
a.	Perception du risque par les éleveurs	52
b.	Modalités de contact entre bovins évoquées par les éleveurs	52
c.	Pâtures partagées et fugues de bovins.....	53
d.	Autre risque d'introduction d'agents pathogènes par les pâtures.....	53
D.	<i>Description et classement des pâtures à risque</i>	54
a.	Fréquence des pâtures à risque	54
b.	Description des pâtures à risque.....	56
c.	Répartition des pâtures à risque en fonction de leur degré de sévérité du risque.....	59
E.	<i>Classement des élevages d'après le nombre et le degré de sévérité des pâtures à risque</i>	62
4.	Discussion	64
A.	<i>Discussion de la méthode</i>	64
a.	Le type d'entretien.....	64
b.	Le questionnaire	64
c.	L'échantillonnage	65
d.	Le classement des degrés de risque des parcelles et des notes de risque des élevages	66
B.	<i>Discussion des résultats</i>	66
C.	<i>Perspectives et recommandations</i>	71
a.	Perspectives de l'étude	71
b.	Recommandations	71
	Conclusion	73
	Liste des références bibliographiques	75
	Annexe 1 : Questionnaire	81
	Annexe 2 : Formulaire de consentement	86
	Annexe 3 : Exemple de croquis	87

Liste des figures

Figure 1 : Répartition géographique des élevages allaitants et laitiers en France en 2018 (INTERBEV, 2019)	12
Figure 2 : Schéma simplifié d'un pâturage continu	15
Figure 3 : Schéma simplifié d'un pâturage tournant.....	16
Figure 4 : Schéma simplifié du pâturage tournant rationné.....	16
Figure 5 : Schéma d'un pâturage rationné avec un fil avant et un fil arrière.....	16
Figure 6 : Schéma d'un pâturage cellulaire.....	17
Figure 7 : Araignée de prairie type Gallagher (Source Gallagher.eu).....	18
Figure 8 : Résumé de la biosécurité dans un élevage (Foucras, 2016)	30
Figure 9 : Représentation simplifiée de l'attribution du degré de sévérité d'une pâture à risque	43
Figure 10 : Répartition des ateliers de production des élevages enquêtés dans le Loir-et-Cher et en Mayenne	48
Figure 11 : Répartition des élevages enquêtés selon leur type de production majoritaire dans le Loir-et-Cher et en Mayenne.....	48
Figure 12 : Surfaces moyennes (SAU, SFP et prairie) des élevages laitiers, allaitants et mixtes enquêtés	49
Figure 13 : Estimation du risque de transmission d'agents pathogènes <i>via</i> les pâtures par les éleveurs enquêtés.....	52
Figure 14 : Estimation de la fréquence des fugues de bovins par an en fonction du type d'élevage	53
Figure 15 : Pourcentage de pâtures à risque par élevage	54
Figure 16 : Pourcentage de pâtures à risque parmi l'ensemble des pâtures d'un élevage, en fonction du type d'élevage	55
Figure 17 : Répartition des pâtures à risque par type d'élevage et par département d'étude.....	55
Figure 18 : État des clôtures des pâtures à risque estimé par les éleveurs enquêtés	58
Figure 19 : Etat des clôtures des pâtures à risque en fonction du type d'élevage estimé par les éleveurs enquêtés.....	58
Figure 20 : Répartition des pâtures à risque en fonction des catégories d'animaux y pâturent	59
Figure 21 : Répartition des degrés de sévérité du risque des pâtures à risque de l'échantillon.....	60

Figure 22 : Répartition des degrés de sévérité des pâtures à risque en fonction du type d'élevage	61
Figure 23 : Répartition des degrés de sévérité des pâtures à risque par département	61
Figure 24 : Répartition des notes de risque attribuées aux élevages échantillonnés (en fonction de la somme des degrés de risque pour l'ensemble des pâtures à risque identifiées dans l'élevage)	62
Figure 25 : Répartition des notes de risque des élevages en fonction du type d'élevage.....	63
Figure 26 : Répartition des notes de risque des élevages (A, B, C ou D) par département.....	63

Liste des tableaux

Tableau 1 : Coûts totaux minimum et maximum des fourrages suivant le système fourrager (Crozat <i>et al.</i> , 2009)	20
Tableau 2 : Valeur alimentaire de l'herbe (INRA, 2007).....	21
Tableau 3 : Avantages et inconvénients des différents modes de pâturage.....	23
Tableau 5 : Types d'élevages enregistrés dans la BDNI d'après la classification OMAR.....	39
Tableau 6 : Catégorie des élevages en fonction de leur taille	39
Tableau 7 : Nombre d'élevages sélectionnés pour l'étude en fonction de leur type de production et de leur taille dans les départements de Mayenne et du Loir-et-Cher	40
Tableau 8 : Attribution des points pour l'estimation du degré de sévérité du risque lorsque le contact entre les bovins de la parcelle à risque et de la parcelle voisine était possible	45
Tableau 9 : Classement des élevages en fonction du nombre et des degrés des pâtures à risque le constituant.....	46
Tableau 10 : Simplification de la classification OMAR	47
Tableau 11 : Longueur de clôture commune avec le voisin	56
Tableau 12 : Largeur de la clôture avec le voisin.....	56
Tableau 13 : Description des clôtures.....	57
Tableau 14 : Description des types de clôture entre pâtures voisines.....	67

Liste des abréviations

ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
AOP	Appellation d'origine protégée
BDNI	Base de Données Nationale d'Identification
BTV	« <i>Bluetongue virus</i> »
BVD	« <i>Bovine viral diarrhoea</i> », diarrhée virale bovine
CIPAN	Culture intermédiaire piège à nitrates
DE	Densité Energétique
DGAL	Direction Générale de l'Alimentation
EARL	Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée
EnvA	Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort
EpiMAI	Epidémiologie des maladies animales Infectieuses
FCO	Fièvre Catarrhale Ovine
GAEC	Groupement Agricole d'Exploitation en Commun
GDS	Groupement de Défense Sanitaire
IBR	« <i>Infectious bovine rhinotracheitis</i> », Rhinotrachéite infectieuse bovine
IGN	Information Grandeur Nature
IPI	Infecté Persistant Immunotolérant
kg/hab	Kilogramme par habitant
km	Kilomètre
L	Litre
L/j	Litre par jour
LBE	Leucose Bovine Enzootique
m	Mètre
OMAR	Observatoire de Mortalité des Animaux de Rente
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
PAC	Politique Agricole Commune
PDI	Protéine digestible
RFSA	Réseau Français de Santé Animale

SAU	Surface Agricole Utile
SCEA	Société Civile d'Exploitation Agricole
SFP	Surface Fourragère Principale
SIE	Surface d'Intérêt Ecologique
tec	Tonnes équivalent carcasses
tMS	Tonnes de Matière Sèche
t MS/ha	Tonnes de Matières Sèches par hectare
UE	Unité d'Encombrement
UEL	Unité d'Encombrement Lait
UF	Unité Fourragère
UFL	Unité Fourragère Lait
UTH	Unité de Travail Humain

Introduction

Les crises sanitaires vécues par la filière bovine, par exemple dans les années 1950 avec la tuberculose bovine ou dans les années 1960 avec la brucellose, ont sensibilisé les acteurs de la filière animale (éleveurs, techniciens et vétérinaires notamment) à la nécessité de définir des stratégies de maîtrise des maladies animales. Actuellement, seules les maladies très contagieuses, et/ou présentant un impact sanitaire, économique et/ou zoonotique font l'objet d'une lutte collective prise en charge par les pouvoirs publics (dangers sanitaires de première catégorie tels que la tuberculose, la brucellose, la fièvre aphteuse par exemple ; arrêté du 29 juillet 2013). La mise en place de plans de maîtrise de ces maladies réglementées, supportés par l'Etat, a permis d'assainir en grande partie l'élevage français, même si des efforts restent à fournir, comme pour la diarrhée virale bovine (BVD) ou la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR) (dangers sanitaires de seconde catégorie). Par ailleurs, certaines maladies non réglementées préoccupent également les acteurs de la filière bovine, comme par exemple la fièvre Q ou la salmonellose.

La plupart de ces maladies, qu'elles soient réglementées ou non, sont des maladies contagieuses ou transmissibles, dont la diffusion peut se faire par plusieurs voies (horizontale directe, indirecte, verticale, ou encore vectorielle). Pour lutter efficacement contre un agent pathogène, les mécanismes de diffusion de celui-ci doivent être connus afin que des mesures efficaces de prévention et de lutte puissent être mises en place. L'organisation même de la filière dans un pays peut influencer les mécanismes de propagation d'un agent pathogène. La diffusion d'agents pathogènes par le réseau des mouvements de bovins (échanges commerciaux d'animaux vivants) a déjà été étudiée, par exemple dans le cas de la transmission de la fièvre aphteuse en France (Rautureau *et al.*, 2012) ou encore de la tuberculose en Angleterre (Gilbert *et al.*, 2005), de même que la diffusion *via* les vecteurs, par exemple dans le cadre de la transmission de la fièvre catarrhale ovine (FCO) (Courtejoie *et al.*, 2019). Toutefois, la diffusion d'agents pathogènes *via* le contact de bovins entre les pâtures a jusqu'à présent été peu étudiée. Or, cette modalité de diffusion peut être influencée par plusieurs facteurs, comme la distance entre les pâtures, l'état des clôtures séparant les pâtures, ainsi que les pratiques d'élevage (densité des bovins sur les pâtures, durée d'utilisation de celles-ci...).

L'objectif de ce travail de thèse était de réaliser une étude dans deux départements français afin de caractériser et quantifier la nature et la fréquence des contacts directs entre cheptels bovins à travers les pâtures. Il a été encadré par des épidémiologistes de l'Unité d'Epidémiologie de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) de Maisons-Alfort et de l'unité d'Epidémiologie des maladies animales Infectieuses (EpiMAI) de l'Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort (EnvA), dans le cadre d'un projet de recherche du Réseau Français de Santé animale (RFSA), financé par la Direction Générale de l'Alimentation (DGAL).

Le contexte général de l'utilisation des pâtures en élevage bovin en France, ses enjeux ainsi que les risques sanitaires associés, ont été présentés dans une première partie. Dans une seconde partie, l'étude réalisée dans deux départements français (la Mayenne et le Loir-et-Cher, ayant des typologies dominantes d'élevage différentes) a été présentée et discutée.

Étude bibliographique : description, importance et enjeux du pâturage dans la filière bovine française

1. La filière bovine en France : description générale

A. Les filières bovines françaises

En 2018, le cheptel bovin français comptait 18,6 millions d'individus, répartis dans 171 000 élevages (Institut de l'élevage, 2019). La filière bovine est composée de deux sous-filières, la filière bovine laitière et la filière bovine allaitante.

La filière bovine laitière permet la production de lait avec des races dites « à lait », mais permet aussi la production de veaux de boucherie. La filière bovine allaitante est quant à elle représentée par des races dites « à viande », la production étant liée à la vente de veaux de boucherie et de broutards. Par ailleurs, 20 % des élevages laitiers ont aussi une activité allaitante (Veillaux et Offredo, 2007) : ces élevages sont considérés comme des élevages mixtes. Ainsi, un élevage mixte possède généralement deux troupeaux distincts, l'un allaitant et l'autre laitier.

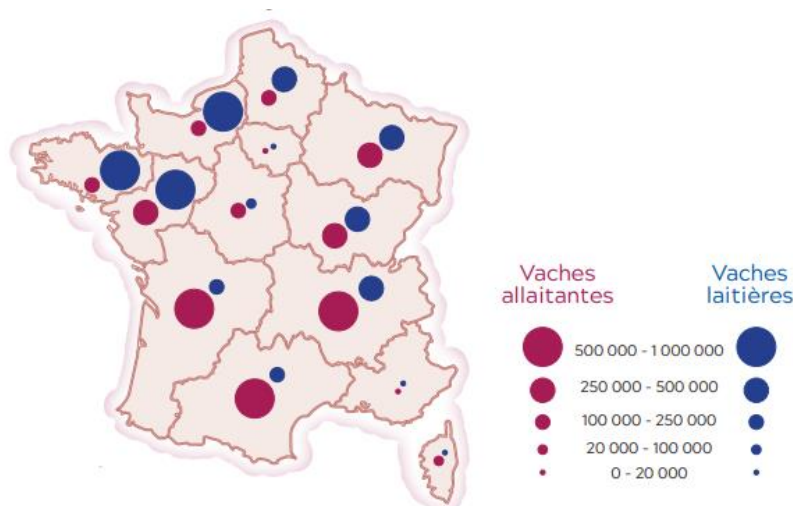
Les races bovines sont divisées en trois groupes : les races de vaches laitières, avec en majorité la Prim'Holstein (31 % de l'effectif français), les races de vaches mixtes laitière et allaitante comme la Montbéliarde (8 %) et la Normande (4 %), et des races de vaches allaitantes avec, en majorité, la Charolaise (18 %), la Limousine (14 %) et la Blonde d'Aquitaine (6 %) (Institut de l'élevage, 2019).

a. La filière allaitante

En 2018, 3,9 millions de vaches allaitantes ont été recensées au sein de 83 000 élevages (Institut de l'élevage, 2019). La France est le premier pays européen producteur de viande bovine avec 1,3 millions de tonnes équivalent carcasses (tec), devant l'Allemagne (1,1 millions de tec), le Royaume-Uni (0,9 millions de tec) et l'Italie (0,8 millions de tec) (INTERBEV, 2019). Parmi les exploitations allaitantes françaises, 43 % possèdent entre cinq et 29 vaches allaitantes, ce qui correspond donc à une majorité de petits troupeaux (Institut de l'élevage, 2019).

La filière allaitante est principalement localisée dans le centre et le sud-ouest de la France. Cette répartition est présentée sur la Figure 1 (INTERBEV, 2019). Plus précisément, les régions les plus impliquées sont la Nouvelle-Aquitaine qui possède 22 % des vaches allaitantes de France, devant la région Auvergne-Rhône-Alpes (16 %), l'Occitanie et la Bourgogne-Franche-Comté (13 % chacune) (Institut de l'élevage, 2019).

Figure 1 : Répartition géographique des élevages allaitants et laitiers en France en 2018 (INTERBEV, 2019)



Le nombre de vaches allaitantes a augmenté ces 25 dernières années mais il a tendance à diminuer depuis cinq ans. Ainsi, il a augmenté de 3 983 000 en 1995 à 4 133 000 en 2009, et depuis il a diminué pour atteindre 3 914 000 en 2019 (Institut de l'élevage, 2019).

b. La filière laitière

En France, 3,7 millions de vaches laitières ont été recensées en 2018, réparties dans 62 000 élevages principalement localisés en Bretagne et Normandie (Figure 1). Contrairement à la filière allaitante qui a vu son nombre de vaches augmenter, le nombre de vaches laitières a quant à lui diminué de 4 760 000 en 1995 à 3 714 000 en 2018 (Institut de l'élevage, 2019). La baisse du nombre de vaches laitières s'est par ailleurs intensifiée avec la fin des quotas laitiers. En effet, en 2015, l'Europe a mis fin aux quotas laitiers (Alves 2015). La mise en place de ce système, en 1984, avait pour but de limiter la production laitière, permettant ainsi de maintenir un prix stable du lait au producteur. Cette fin des quotas laitiers a été une demande de l'Organisation Mondiale du Commerce (OMC) à l'Union Européenne afin d'ouvrir le marché du lait (Alves, 2015). Cela a engendré une légère hausse de la production en France, mais surtout en Europe, ce qui a conduit à une forte baisse du prix du lait. Le coût de production du lait est alors devenu plus élevé que le prix de revient, ce qui a incité les éleveurs à arrêter progressivement l'élevage laitier ou à réaliser des regroupements d'exploitations afin de limiter les charges fixes.

B. Les catégories d'animaux

a. Animaux de reproduction

Les animaux de reproduction sont les bovins qui permettent le renouvellement ou l'agrandissement d'un cheptel (laitier ou allaitant). En effet, un éleveur laitier peut acheter des génisses pour la reproduction ou des vaches gestantes afin d'augmenter sa production laitière. Pour un éleveur allaitant, il est possible d'acheter des génisses pour la reproduction, des vaches gestantes ou un taureau. Les animaux de reproduction peuvent être d'âges différents en fonction des types d'élevage et des besoins de l'éleveur (La-Viande.fr).

b. Veaux de boucherie

Le veau de boucherie ou veau de lait est un veau qui reste dans son élevage d'origine jusqu'à deux semaines d'âge minimum en élevage laitier. Il peut ensuite être vendu à un négociant qui le place chez un éleveur pour l'engraissement, pendant environ 20 semaines. Il peut aussi rester dans son élevage d'origine où il est alors élevé uniquement à la poudre de lait et aux compléments nutritionnels. Après 20 semaines d'âge, le veau peut être abattu. Sa carcasse pèse autour de 150 à 250 kg de poids vif, fournissant alors une viande de couleur blanche. Cette filière constitue un débouché économique intéressant pour la France, en tant que principal pays producteur européen de veaux de boucherie (La-Viande.fr).

La production de veaux de boucherie en France est conduite à 90 % en hors sol ; 10 % sont produits dans des élevages de type « veaux sous la mère » (INTERBEV, 2019).

c. Broutards

Le broutard est un jeune bovin de race à viande, le plus souvent mâle non castré, qui vit avec sa mère jusqu'à son sevrage entre huit et dix mois de vie. Il se nourrit du lait de sa mère et d'herbe dans les pâturages jusqu'à son sevrage. Les naissances ont généralement lieu aux alentours de la fin de l'automne jusqu'à la fin de l'hiver en France (La-Viande.fr). Par la suite, il est destiné à être engraisé soit en France dans des centres dédiés, soit à l'étranger. Le veau broutard fournit une viande rosée et est considéré comme un bovin maigre. Plus d'un tiers des veaux issus de l'élevage allaitant en France, soit l'équivalent de plus d'un million de têtes, sont exportés entre huit et dix mois d'âge vers l'Italie, l'Espagne ou la Grèce pour y être engraisés (INTERBEV, 2019).

d. Vaches de réforme

Une vache de réforme est destinée à l'abattoir du fait de la fin de sa production laitière ou de sa production de veaux. En fonction des filières, mais aussi des éleveurs, la vache peut être réformée à des âges très différents. En élevage laitier, une vache est réformée aux alentours de six à sept ans, alors qu'une vache allaitante peut être réformée à partir de trois à quatre ans jusqu'à l'âge de 15 ans. En plus de l'âge, de nombreux critères peuvent conduire un éleveur à réformer une vache. Principalement, trois pathologies sont avancées en élevage laitier : un haut taux cellulaire dans le lait, un échec à la reproduction, ou encore une boiterie. Pour ce qui est des élevages allaitants, les problèmes de reproduction, de boiterie et de docilité sont généralement les premiers motifs de réforme.

C. Les enjeux économiques, sociétaux et sanitaires

a. Les marchés économiques de la viande et du lait

- La viande

La production de viande représente 1,3 millions de têtes en France. Elle provient à 32 % du troupeau laitier (Institut de l'élevage, 2019). Les vaches de réforme représentent ainsi 47 % du total produit (pour moitié des laitières), suivi par les jeunes bovins (mâles abattus entre 12 et 24 mois) et taureaux qui en représentent 32 %. Les génisses représentent 14 % de la production bovine française et sont pour l'essentiel produites à partir de races à viande (Institut de l'élevage, 2019).

Le secteur de la production contribue à alimenter une industrie riche de 220 abattoirs avec des groupes industriels puissants (Bigard-Socopa, Elivia, SVA, Tradival) et plus de 150 petits abattoirs

locaux, fournissant une clientèle de bouchers détaillants et permettant une bonne valorisation de la production locale (Testut et Neves, 2018).

Les exportations de viande vers l'Union Européenne représentent 2,1 milliards d'euros en moyenne depuis cinq ans et le solde du commerce extérieur du secteur viande est voisin de 810 millions d'euros, pour une production de 1,32 million tec et une consommation de 1,35 million de tec. La France exporte 1,5 millions de bovins vivants dont 650 000 broutards. Parmi les pays européens, l'Italie, la Grèce, l'Allemagne et l'Espagne absorbent 90 % des exportations, l'Italie représentant à elle seule 59 % (Testut et Neves, 2018).

- Le lait

La filière laitière affichait un excédent commercial de 3,4 milliards d'euros en 2016 (Rouyer *et al.*, 2019). Avec 298 000 emplois répartis sur tout le territoire, la filière génère un chiffre d'affaires de 29,8 milliards d'euros, la plaçant en deuxième position du secteur agroalimentaire, après la filière viande.

Cette filière produit 23,9 milliards de litres de lait par an (Testut et Neves, 2018). La France est ainsi le deuxième producteur européen de lait après l'Allemagne. L'industrie laitière compte 734 sites de transformation (Rouyer *et al.*, 2019). Parmi les 20 premiers groupes laitiers mondiaux, quatre groupes sont français (Lactalis, Danone, Sodiaal, Savencia) (Rouyer *et al.*, 2019).

La plupart de ces 23,9 milliards de litres sont consommés sous une autre forme que du lait liquide, qui ne constitue que 11 % de la collecte. Ce lait peut être vendu sous différentes formes : lait ultra haute température, lait infantile, lait pasteurisé ou encore poudre de lait. Il peut être transformé en yaourts et desserts lactés ou encore en crème ou en beurre. Enfin, le fromage constitue un autre débouché important, caractérisé par de nombreuses appellations d'origine protégée (AOP). Ainsi, 50 AOP existent dans la filière laitière française : 45 fromages, deux crèmes et trois beurres (Rouyer *et al.*, 2019) ; on peut par exemple citer le Camembert de Normandie ou le Pont l'Évêque.

b. La consommation de viande et de lait

La consommation annuelle de viande bovine en France a légèrement diminué entre 2005 et 2018 pour passer de 26,6 kilogramme par habitant (kg/hab) à 23,8 kg/hab (Testut et Neves, 2018). En moyenne, les Français consomment moins de trois fois par semaine de la viande rouge (hors volaille). Une majorité des français (80 %) mangeait moins de viande en 2016 que le seuil à ne pas dépasser recommandé par les instances de santé publique, qui est de 500 grammes de viande rouge par semaine (INTERBEV, 2019).

La France est le premier pays consommateur de beurre et le premier consommateur de fromages dans le monde (Rouyer *et al.*, 2019). Ainsi, 80 % des français âgés de 3 à 75 ans consomment tous les jours des produits laitiers, contre 9 % qui n'en consomment pas ou très rarement (Rouyer *et al.*, 2019). Un Français achète en moyenne par an 38 kg de lait, 28 kg de produits ultra-frais (yaourts et desserts lactés), 12,5 kg de fromage, 3,7 kg de crème et 3,1 kg de beurre (Rouyer *et al.*, 2019).

c. La perception sociale et sociétale du consommateur

Les Etats généraux de l'alimentation en 2017 ont permis de synthétiser les attentes du consommateur (Etats généraux de l'alimentation, 2017).

- Des préoccupations environnementales

Les Etats généraux de l'alimentation ont montré l'intérêt des consommateurs pour des produits et pratiques plus respectueux de l'environnement. Ils souhaitent ainsi préserver la biodiversité et les ressources en eau, lutter contre le changement climatique et réduire les impacts négatifs sur l'environnement. En plus de ces préoccupations environnementales, l'inquiétude des consommateurs à l'égard de la présence de substances chimiques dans leur alimentation (notamment des pesticides) est grandissante.

- Des préoccupations concernant le bien-être animal

Dans la synthèse des Etats généraux de l'alimentation, certaines préoccupations liées au bien-être animal et aux conditions d'élevage sont avancées, notamment l'accès au plein air et à un environnement adapté aux besoins physiologiques et comportementaux de chaque espèce. À ces fins, le pâturage représente l'environnement optimal aux besoins des herbivores (alimentation adaptée, répondant aux besoins physiques et physiologiques de l'animal).

2. Pratiques, contraintes et intérêts du pâturage en France

Le pâturage des bovins permet une alimentation de qualité, peu onéreuse, et participe ainsi à la maîtrise des coûts alimentaires en élevage. Il demande toutefois des aménagements du parcellaire (réalisation de clôtures et des chemins pour amener les vaches, des points d'abreuvement) et une gestion précise du parcellaire afin de prévoir les besoins alimentaires des bovins (qualité de la pâture, surface accessible).

A. Les différents modes de pâturages

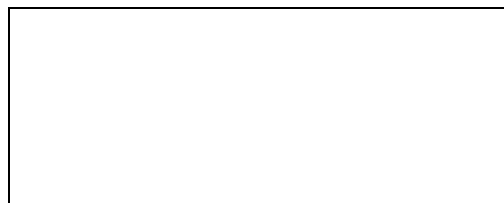
Il existe cinq principaux modes de conduite du pâturage (Buteau et Pierre, 2015). Le choix d'un mode de pâturage par l'éleveur dépend principalement de l'organisation possible du travail au sein de son élevage et de son parcellaire (plusieurs parcelles éloignées, de petites ou grandes tailles).

a. Le pâturage continu

Le pâturage continu correspond au pâturage d'un troupeau sur une grande parcelle ou plusieurs parcelles côte à côte mais toutes ouvertes (Figure 2). Le temps de séjour sur cette(ces) parcelle(s) est généralement de plusieurs semaines à plusieurs mois.

Le pâturage continu est adapté pour des vaches laitières et pour des vaches allaitantes (Buteau et Pierre, 2015).

Figure 2 : Schéma simplifié d'un pâturage continu



b. Le pâturage tournant sur plusieurs pâtures

Le pâturage tournant (Figure 3) nécessite l'utilisation de plusieurs pâtures appelées des paddocks. Ces paddocks sont exploités chacun à leur tour, afin de laisser reposer le paddock utilisé le temps d'une reprise de la végétation. Le temps de séjour sur chaque pâture est donc relativement court : de trois à quatre jours en moyenne, jusqu'à six jours maximum (Buteau et Pierre, 2015).

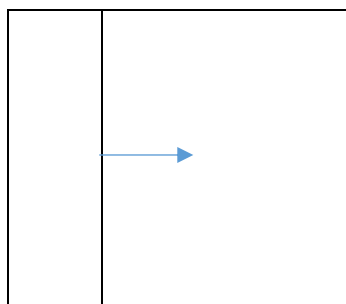
Figure 3 : Schéma simplifié d'un pâturage tournant



c. Le pâturage tournant rationné

Le pâturage tournant rationné (Figure 4) est un pâturage qui consiste à avancer tous les jours un fil délimitant la parcelle (appelé fil avant) afin de donner accès chaque jour aux vaches de l'herbe non encore pâturée. Cette herbe nouvelle est plus appétissante que celle déjà pâturée (Buteau et Pierre, 2015).

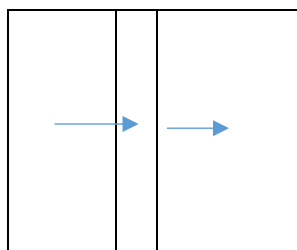
Figure 4 : Schéma simplifié du pâturage tournant rationné



d. Le pâturage rationné fil avant et fil arrière

Le pâturage rationné fil avant et fil arrière délimite la pâture du jour par deux fils, que l'éleveur place en avant et en arrière des bovins (Figure 5) (Buteau et Pierre, 2015). Ainsi, l'éleveur avance tous les jours le fil avant et le fil arrière ce qui permet aux vaches d'avoir chaque jour une nouvelle herbe à disposition.

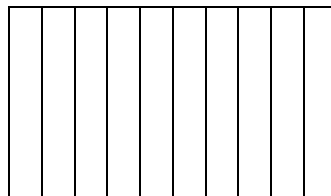
Figure 5 : Schéma d'un pâturage rationné avec un fil avant et un fil arrière



e. Le pâturage cellulaire

Le pâturage cellulaire revient au pâturage tournant puisque les parcelles sont préétablies par des fils tout autour. La différence avec le pâturage tournant est la taille des parcelles, plus petites en pâturage cellulaire, afin que les vaches ne séjournent qu'un seul jour dans une parcelle (Figure 6).

Figure 6 : Schéma d'un pâturage cellulaire



B. Les contraintes du pâturage

a. Découpage du parcellaire

En pâturage tournant cellulaire, il est difficile de découper le parcellaire afin d'optimiser le pâturage. En effet, les parcelles doivent être dimensionnées en fonction du nombre et du type de bovins (vaches laitières, vaches allaitantes, jeunes bovins), de la topographie et de la pousse de l'herbe (région, sol).

- *Nombre et type de bovins*

Pour les vaches laitières, le repère d'un are par vache et par jour est indiqué dans la littérature (Buteau et Pierre, 2015). Il faut distinguer les parcelles de jour des parcelles de nuit : les chiffres avancés sont de 0,6 are par vache de jour et 0,4 are par vache de nuit pour un pâturage tournant (Buteau et Pierre, 2015).

Pour les vaches allaitantes, l'éleveur raisonne en lot de bovins. En effet, il n'y a pas la contrainte de la traite comme pour les vaches laitières qui oblige les éleveurs laitiers à avoir un troupeau complet à proximité de bâtiments d'élevage pour faire les allers et retours à la salle de traite rapidement. Ainsi, l'objectif des éleveurs allaitants est de fractionner leur cheptel en lots afin qu'il y ait une répartition homogène en fonction des parcelles. Ce fractionnement en lots s'appelle un plan d'allotement. Ce plan d'allotement doit tenir compte de la conduite de reproduction, de la complémentation des veaux et de la diversité de la taille des lots. À la suite de ce plan d'allotement, il faut tenir compte du nombre et de la taille des parcelles et ainsi calculer la durée de séjour qui en résulte en estimant le potentiel des prairies.

- *La topographie*

Le terrain doit être pris en compte pour le découpage des parcelles. Par exemple, pour un terrain en pente avec une zone humide en contrebas, il est préférable de faire un découpage perpendiculaire à la pente. Il faut tenir compte des éléments naturels pour en faire des atouts comme des chemins existants, des haies et talus qui pourront permettre de déplacer les bovins ou de les abriter lors d'intempéries (Buteau et Pierre, 2015).

- *Le potentiel de production d'herbe*

Le potentiel de production d'herbe est variable suivant les types de prairie et les types de sol, et dépend également des aléas climatiques (variables suivant les régions). Un potentiel élevé de prairie

est estimé à huit tonnes de matières sèches par hectare (t MS/ha), un potentiel intermédiaire à six t MS/ha et un potentiel faible à quatre t MS/ha (Buteau et Pierre, 2015).

b. Type et entretien des clôtures

Différents types de clôtures existent en fonction de l'utilisation des parcelles dans le temps : les clôtures permanentes, semi-permanentes et les clôtures mobiles.

- *Clôtures permanentes*

Les clôtures permanentes sont constituées de piquets en bois et de plusieurs rangs de fils barbelés ou électriques. Elles sont faites pour durer et restent en place quelle que soit l'utilisation de la parcelle. Elles sont généralement positionnées autour d'une grande parcelle.

- *Clôtures semi-permanentes*

Ces clôtures sont constituées de piquets de fer avec un isolateur associé au-dessus du piquet de fer. Un fil électrique passe au travers de chacun des isolateurs. Elles sont généralement utilisées pour délimiter des parcelles. Ces clôtures sont facilement retirables ou déplaçables afin de modifier la délimitation d'un ou plusieurs parcelles.

- *Clôtures mobiles*

Ces clôtures sont utilisées lors de « fil avant » ou de « fil arrière ». Elles sont constituées de piquets en plastique, de fibre de verre et d'un fil électro-plastique. Des dispositifs existent pour permettre un mouvement rapide de ces clôtures avec un quad équipé pour l'installation rapide d'une clôture de type araignée de prairie par exemple. Les araignées de prairie sont des supports mobiles en aluminium et permettent à une personne seule de repositionner rapidement une clôture électrique dans un pâturage rationné, il suffit de déplacer chaque extrémité du fil et l'ensemble de la clôture suit le mouvement Figure 7.

Figure 7 : Araignée de prairie type Gallagher (Source Gallagher.eu)



c. Aménagement des chemins d'accès

L'aménagement des chemins permet d'augmenter l'accessibilité des parcelles. La création de chemins stabilisés est conseillée en troupeaux laitiers pour limiter les risques de boiteries, de salissures des mamelles et permet de fluidifier la circulation. On retrouve donc des chemins d'accès empierrés et des chemins bétonnés.

Pour les troupeaux allaitants, la stabilité des chemins d'accès est moins importante puisque les bovins sont généralement en pâturage continu avec peu de déplacements entre les parcelles.

Contrairement aux troupeaux laitiers, il n'y a pas de déplacements deux fois par jour pour la traite. Ainsi, des chemins de terre pour les troupeaux allaitants sont généralement privilégiés.

d. Aménagement de l'eau

Les besoins sont différents suivant le type de bovins présents sur la parcelle et la saison de l'année. Au printemps, la consommation moyenne d'une vache laitière est de 55 litres par jour (L/j). Pour le couple vache allaitante-veau, il faut compter 40 L/j, et 35 L/j pour une vache allaitante tarie. En été, cette consommation augmente à 125 L/j pour la vache laitière, 65 L/j pour une vache allaitante et 15 L/j pour son veau (Buteau et Pierre, 2015). Le nombre d'abreuvoirs et le débit doivent donc être calculés en fonction du nombre et du type de bovins sur la parcelle.

La distance à l'abreuvoir doit aussi être calculée. En effet, lorsque les animaux doivent marcher plus de 400 mètres (m) pour accéder à l'abreuvoir, ils ont tendance à demeurer près du point d'abreuvement. S'ils ont besoin de parcourir plus de 200 m pour s'abreuver le troupeau se déplace ensemble pour boire et chaque vache s'abreuve longtemps. Le système d'abreuvement doit être capable de satisfaire la moitié de la consommation quotidienne du troupeau en dix minutes. Si la distance à parcourir est inférieure à 200 m, le troupeau s'abreuve par petits groupes, ce qui pose moins de problèmes (Buteau et Pierre, 2015).

Les différents types d'abreuvement sont :

- *Les points d'eau naturels*

L'abreuvement des animaux dans les cours d'eau est une utilisation courante dans certaines régions et est interdite dans d'autres. En effet, il est parfois déconseillé que les animaux s'abreuvent directement dans le cours d'eau en raison de la dégradation des berges, du risque sanitaire et du risque de blessure. Cependant, des techniques existent afin de créer un point d'abreuvement avec de l'eau d'un cours d'eau (pompe, énergie solaire, éolienne).

- *Les captages ou puits*

Il est possible de créer un captage d'eau superficielle, cependant cette pratique est très encadrée.

- *Les réseaux d'eau*

La dernière possibilité est de partir d'un réseau d'eau privé ou public pour alimenter les parcelles. Il s'agit d'une technique plus coûteuse car elle demande de mettre en place un réseau de tuyaux apportant l'eau dans les bacs et l'eau est payante. Cependant, la qualité de l'eau est contrôlée et celle-ci est donc plus sûre d'un point de vue sanitaire.

C. Intérêts du pâturage

Le pâturage offre de nombreux intérêts pour les éleveurs en termes de coûts, de valeur alimentaire, de maintien de la biodiversité et de bien-être animal.

a. Le pâturage, un fourrage économique

La comparaison entre pays du coût de production du lait moyen calculé sur une échelle annuelle montre clairement que ce coût décroît lorsque la proportion d'herbe pâturée dans le régime alimentaire des vaches laitières augmente (Dillon *et al.*, 2008).

Les coûts associés aux fourrages sont composés de 75 à 90 % du coût de production-récolte, de 15 à 20 % du coût de distribution pour les ensilages (herbe, maïs) et de 5 à 12 % pour les foins et enrubannages (Crozat *et al.*, 2009). Enfin, il faut ajouter le coût de stockage qui est généralement faible mais variable suivant les bâtiments de stockage (hangars, silos, plateforme...).

Le pâturage a un coût inférieur à la production des fourrages (Tableau 1). Son coût est inférieur à 45-50 euros par tonne de Matière Sèche (tMS). Cependant, s'il est mal valorisé (en dessous de 2 tMS/ha), il peut avoir un coût en tMS plus élevé. Cette mauvaise valorisation est surtout observée dans les élevages dont le troupeau pâture peu, dit système maïs-dominant. Au-dessus de 2 tMS/ha, le coût du pâturage se situe en moyenne entre 20 et 40 euros par tMS (€/TMS) (Crozat *et al.*, 2009).

Tableau 1 : Coûts totaux minimum et maximum des fourrages suivant le système fourrager (Crozat *et al.*, 2009)

Coûts totaux (€/TMS)	Système maïs dominant		Système herbe-maïs		Système herbe dominant	
	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
Ensilage de maïs	54	111	43	183	-	-
Ensilage d'herbe	62	143	63	259	80	145
Enrubannage	57	168	38	283	27	183
Foin	47	143	44	201	33	173
Pâturage	25	146	13	118	10	67

b. Les prairies, une valeur alimentaire variable

La valeur alimentaire d'un aliment pour une vache dépend de ses unités fourragères (UF) et ses protéines digestibles (PDI) par kilogramme de Matière Sèche (kg MS), mais aussi de son ingestibilité en unité d'encombrement (UE) (INRA, 2007). L'ingestibilité correspond à l'aptitude d'un aliment à être plus ou moins consommé par un animal, distribué seul ou à volonté. Pour maximiser l'ingestion d'énergie (et de protéines) *via* les fourrages, ceux-ci doivent contenir une concentration en énergie par kg MS élevée, mais aussi être très ingestibles (INRA, 2007).

La prairie a une qualité variable suivant l'(les) espèce(s) de plante(s) cultivée(s), la saison et le stade de floraison de la plante. Le Tableau 2 est un exemple de gamme de valeur alimentaire de quelques prairies exploitées à des stades différents, avec ingestion volontaire et apports énergétiques pour une vache laitière standard alimentée à volonté (600 kg de poids vif, 25 kg de production laitière potentielle) (INRA, 2007).

Tableau 2 : Valeur alimentaire de l'herbe (INRA, 2007)

Qualité de l'herbe	Exemple	Valeur d'encombrement (UEL/kg MS)	Valeur énergétique (UFL/kg MS)	Densité énergétique (DE) (UFL/UEL)	Ingestion volontaire (kg MS/j)	Energie ingérée (UFL/j)
Excellente	Ray-grass anglais-trèfle blanc au début du printemps	0,81-0,84	0,9	1,00	1,1	18,9
Bonne	Ray-grass anglais végétatif au printemps	0,77-0,80	0,95	0,95	1,0	17,9
Moyenne	Prairie permanente de plaine en début d'été	0,73-0,76	1,00	0,90	0,9	17,0
Faible	Fétuque élevée au stade reproducteur	0,69-0,72	1,05	0,85	0,8	16,2
Très faible	Prairie permanente de montagne au stade floraison	0,65-0,68	1,10	0,80	0,70	15,5

c. Les prairies, sources de biodiversité

Les prairies permanentes permettent de préserver différentes composantes de la biodiversité (Dumont *et al.*, 2007). Le pâturage a un impact positif sur la diversité botanique. En effet, le pâturage des herbivores permet une dissémination des graines végétales qui aboutit à une diversité d'espèces végétales. Ainsi, le maintien des surfaces de pâturage au sein des élevages permet des états de végétation favorables à la fois à la diversité botanique et à l'entomofaune (Dumont *et al.*, 2007).

d. Vers un verdissement de la Politique Agricole Commune (PAC)

Les instances européennes souhaitent faire évoluer la PAC vers une agriculture plus respectueuse de l'environnement, en mobilisant des fonds pour des mesures agro-environnementales (plantation de haies, préservation des zones humides, ou encore subvention à l'agriculture biologique) (Ministère de l'agriculture, 2020).

La Commission Européenne a ainsi amorcé un verdissement de la PAC 2015 qui se poursuivra sans doute pour la PAC 2020. Deux piliers d'aide existent dans la PAC actuelle, le premier pilier étant dédié aux paiements directs (à hauteur de 73 % du budget) (Anonyme, 2013). Ce premier pilier devrait progressivement évoluer vers une agriculture durable pour la PAC 2020, et impose certaines normes environnementales aux agriculteurs (par exemple, obligation de surfaces d'intérêt écologique (SIE) de minimum de 5 % de la surface totale, présence de cultures intermédiaires piège


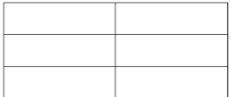

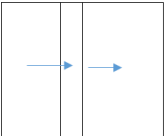
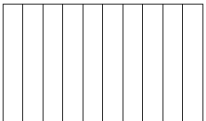
à nitrates (CIPAN) (Chambre d'agriculture de Bretagne, 2019)). Le second pilier de la PAC est quant à lui consacré aux aides pour le développement rural (à hauteur de 23 %).

Le paiement de base (aide à la surface) peut être complété par un paiement réservé aux pratiques bénéfiques pour l'environnement et le climat, sur la base d'une enveloppe de 30 % des plafonds nationaux. Ces pratiques sont définies selon trois critères obligatoires : la diversification des cultures (une rotation des cultures est exigée), le maintien des prairies permanentes (interdiction de mise en culture des prairies permanentes) et la préservation des SIE (zones humides par exemple).

D. Avantages et inconvénients des différents types de pâturage

Le Tableau 3 résume les différents modes de pâturage vus précédemment, ainsi que leurs avantages et inconvénients en fonction de la main d'œuvre quotidienne, le gaspillage de l'herbe, le risque de piétinement de la parcelle, les difficultés d'aménagements (chemins, points d'abreuvement, découpage parcellaire), et enfin le coût du pâturage (achat du matériel de clôture).

Tableau 3 : Avantages et inconvénients des différents modes de pâturage (adapté d'après Buteau et Pierre, 2015)

	Main d'œuvre	Gaspillage de l'herbe	Piétinement parcelle	Difficulté des aménagements : chemins, points d'eaux, découpage parcellaire	Coût
<p>Continu</p> 	-	+++	-	-	-
<p>Tournant</p> 	+	+	++	+	++
<p>Tournant rationné</p> 	++	+	+++	++	+
<p>Rationné avec un fil avant et un fil arrière</p> 	+++	-	+	+++	++
<p>Cellulaire</p> 	+	-	+	+++	+++
<p>- : très faible : + : faible ++ : important +++: Très important</p>					

3. Les risques sanitaires liés au pâturage

A. Analyse des contacts *via* le pâturage et exemples de maladies transmissibles par cette voie

a. Rappels des différents modes de transmission des agents pathogènes

Les mesures de lutte contre une maladie transmissible doivent être strictement adaptées au mode de transmission de son agent pathogène. Pour une même maladie, il peut exister différentes modalités de transmission, rappelées synthétiquement ci-après (Toma *et al.*, 2016).

- *Maladies contagieuses*

Une « maladie contagieuse » est une maladie dont l'agent pathogène se transmet entre deux individus, que ce soit par « contact direct » ou par un « véhicule » inerte (roues d'un véhicule, matériel comme un abreuvoir, des bottes...).

- Contamination directe

La contamination directe entre deux organismes peut se faire par voie horizontale ou verticale. La voie horizontale s'effectue entre deux organismes sans qu'il y ait de lien de parenté entre eux ; par opposition à la voie verticale qui correspond à une transmission de l'agent pathogène au cours de la gestation, de la mère au fœtus (Toma *et al.*, 2016).

La contamination directe peut avoir lieu *via* les pâtures par contact (contact muflé à muflé entre deux pâtures adjacentes par exemple).

- Contamination indirecte

La contamination indirecte est une transmission d'un agent pathogène par divers supports (vivants ou inanimés). Les sécrétions, excréments des individus infectés sont potentiellement des sources d'agents pathogènes, c'est ce qu'on nomme la matière virulente. L'agent pathogène, après excrétion, peut alors être présent dans le milieu extérieur dans l'air sous la forme d'un aérosol, dans l'eau, dans le sol ou bien sur les supports inanimés : vêtements, roues d'un véhicule, bottes d'un éleveur ou d'un vétérinaire, matériel partagé avec un voisin (bétaillière, abreuvoir...). L'agent pathogène peut aussi être présent dans les produits issus d'animaux (lait, viande crue, farines de viandes par exemple). L'activité de l'homme a aussi une place importante dans le transport de l'agent pathogène par l'intermédiaire de matériel d'injection, lors de prise de sang par exemple.

En fonction des supports l'agent pathogène peut survivre plus ou moins longtemps selon ses capacités de résistance aux ultraviolets, à la température, à l'humidité, au pH etc.

Par exemple, le principal élément contaminant du virus de la fièvre aphteuse est l'air expiré par les individus infectés qui crée un aérosol infectieux ; les déchets alimentaires sont aussi une autre source de contamination (OIE, 2016). Pour la leucose bovine enzootique (LBE), l'une des voies de contamination possible repose sur l'utilisation de matériel d'injection contaminé et est donc en partie dépendante de l'activité humaine (Toma *et al.*, 1990). Pour la fièvre Q, il s'agit d'une contamination à partir de l'environnement (poussière d'élevage, aérosol par exemple) (Rodolakis, 2009). Pour la fièvre charbonneuse, il s'agit d'un réservoir tellurique (OIE, 2016).

- *Maladies à transmission vectorielle*

Les agents pathogènes peuvent également être transmis entre individus par un vecteur, à savoir un arthropode hématophage qui réalise un transport de l'agent pathogène, en prélevant du sang contaminé d'un organisme, et le transmettant à un autre individu lors d'un prélèvement sur celui-ci (Toma *et al.*, 2016).

Une transmission est possible entre individus par un vecteur, deux possibilités existent alors : la transmission passive et la transmission active.

Lors de transmission passive, il n'y a pas de multiplication de l'agent pathogène dans le vecteur, ce qui limite la propagation de la maladie à une courte distance. On peut citer l'exemple de la LBE qui peut se transmettre par cette voie (Toma *et al.*, 2016). On parle alors souvent de vecteur mécanique.

Lors de transmission active, il y a une multiplication de l'agent pathogène dans l'arthropode, on parle alors de vecteur biologique. Lorsque l'insecte piqueur est contaminé par un agent pathogène, il en assure la multiplication dans son système vasculaire ou salivaire avant de le retransmettre à un hôte réceptif. La distance de transport de l'agent pathogène est ainsi beaucoup plus grande, du fait de la résistance plus longue de l'agent dans le vecteur et de sa multiplication. La dissémination peut atteindre plusieurs dizaines de kilomètres, lorsque l'insecte est véhiculé par le vent. On peut citer par exemple les exemples de la FCO et la Fièvre de la Vallée du Rift (FVR) (Toma *et al.*, 2016).

Ces différents modes de contamination peuvent avoir lieu au pâturage, qui constitue un lieu propice au contact (direct ou indirect) entre troupeaux et donc à la propagation d'agents pathogènes.

b. Focus sur les contacts directs au pâturage

- *Contact direct par mélange de troupeaux : la transhumance*

La transhumance correspond à la migration de troupeaux sur une période donnée. Généralement, elle a lieu lors du transport des bovins des pâturages d'hiver vers les pâturages d'été ; c'est une pratique courante en montagne.

La transhumance implique généralement un mélange des troupeaux : les risques de transmission d'agents pathogènes entre troupeaux de statut sanitaire différent sont donc élevés. En moyenne, 31 bovins par élevage sont amenés en estive (de 10 à 83 bovins selon les élevages) et 13 troupeaux sont mélangés (Berlier *et al.*, 2007). La transhumance est réservée aux bovins capables de se déplacer sur de longues distances, donc les jeunes et les bovins souffrant de boiteries ne sont pas amenés en transhumance et restent proches de leur étable.

- *Contact direct entre pâtures voisines*

Un risque de transmission d'agent pathogène entre élevages est également présent lorsqu'un élevage possède des pâtures ayant des contacts avec des pâtures appartenant à d'autres élevages. Dans ce cas, si les deux élevages utilisent ces pâtures au même moment de l'année, des contacts peuvent avoir lieu, rendant ainsi possible la transmission d'agents pathogènes. Les contacts directs et indirects sur les pâtures ont été étudiés par Brennan *et al.*, (2008) en Angleterre. Cette équipe a alors enquêté 56 fermes du Nord-Ouest de l'Angleterre en 2005 à l'aide d'un questionnaire qui comportait 191 questions et ont sélectionné au hasard 43 fermes parmi les 56 pour étudier les clôtures. Le questionnaire a été administré par un entretien direct avec l'éleveur. Cette étude anglaise a mis en évidence une grande hétérogénéité de type de contact et a montré qu'il y avait un faible niveau de biosécurité en élevage de bovin (accès aux personnes extérieures libres dans la ferme par exemple). Dans les 43 fermes où les clôtures ont été étudiées, les auteurs ont montré qu'il

n'y avait pas de contact possible mufle à mufle avec les bovins d'un élevage voisin pour 44 % des pâtures (les contacts non possibles correspondaient à une double clôture ou bien à une haie large). Parmi les pâtures permettant un contact (56 %), celui-ci n'était pas possible sur toute la distance de la clôture, mais sur une longueur inférieure à 20 % de la longueur totale de la clôture pour 90 % des pâtures. D'autre part, en France, l'existence d'une bordure commune entre deux pâtures et le contact au sein d'une même parcelle ont été étudiés par Duvauchelle et Bendali en Bretagne (2007), Berlier *et al.* en Rhône-Alpes (2007) et Tanguy *et al.* en Bourgogne (2007). Ces trois études ont été pilotées par l'Institut de l'élevage, selon la même méthodologie. Leur objectif était de décrire les pratiques d'élevage concernant l'achat d'animaux et la transmission d'agents pathogènes entre cheptels. Elles ont donc été divisées en deux axes : le premier concernait les mouvements d'animaux, et le second les principales structures de contact qui favoriseraient la transmission de maladies. Le premier axe a été étudié *via* la Base de Données Nationale d'Identification (BDNI) et le second à l'aide d'un questionnaire administré au cours d'une enquête terrain (entretien en face à face avec l'éleveur). Pour chacune des études, le questionnaire était le même. Celui-ci était constitué de dix sous-parties : les caractéristiques de l'exploitation, les entrées et sorties d'animaux, la conduite de la reproduction et du vêlage, la localisation de l'élevage, la conduite du pâturage, l'utilisation du matériel en commun, les effluents et épandage, la conduite adoptée lors de problèmes sanitaires, la présence d'autres espèces sur l'élevage et enfin une partie sur le recensement des intervenants extérieurs. Une trentaine d'élevages par région ont été tirés au sort proportionnellement au nombre d'élevages par type de production dans chaque département. Tous les élevages enquêtés possédaient des pâtures en contact avec des pâtures des élevages voisins, à l'exception de quelques rares cas : en moyenne, les élevages avaient entre 55 % (Berlier *et al.*, 2007) et 67 % (Tanguy *et al.*, 2007) de pâtures en contact avec une pâture d'un élevage voisin, sur leur total de pâtures. Dans l'étude de Duvauchelle et Bendali (2007) en Bretagne, seuls six élevages sur 37 ne possédaient pas de pâture avec une clôture mitoyenne avec une pâture voisine. De plus, la majorité des élevages avaient entre 0 et 40 % de leurs pâtures à proximité de celles des voisins (26/37).

- *Exemple de maladie transmissible de bovin à bovin par contact direct via une pâture: cas de la BVD (Diarrhée Virale Bovine)*

De nombreux agents pathogènes peuvent être transmis de bovin à bovin par simple contact (agents de la brucellose, tuberculose, IBR etc. par exemple). Nous avons ici développé le cas de la BVD (Diarrhée Virale Bovine) qui est une maladie virale bovine encore présente en France, et dont l'agent peut être transmis par voie verticale et horizontale. Elle est causée par le virus de la diarrhée virale bovine (BVDV : *Bovine Viral Diarrhea Virus*), qui appartient à la famille des Flaviviridae et au genre *Pestivirus*. Deux génotypes de BVDV sont différenciés, chacun existant en deux biotypes : un biotype cytopathogène qui provoque des lésions cellulaires, et un biotype non cytopathogène qui ne provoque aucune modification morphologique visible des cellules. La prévalence de la BVD des animaux séropositifs est très variable suivant les régions, elle est estimée à 50 % en France. La prévalence des IPI est comprise entre 0 et 2 %, alors que les fœtus infectés seraient entre 8 et 20 % (BVD Observatoire, s.d). Les principales conséquences d'une infection par le BVDV sont des pertes économiques liées à la détérioration des performances de reproduction (avortement, baisse de fertilité, etc.) (Houe, 2003). La perte moyenne se situe autour de 8 000 € en élevage laitier et 3 000 € en élevage allaitant. Dans un élevage infecté, la BVD coûte de 46 à 83 € par bovin et par an, soit, ramené à l'ensemble des cheptels, 6,90 à 12,50 € par bovin et par an (Plein champ, 2018).

□ Transmission par voie horizontale

Le contact direct (pouvant se réaliser sur les pâtures) entre un animal infecté persistant immunotolérant (IPI, voir ci-après) et un animal réceptif (contact mufler à mufler) semble constituer la voie la plus importante de transmission entre les bovins (Houe, 1995). L'infection par des bovins infectés transitoirement est également possible, mais avec moins d'efficacité qu'à partir des IPI (Houe, 1995). Dans le cas d'une transmission par des bovins atteints d'infection transitoire, le virus est excrété en faible quantité et sur une faible période (Brownlie *et al.*, 1987) alors qu'il a été démontré que plus de 90 % des animaux réceptifs présentaient une séroconversion dans les mois suivant l'introduction d'un animal IPI dans le troupeau (Houe, 1999 ; Houe *et al.*, 1993 ; Houe et Meyling, 1991).

□ Transmission par voie verticale

Les conséquences de l'infection d'une mère sur son fœtus dépendent du stade de gestation : le veau naît IPI si l'infection intervient dans les 40 à 120 jours de gestation (Brownlie *et al.*, 1984; McClurkin *et al.*, 1984 ; Bolin *et al.*, 1985). Ainsi, la mère peut s'infecter au pâturage et mettre bas un veau IPI qui aura d'importantes conséquences sur le statut sanitaire de l'élevage. En effet, un bovin IPI est un animal qui porte et excrète le virus de sa naissance à sa mort. Comme indiqué précédemment, il représente la source principale de contamination des autres animaux.

La lutte individuelle contre la BVD à l'échelle d'un élevage est efficace, mais elle ne permet pas de diminuer la proportion d'élevages nouvellement infectés. En effet, jusqu'à présent, il n'y avait pas de lutte nationale encadrée, les éleveurs touchés par la maladie étaient incités à mettre en place un plan d'assainissement dans les élevages infectés sans aucune obligation nationale. En effet, Valle *et al.* (1999) ont mis en évidence plusieurs facteurs de risque de transmission de la BVD, dont l'utilisation de pâtures communes ou encore les contacts entre les pâtures. Ainsi, compte tenu de l'importance (économique) de cette maladie et de la stagnation de la prévalence sur le territoire national ces dernières années, la décision a été prise de mettre en place un plan national de lutte obligatoire contre la BVD (*Arrêté du 31 juillet 2019 fixant des mesures de surveillance et de lutte contre la maladie des muqueuses/diarrhée virale bovine*). Ce plan de lutte est piloté par les Groupements de Défense Sanitaire (GDS). Le texte rend obligatoire la mise en place d'un plan d'assainissement dans les élevages infectés (dépistage généralisé, élimination des IPI). Il prévoit aussi des mesures de restriction de circulation.

- *Exemple de maladie transmissible via une pâture à partir de la faune sauvage : cas de la brucellose*

La brucellose est une maladie animale transmissible à l'Homme (zoonose). C'est une maladie infectieuse, contagieuse, commune à de nombreuses espèces animales due à des bactéries du genre *Brucella*.

La France est officiellement indemne de brucellose chez les bovins depuis 2005 et le dernier cas avéré de brucellose bovine avant 2012 remontait alors à 2002 (Anses, 2010). Aucun foyer de brucellose bovine, ovine ou caprine n'a été identifié sur le territoire national de 2003 à 2012. En 2012, deux foyers de brucellose bovine ont été confirmés.

Le genre *Brucella* peut être transmis par voie verticale et par voie horizontale ; la voie horizontale étant la voie à risque par contact direct avec des individus sauvages infectés pouvant être présents sur les pâtures.

□ Transmission par voie verticale

B. abortus chez les bovins et *B. melitensis* chez les petits ruminants ont la capacité de contaminer le nouveau-né à partir de l'ingestion de colostrum ou de lait contaminés (Diaz Aparicio, 2013).

□ Transmission par voie horizontale

La transmission horizontale peut se faire soit de manière directe, par contact entre des individus excréteurs et des individus sains, *via* les aérosols ou par voie vénérienne ; soit de manière indirecte *via* l'environnement (locaux, pâturages, véhicules de transport, aliments, eaux, matériel divers – lacs, vèleuse...-), les bactéries étant résistantes dans le milieu extérieur (WHO, 1986).

En 2012, un foyer domestique de brucellose à *Brucella melitensis* biovar 3 a été détecté dans une exploitation bovine de la commune du Grand Bornand en Haute Savoie (sud du massif du Bargy) (Mailles *et al.*, 2012). L'enquête réalisée dans les élevages de la région a montré qu'ils étaient tous indemnes, sachant que le dernier foyer de brucellose chez les ruminants en Haute-Savoie avait été déclaré en 1999 dans une commune du nord du massif du Bargy. Un réservoir de la maladie a été découvert dans la population de bouquetins qui présentait un taux de séropositivité de 38 % (Hars *et al.*, 2013). La forte représentativité des alpages dans le Massif du Bargy ainsi que la proximité de milieux propices à l'installation des bouquetins (falaises, pentes rocheuses et herbeuses) expliquent les potentiels contacts directs et indirects entre populations de bouquetins et les cheptels domestiques. L'existence du lien épidémiologique a été confirmé puisque les souches de *B. melitensis* biovar 3 isolées depuis 1999 dans le massif du Bargy chez les animaux domestiques et dans la faune sauvage appartenaient au même clone génotypique (Garin-Bastuji *et al.*, 2014 ; Mick *et al.*, 2014). Malgré cet épisode, en France, la brucellose bovine est désormais rare. La France est déclarée officiellement indemne de brucellose bovine depuis 2005, au sens de la réglementation européenne et aucun foyer de brucellose bovine, ovine ou caprine n'a été identifié sur le territoire national de 2003 à 2012. Chez les suidés (porcs, sangliers), l'infection brucellique a fait sa réapparition en 1993 en élevage de porcs en plein air : plus de 70 foyers ont été recensés depuis et, dans la plupart des cas, l'infection trouve son origine dans les populations de sangliers sauvages qui entrent occasionnellement en contact avec les porcs élevés en plein air (Hars et Garin-Bastuji, 2013).

c. Focus sur les contacts indirects au pâturage

• *Transmission par les effluents et illustration (botulisme)*

Un contact indirect peut être induit par l'épandage d'effluents d'élevages voisins. Les effluents d'élevage comme le fumier et le lisier ou les déchets organiques constituent des matières potentiellement infectieuses. De nombreux agents pathogènes responsables de maladies infectieuses ou parasitaires sont présents dans les sécrétions ou les déjections animales (urine, fèces notamment). Les effluents d'élevage, dont les fumiers ou lisiers, sont concernés par cette situation et nécessitent donc la mise en place de précautions particulières lors de leur utilisation. La transmission de l'agent du botulisme (*Clostridium botulinum*) des volailles aux bovins a ainsi principalement lieu par des épandages des lisiers d'élevages de volailles sur les pâturages. La dissémination des spores par le vent à partir des lisiers permet d'expliquer l'apparition de botulisme bovin au voisinage d'un foyer aviaire (Popoff, 1989). Par exemple, en mai 2020, six élevages bretons de bovins ont été atteints de botulisme ; parmi eux, quatre cas étaient liés à l'épandage de lisier de volaille contaminé par *C. botulinum* (Plateforme Esa, 2020).

- *Transmission par un vecteur biologique et illustration (Fièvre Catarrhale Ovine (FCO))*

Pour rappel, un vecteur est un arthropode hématophage qui prélève du sang contaminé dans un organisme à l'occasion d'une piqûre, et le transmet à un autre organisme lors d'une piqûre suivante, après en avoir assuré la multiplication (Toma *et al.*, 2016). Ainsi, les mouches, moustiques et tiques peuvent être vecteurs de diverses maladies.

Le virus de la fièvre catarrhale ovine, en anglais *bluetongue virus* (BTV), appartient à la famille des Reoviridae et au genre *Orbivirus*. Les *Orbivirus* sont des arbovirus, dont la transmission d'un animal à un autre est effectuée par la piqûre d'un arthropode hématophage du genre *Culicoïdes*. On compte actuellement 27 sérotypes, répartis dans le monde (Zientara *et al.*, 2014 ; Schulz *et al.*, 2016). Jusqu'en 2006, seuls quelques pays du pourtour méditerranéen étaient occasionnellement touchés par des cas de FCO (Wilson et Mellor 2009). À partir d'août 2006, une épizootie majeure, due au sérotype 8 du BTV, a atteint l'Europe du Nord et de l'Ouest (Saegerman *et al.*, 2008). Cette épizootie a été à l'origine d'importantes pertes économiques, en raison de l'expression clinique de la maladie et de la restriction des mouvements d'animaux imposée par la réglementation pour limiter sa propagation. La diffusion de l'agent pathogène est liée à deux voies principales : d'une part par les mouvements des vecteurs infectés, qui peuvent alors se déplacer sur quelques centaines de mètres et donc transmettre le virus de pâture en pâture; d'autre part par les mouvements d'animaux ou de produits infectés (semences (Howard *et al.*, 1985) ou embryons (Saegerman *et al.*, 2011)).

- *Transmission liée à un réservoir tellurique et illustration (la fièvre charbonneuse)*

La fièvre charbonneuse est une zoonose infectieuse et contagieuse. Elle est due à la bactérie *Bacillus anthracis* qui peut affecter de nombreuses espèces, principalement les herbivores (bovins, moutons, chèvres et chevaux). Son importance réside dans la mortalité rapide et soudaine qui survient dans les cheptels touchés. Les sources infectieuses sont multiples pour les animaux (fourrage et eau souillés, piqûre d'insectes hématophages dans certains pays), mais la source de contamination la plus fréquente est le pâturage lorsque le sol a été contaminé par les spores, qui peuvent y suivre pendant des dizaines à des centaines d'années (Vaissaire, 2001) on nomme alors ces pâtures les « champs maudits ». Ces pâtures peuvent être l'objet de remontées de spores à la surface lors d'un éboulement de terrain, d'une inondation ou de travaux de terrassement. Au total, 74 foyers de fièvre charbonneuse entre 1999 et 2009, ont été enregistrés en France dans 14 départements. Tous sont survenus dans des départements où des foyers de fièvre charbonneuse avaient été enregistrés auparavant (Madani *et al.*, 2010). Dans plus de la moitié des cas, la présence de la maladie était liée aux terres contaminées des décennies auparavant (Madani *et al.*, 2010). Dans les autres cas, on suspecte que des vecteurs (mouches piqueuses, rapaces nécrophages...) pourraient avoir introduit *B. anthracis* dans des zones réputées indemnes, mais cela n'a jamais été prouvé en France.

Les agents pathogènes peuvent se transmettre directement (voie horizontale ou verticale), ou indirectement (par exemple par un vecteur, par les effluents d'élevage ou encore par un réservoir tellurique). Le risque de contamination d'un élevage peut être différent suivant le système d'élevage (extensif, intensif). Le système extensif peut être considéré plus à risque pour la transmission inter-élevages, puisque les bovins de l'élevage sont majoritairement en pâture et peuvent donc être en contact avec des animaux d'autres élevages adjacents, mais aussi avec des animaux de la faune sauvage. À l'inverse, le risque peut être davantage maîtrisé dans le système intensif pour la transmission inter-élevages. En effet, dans ce cas les bovins de l'élevage

sont majoritairement en bâtiment, ce qui permet de minimiser les contacts avec les animaux des élevages voisins et la faune sauvage (sans les interdire totalement cependant). Ce système favorise plutôt la transmission intra-élevage.

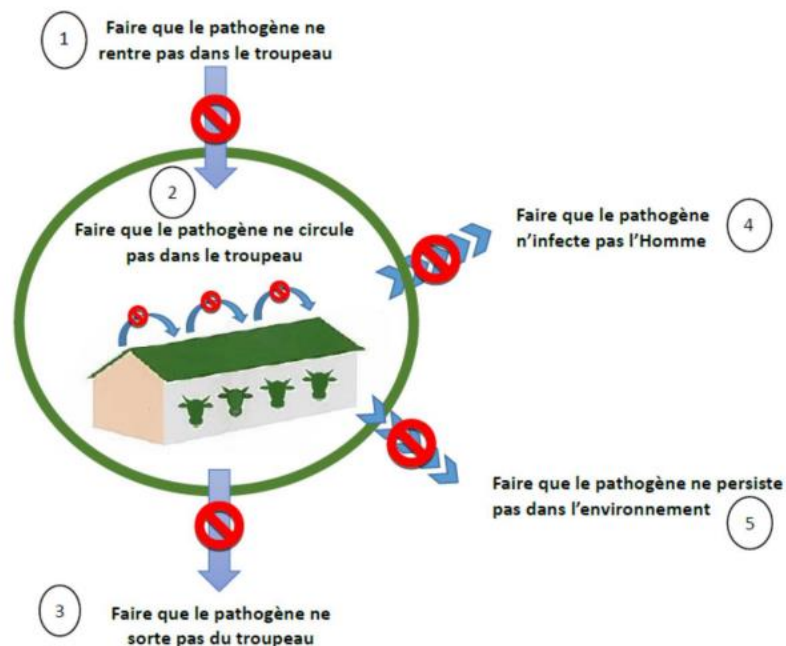
Pour pallier au risque de transmission au pâturage, plusieurs mesures peuvent être établies, elles seront détaillées dans les paragraphes à venir.

B. Mesures de biosécurité externe

La biosécurité est l'ensemble des mesures prises pour réduire le risque d'introduction d'agents pathogènes biologiques dans une unité, le risque de diffusion au sein de cette unité et le risque de transmission à l'extérieur ainsi que de propagation ultérieure (AEEMA, s.d)

La biosécurité comprend deux principaux objectifs (Figure 8). Le premier est de prévenir l'introduction des agents pathogènes : il s'agit de la biosécurité externe. Le second est de limiter au maximum la multiplication et la transmission d'agents pathogènes à l'intérieur même de l'élevage : il s'agit de la biosécurité interne (Foucras, 2016). La biosécurité interne vise par exemple à limiter les déplacements entre ateliers distincts dans les élevages avec plusieurs productions (volailles, porcs), ou encore à améliorer l'hygiène du personnel afin de ne pas transporter d'agents pathogènes par contact ou par une tenue vestimentaire non appropriée. La biosécurité interne ne vise pas à limiter les contacts *via* le pâturage et n'a donc pas été développée dans ce manuscrit.

Figure 8 : Résumé de la biosécurité dans un élevage (Foucras, 2016)



a. Principes de biosécurité externe : limiter l'introduction d'un agent pathogène dans l'élevage

- *Introduction par des animaux infectés*

L'entrée des animaux dans un élevage constitue l'un des principaux facteurs d'introduction d'un agent pathogène dans un élevage (Noordhuizen *et al.*, 2010). La première chose à faire pour protéger l'élevage est donc de vérifier le statut sanitaire des animaux achetés (vérification du statut sanitaire du troupeau d'origine, examen clinique effectué par un vétérinaire sanitaire pour connaître son état de santé et réalisation de tests de dépistage éventuels). Les dépistages sont importants pour les animaux qui peuvent être des porteurs latents d'agents pathogènes, sans signe clinique associé (comme pour l'IBR ou la tuberculose par exemple). La mise en place d'une quarantaine permet de surveiller le comportement des animaux introduits ainsi que l'apparition éventuelle de signes cliniques, jusqu'à l'obtention des résultats des tests de dépistage éventuellement réalisés (elle dure généralement trois semaines après leur date d'entrée, Noordhuizen *et al.*, 2010). Il est important de rappeler que le local de quarantaine ne doit être ni l'infirmerie ni le box de vêlage. Il est possible d'utiliser à cet effet un parc (pâturage spécifique), un hangar non utilisé pour l'élevage ou un élément permettant la séparation des animaux introduits ; le local doit être aéré, lumineux et assez grand (Réseau GDS3M, s.d).

- *Introduction par des personnes extérieures de l'élevage*

Dans un élevage, de nombreuses personnes extérieures circulent (le vétérinaire, l'inséminateur, des mécaniciens, des électriciens etc.). C'est pourquoi l'utilisation de gants et de cottes propres par ces personnes est fortement recommandée. Les bottes doivent par ailleurs être nettoyées et désinfectées avant et après avoir quitté l'élevage (Noordhuizen *et al.*, 2010). Enfin, un pédiluve entretenu est conseillé pour l'entrée des personnes dans l'élevage (Noordhuizen *et al.*, 2010).

- *Introduction par du matériel partagé*

Un autre point essentiel est l'hygiène de tout ce qui peut être en contact avec les animaux du troupeau, à savoir par exemple les véhicules ou l'utilisation de matériel partagé entre éleveurs (bétaillère, tracteur en commun). L'éleveur doit surveiller l'état de propreté de tout matériel qui entre sur son exploitation et qui sera en contact avec ses animaux, et imposer que celui-ci soit propre et désinfecté correctement (Anderson, 2005).

b. Mesures permettant de limiter les contacts entre les bovins d'élevages différents

- *Contacts directs*

Comme nous l'avons vu précédemment, de nombreux agents pathogènes peuvent être transmis par contacts directs, car la salive et les expectorations des bovins peuvent être infectieuses. Il est donc nécessaire d'empêcher ou d'éviter ces contacts entre bovins d'élevages voisins, afin de limiter la transmission d'agents pathogènes.

Pour éviter les contacts « mufle à mufle » au pâturage, plusieurs solutions sont envisageables. Il est conseillé d'installer des doubles clôtures suffisamment éloignées pour éviter le contact (une distance de 1,5 m est recommandée entre les pâtures adjacentes) sur les parcelles où les bovins de différents élevages ne sont séparés que par une simple clôture (fil à fil). Ainsi, chaque éleveur

devrait avoir sa propre clôture et limiter au maximum des clôtures communes (Direction générale de l'alimentation, 2018).

La seconde solution possible mais contraignante est de mettre en place un plan de pâturage alterné concerté entre élevages voisins, afin d'éviter que les bovins de deux troupeaux différents pâturent sur des parcelles adjacentes au même moment.

À plus long terme, la plantation de haies est une solution très efficace pour supprimer les possibles contacts. Une autre option envisageable est un regroupement parcellaire : il s'agit d'un accord entre éleveurs pour échanger des pâtures afin de limiter le nombre d'élevages voisins. Les échanges parcellaires sont de la responsabilité des éleveurs (Direction générale de l'alimentation, 2018).

Enfin, deux types de pâturage sont particulièrement exposés au risque sanitaire par contact direct entre bovins d'élevages différents. D'une part, le pâturage commun, qui regroupe différents troupeaux, n'est pas recommandé, car il implique inévitablement des interactions entre bovins d'élevages différents. Cependant, il peut être inévitable dans certaines régions montagneuses. D'autre part, la « vente d'herbe sur pied », c'est-à-dire la location de pâtures permettant la mise à l'herbe de bovins d'un élevage au-delà de son parcellaire initial, constitue une activité potentiellement à risque et est donc déconseillée (Direction générale de l'alimentation, 2018).

- *Contacts indirects*

Les effluents d'élevage comme le fumier et le lisier ou les déchets organiques constituent des matières potentiellement infectieuses. Ainsi, il est conseillé d'éviter l'épandage des lisiers sur les pâtures. Il est possible d'enfouir sur des cultures fourragères (dans lesquelles les bovins ne pâturent pas) (Direction générale de l'alimentation, 2018).

Par ailleurs il est recommandé de limiter les prêts et échanges de matériel en contact avec les animaux d'autres élevages (bétailières, ...). S'il est impossible de faire autrement, le nettoyage et la désinfection du matériel partagé sont nécessaires.

Tout déchet organique (délivrances, avortons, cadavres) peut constituer une source infectieuse importante et doit donc être protégé (bac d'équarrissage) en attente de son traitement et éloigné du site d'élevage.

c. Mesures permettant de limiter les contacts entre les bovins et la faune sauvage

Les contacts directs et indirects entre bovins et animaux sauvages (renards, blaireaux, cerfs, sangliers par exemple) peuvent contribuer à la transmission d'agents pathogènes entre bovins et espèces sauvages, et ce, dans les deux sens (Direction générale de l'alimentation, 2018).

Plusieurs lieux sont susceptibles d'attirer la faune sauvage et de favoriser les contacts indirects : les pâtures, les points d'alimentation et les points d'eau.

- *Les pâtures, une zone de rencontre*

La présence de terriers et de latrines de blaireaux sur les pâtures constituent une interface avec les bovins, pouvant donner lieu à la transmission de *Mycobacterium bovis*, agent de la tuberculose. Les mesures de biosécurité doivent donc viser à limiter, voire empêcher les contacts contaminants entre les deux espèces sur ces sites. Ainsi, les experts considèrent que dans les zones à risque, il est nécessaire d'interdire l'accès des bovins aux terriers de blaireaux dans les pâtures, en les clôturant (Anses, 2019). Il est aussi important de bien clôturer l'accès aux bois et aux forêts au sein des

pâtures (barbelé et fil électrique sont conseillés) afin de limiter le passage de cervidés, sangliers par exemple.

- *Points d'alimentation et d'abreuvement en pâture*

Les points d'abreuvement et d'alimentation doivent être positionnés au plus loin des zones boisées, pour empêcher l'accès des espèces sauvages. Il est conseillé de bien aménager la zone d'alimentation avec des auges, afin d'éviter de laisser des refus au sol (attractifs pour la faune sauvage). De même, des points d'abreuvement propres doivent être installés dans chaque parcelle (un cours d'eau étant une source potentielle de contamination s'il est partagé par plusieurs élevages). Ils doivent être placés en hauteur (> 80 cm) et être nettoyés et désinfectés au moins deux fois par an (Direction générale de l'alimentation, 2018).

Les aménagements des points d'eau sont utiles afin d'éviter les zones de piétinement et les zones boueuses à leurs abords, où des espèces sauvages et les bovins sont susceptibles de boire et où l'eau stagne. Ainsi, l'empierrement ou la mise en place d'un système de trop-plein au niveau des abreuvoirs (permettant l'évacuation à distance) peuvent être utilisés (Direction générale de l'alimentation, 2018).

Enfin, une mesure recommandée est de condamner l'accès aux points d'eau naturels accessibles à la faune sauvage, qui peuvent être contaminés par celle-ci (Direction générale de l'alimentation, 2018).

Travail personnel : entretiens auprès d'éleveurs bovins de Mayenne et du Loir-et-Cher sur leurs pratiques d'utilisation des pâtures

1. Contexte, problématique et objectifs de l'étude

Au sein de la filière bovine, deux systèmes d'élevages s'opposent en terme d'utilisation des pâtures : un système dit extensif dans lequel le pâturage est principalement utilisé, et un système dit intensif, ou hors sol, dans lequel les animaux d'élevage sont majoritairement élevés en bâtiment et où le pâturage n'est que peu voire pas utilisé. La probabilité de contacts avec des bovins extérieurs à l'élevage, et donc de transmission d'agents pathogènes entre élevages voisins, est différente entre ces deux systèmes d'élevage. Ainsi, le système extensif est souvent considéré plus à risque, puisque les bovins de l'élevage sont majoritairement à l'extérieur et peuvent être en contact avec des animaux d'autres élevages adjacents ou avec des animaux de la faune sauvage ; tandis que le risque est généralement considéré comme davantage maîtrisé dans le système intensif du fait de l'élevage en bâtiment qui permet de minimiser les contacts avec d'autres animaux, sans l'empêcher totalement.

Pour lutter contre la dissémination d'agents pathogènes, il faut connaître leurs mécanismes de diffusion. La diffusion liée au contact direct entre bovins d'élevages différents, *via* les pâtures, est un mécanisme de diffusion possible, comme par exemple pour la brucellose et la tuberculose qui sévissaient dans de nombreux élevages en France dans les années 1950-1960 (Rufat *et al.*, 1990 ; Bénét *et al.*, 2006). Les plans d'éradication mis en œuvre par l'Etat ont permis d'éradiquer la brucellose en élevage bovin sur le territoire métropolitain, et de diminuer fortement la prévalence de la tuberculose bovine, qui est encore actuellement présente dans certaines zones comme le Sud-Ouest de la France (Garin-Bastuji et Delcueilierie, 2001 ; Carles *et al.*, 2020). Toutefois, d'autres maladies transmissibles par contact direct ou indirect entre bovins d'élevages différents subsistent, telles que l'IBR, la BVD, ou la fièvre Q par exemple. La diffusion d'agents pathogènes entre bovins d'élevages différents a toutefois jusqu'à présent été peu étudiée dans la littérature. Duvauchelle et Bendali (2007) ont étudié les contacts à risque entre des élevages bovins en Bretagne et ont montré que les contacts directs entre animaux appartenant à des élevages différents semblaient peu fréquents, mais que 66 % des pâtures représentaient un risque pouvant être considéré comme modéré à élevé.

Ainsi, l'objectif de cette étude était de mieux connaître les caractéristiques des contacts entre bovins *via* les pâtures, pouvant contribuer à la diffusion d'agents pathogènes en France (nature et fréquence des contacts, influence des pratiques d'élevage).

2. Matériels et méthodes

Pour cela, nous avons élaboré un questionnaire à administrer auprès d'éleveurs de bovins, afin de connaître les différentes modalités d'utilisation du pâturage. Ce questionnaire a été administré dans deux départements, l'un dans un bassin laitier et le second dans un bassin allaitant, afin de pouvoir comparer les pratiques et savoir si elles différaient ou non entre les filières.

Concernant la méthode d'administration du questionnaire, nous avons opté pour un entretien direct sur le lieu de l'élevage afin de faciliter la discussion avec les éleveurs, ce qui permettait également d'expliquer davantage les questions posées si l'éleveur le souhaitait.

Pour obtenir une bonne représentation des pratiques d'élevage compatible avec la faisabilité de l'étude (contraintes temporelles et financières notamment), nous avons fixé un objectif de soixante entretiens à réaliser, en les répartissant équitablement entre le bassin laitier et le bassin allaitant (soit trente entretiens dans chacun des deux départements).

A. Élaboration et testage du questionnaire

Le questionnaire s'articulait autour de cinq sections thématiques détaillées ci-après (voir *Annexe 1*).

a. Caractéristiques des exploitations

La première partie du questionnaire avait pour objectif d'amorcer un échange avec l'éleveur à l'aide de questions simples concernant la description de son élevage : type de structure (individuelle, Société Civile d'Exploitation Agricole (SCEA), Groupement Agricole d'Exploitation en Commun, (GAEC), Exploitation Agricole à Responsabilité Limitée (EARL)), la surface en hectares de l'élevage, qui inclut la Surface Agricole Utile (SAU) représentant la surface totale de l'élevage et la Surface Fourragère Principale (SFP), qui correspond à la surface consacrée aux animaux, ainsi que le type de cultures fourragères et leur surface en hectares.

Pour les élevages laitiers, la référence laitière (en litres) était également demandée à l'éleveur : cette référence indique le volume de lait que l'éleveur a le droit de produire par an. L'Unité de Travail Humain (UTH) était également demandée, afin d'avoir une idée du nombre de travailleurs présents au sein de l'élevage.

Ensuite, l'éleveur devait indiquer le nombre moyen de bovins présents dans son élevage au cours de l'année : nombre de vaches laitières, nombre de génisses laitières de renouvellement, nombre de vaches allaitantes et nombre de bovins à l'engraissement (génisses allaitantes / bœufs / autres bovins), ainsi que leur race.

L'éleveur était également interrogé sur le nombre d'élevages voisins dans un rayon de trois kilomètres (km) autour du siège de son élevage.

Une question portait sur la perception de l'éleveur quant à la possibilité de transmission d'une maladie par contact direct entre les animaux de son troupeau et ceux du troupeau voisin par l'intermédiaire des pâtures. L'éleveur devait se prononcer entre cinq réponses possibles (très élevée, élevée, modérée, faible, très faible) et justifier son choix.

Pour chaque atelier (laitier, allaitant, mixte), les éleveurs devaient indiquer si les bovins sortaient en pâture ou non, les périodes du pâturage, ainsi que le nombre d'hectares destinés aux bovins et le nombre de pâtures à risque (*voir définition au paragraphe b*).

Enfin, plusieurs questions étaient posées plus spécifiquement suivant le type d'élevage : pour un élevage laitier, une question portait sur la présence (ou non) d'un robot de traite et l'âge de sortie des génisses de renouvellement. Pour un élevage allaitant et à l'engraissement, la catégorie des bovins sortis en pâture (vaches allaitantes seules, vaches allaitantes avec leurs veaux, vaches de réforme, autres) devait être précisée.

b. Pâtures à risque

Dans cette étude, nous nous sommes spécifiquement intéressés aux pâtures à risque, considérées comme telles du fait d'une proximité avec des troupeaux voisins. Ainsi, **une pâture à risque a été définie comme une pâture ayant une clôture mitoyenne avec une pâture appartenant à un élevage voisin.**

Pour cette partie, chaque pâture à risque identifiée par l'éleveur était représentée sur une feuille de papier, sous forme d'un carré, pour en faciliter la visualisation. L'éleveur devait également indiquer pour chacune : la superficie, le nombre et la catégorie des bovins présents sur cette pâture, la durée de rotation avec trois choix de réponses (inférieure à une semaine, entre une semaine et un mois, et supérieure à un mois), la longueur commune de clôture mitoyenne en mètres (m) avec un élevage voisin, si le contact avec les bovins de l'élevage voisin est possible *via* cette clôture mitoyenne et, si oui, par quelle(s) modalité(s) de contact. Cette clôture mitoyenne devait être décrite précisément : présence (ou non) d'une barrière naturelle (talus, haie, rivière, etc.), le type de clôture (électrique, barbelé etc.). Pour finir, les éleveurs devaient estimer l'état de leur clôture et de celle de leurs voisins, parmi cinq choix de réponses (très usagé / usagé / correct / bon état / très bon état). Toutes ces informations étaient indiquées sur le schéma.

Toutes ces informations étaient demandées pour chaque pâture à risque et chaque voisin identifiés (notamment lorsque plusieurs élevages étaient voisins d'une même pâture).

Enfin, cette partie se terminait par une question plus générale, à savoir si l'éleveur craignait une introduction d'agents pathogènes dans son élevage par le biais des pâtures, en justifiant sa réponse.

c. Pâtures partagées et fugue de bovins

L'éleveur devait également indiquer s'il partageait des pâtures avec des voisins (regroupement de bovins). Il devait également estimer le nombre de fugues de bovins par an. Les fugues de bovins correspondaient aux bovins qui s'échappaient sur des pâtures voisines, qu'il s'agisse des animaux du voisin s'échappant sur les pâtures de l'éleveur enquêté, ou au contraire de ses bovins s'échappant sur les parcelles de l'élevage voisin.

d. Aspects sanitaires

Dans cette section, les questions portaient sur la connaissance des éleveurs enquêtés des maladies qui pouvaient circuler chez leurs voisins, la mise en place de clôtures particulières pour séparer leur élevage de l'élevage voisin et sur leur inquiétude par rapport à l'état sanitaire des cheptels voisins.

Une question portait sur l'abreuvement des bovins sur les prairies (ruisseau, bac à eau avec de l'eau provenant d'un forage ou du réseau public, abreuvement commun avec un voisin).

e. Transport des bovins

Cette partie visait à estimer la distance de transport (en kilomètres) des bovins d'un élevage pour se rendre dans la parcelle la plus lointaine détenue par le même éleveur, ainsi que les moyens de transport utilisés (à pied, bétailière, camion, etc...).

f. Testage du questionnaire

Ce questionnaire a été testé auprès de six éleveurs (quatre éleveurs laitiers et deux éleveurs mixtes), afin de vérifier la bonne formulation et compréhension des questions, ce qui a conduit à des ajustements mineurs.

B. Choix des zones d'étude

Les pratiques d'élevage et la gestion des pâtures pouvant être différentes selon le type d'élevage, nous avons choisi de réaliser l'étude dans deux départements ayant un profil d'élevage différent : la Mayenne, à dominance laitière, et le Loir-et-Cher, à dominance allaitante.

La Mayenne est le premier département producteur de lait de sa région, la région des Pays de la Loire, elle-même classée au deuxième rang de la production nationale de lait après la Bretagne. La densité de bovins y est très importante avec un effectif de 171 422 vaches laitières et de 62 829 vaches allaitantes d'après le recensement de 2017 (Chambre d'agriculture des Pays de Loire, 2019).

Le Loir-et-Cher, appartenant à la région du Centre-Val de Loire, a une densité de bovins faible, avec un effectif total de 20 711 bovins, dont 11 067 vaches laitières et 9 644 vaches allaitantes (recensement de 2016), et est ainsi classé au quatrième rang de sa région en terme d'effectifs bovins (Agreste Centre Val de Loire, 2017).

C. Sélection des élevages

Un total de 60 élevages pouvait être inclus dans l'étude, pour des contraintes pratiques, financières et temporelles. Il a été choisi initialement de répartir ces 60 élevages de manière équivalente entre les deux départements (30 pour la Mayenne et 30 pour le Loir-et-Cher). Pour obtenir la plus grande diversité des situations possibles concernant la gestion des pâtures de manière représentative, un échantillonnage aléatoire a été réalisé en fonction du type et de la taille d'élevage, en utilisant la Base de Données Nationale d'Identification (BDNI) qui regroupe l'ensemble des bovins identifiés en France.

- Type d'élevage

Dans la BDNI, les élevages sont classés d'après la typologie de l'Observatoire de Mortalité des Animaux de Rente (OMAR), qui est constituée de neuf profils d'élevage (Tableau 4).

Tableau 4 : Types d'élevages enregistrés dans la BDNI d'après la classification OMAR

Code BDNI	Type d'élevage
all_eng	allaitant naisseur-engraisseur
all_nai	allaitant naisseur
aut_eng	engraisseur strict
aut_ind	autre type de production bovine
lai_eng	laitier naisseur-engraisseur
lai_nai	laitier naisseur
mix_eng	mixte naisseur-engraisseur
mix_nai	mixte naisseur
tpe_tpe	très petit élevage

Pour cette étude, nous avons exclu deux profils de l'extraction : les engraisseurs stricts, pour lesquels les bovins sont uniquement en stabulation (pas d'utilisation des pâtures par les animaux) et la catégorie « autre type de production bovine » qui regroupe les élevages n'entrant dans aucun des critères des autres groupes.

- Taille d'élevage

Une requête a été créée afin de classer les élevages en fonction de leur taille au sein de chaque département. Pour cela, le nombre total de bovins présents dans chaque élevage a été extrait de la BDNI en décembre 2018, puis les élevages ont été classés en six catégories en fonction de leur taille (Tableau 5). Ces six catégories ont été définies en tenant compte des quantiles de la distribution du nombre d'élevages. Ensuite, le nombre d'élevages présents dans chaque catégorie de taille a été dénombré pour chacun des départements.

Tableau 5 : Catégorie des élevages en fonction de leur taille

Catégorie	Nombre de bovins par élevage
1	≤ 20
2	21 à 50
3	51 à 100
4	101 à 200
5	201 à 500
6	> 501

- Nombre et type d'élevages sélectionnés

Dans chaque département, le nombre d'élevages à inclure dans l'étude a été réparti de manière proportionnelle par rapport au nombre d'élevages de chaque type et catégorie de taille existants dans le département, dans la limite de 30 par département. Le Tableau 6 présente le nombre d'élevages devant être enquêtés en fonction de leur type et taille, dans chaque département. Les élevages ont été tirés au sort en utilisant la fonction « *alea.entree.borne* » d'Excel.

Tableau 6 : Nombre d'élevages sélectionnés pour l'étude en fonction de leur type de production et de leur taille dans les départements de Mayenne et du Loir-et-Cher

Code OMAR	Code taille	Nombre d'élevages sélectionnés en Mayenne	Nombre d'élevages sélectionnés dans le Loir-et-Cher
lai_nai	2 ou 3	8	1
lai_nai	4 ou 5	8	1
lait_eng	2 ou 3	2	1
lait_eng	4, 5 ou 6	2	1
all_nai	2 ou 3	1	8
all_nai	4, 5 ou 6	1	8
all_eng	2 ou 3	1	2
all_eng	4, 5 ou 6	1	2
mix_nai	4	1	1
mix_nai	5 ou 6	1	1
mix_eng	4	1	1
mix_eng	5	1	1
tpe_tpe	1	2	2
Total	-	30	30

D. Prise de rendez-vous

Pour chaque éleveur tiré au sort, nous avons recherché son numéro de téléphone puisque dans la BDNI seuls figurent le nom de l'éleveur et l'adresse de l'élevage. Dans le département du Loir-et-Cher, le Groupement de Défense Sanitaire (GDS) 41 a fourni tous les numéros de téléphone des éleveurs tirés au sort. Dans le département de la Mayenne, le GDS 53 et la chambre d'agriculture Mayennaise ont refusé de fournir cette information dans le cadre de la protection des données personnelles. Ainsi, les numéros de téléphone ont dû être recherchés individuellement sur le site des pages jaunes après saisie du nom et de l'adresse de l'éleveur.

Les élevages tirés au sort ont été regroupés en fonction de leur proximité géographique afin de pouvoir organiser plusieurs rendez-vous dans une même journée et ainsi optimiser les déplacements. Les éleveurs ont été ensuite contactés par voie téléphonique entre 12h et 14h ou entre 18h30 et 20h, une semaine avant la période prévue pour le déplacement.

L'appel téléphonique était structuré en quatre parties. La première partie consistait à se présenter et expliquer dans quel cadre l'étude était réalisée (dans le cadre d'une thèse de doctorat vétérinaire en partenariat avec l'Anses). La seconde partie concernait la présentation de l'étude en elle-même. L'objectif de cette phase de l'appel téléphonique était de savoir si l'éleveur exerçait toujours, s'il avait encore des bovins et si ceux-ci étaient mis au pâturage à un moment au cours de l'année. En fonction des réponses, certains éleveurs étaient exclus de l'enquête (cessation d'activité, plus de bovins, aucune pâture utilisée, éleveurs ne souhaitant pas participer à l'étude) et un nouveau tirage au sort était effectué pour compléter l'échantillonnage. La troisième partie consistait à expliquer les modalités de réalisation de l'enquête ainsi que le rôle des éleveurs dans sa réalisation. Ainsi, il était indiqué qu'il s'agissait d'un entretien en face à face d'une quarantaine de minutes pour répondre à un questionnaire, ce qui impliquait un déplacement physique de l'enquêteur dans l'élevage. En cas de réponse positive, un rendez-vous était fixé. La quatrième partie consistait à vérifier les coordonnées de l'élevage auprès de l'éleveur. Un rappel du rendez-vous était systématiquement envoyé par SMS à l'éleveur la veille.

E. Modalités et réalisation de l'entretien

L'entretien était directif à semi-directif, pour recueillir des opinions et des attitudes dans un laps de temps court, sans laisser trop d'initiative à l'éleveur sur les thèmes abordés, ce qui permettait à la fois de lui laisser la parole tout en contrôlant les thématiques abordées au cours de l'étude.

L'objet de l'entretien était rappelé à l'éleveur avec un court descriptif de l'étude ainsi que ses objectifs et les conditions de déroulement (anonymat, durée prévisionnelle). Un formulaire de consentement était signé par l'éleveur (*Annexe 2*) afin de montrer qu'il avait bien compris les fondements et les aboutissants du questionnaire, et qu'il acceptait que les données collectées soient analysées (de manière anonyme) dans le cadre d'une thèse de doctorat vétérinaire (de potentielles publications dans des revues scientifiques francophones étaient également mentionnées).

Après ces formalités, l'entretien à proprement parler commençait. Il était fondé sur une majorité de questions fermées (à réponse binaire), afin de limiter le temps de réflexion pour l'éleveur et standardiser au maximum les réponses. Cependant, quelques questions ouvertes étaient également posées et nécessitaient une réponse plus détaillée de l'éleveur (par exemple « craignez-vous l'introduction d'agents pathogène par les pâtures ? Et pourquoi ? »). Les réponses étaient retranscrites au cours de l'entretien sous forme de notes manuscrites.

Pour la partie sur les pâtures à risque, un croquis des pâtures était réalisé sur papier avec l'éleveur, la visualisation facilitant la discussion. Un carré correspondait à une pâture à risque et différentes annotations codifiées y étaient ajoutées : voisins, longueur commune, types de clôtures (haie, rivière, barbelé, etc.), état des clôtures (*Annexe 3*), type et nombre de bovins pâturant.

F. Saisie des données

La saisie des données a été effectuée sur deux fichiers Excel. Le premier regroupait les réponses au questionnaire par élevage avec, pour chaque en-tête de colonne, les mots-clés relatifs à la question (une ligne par élevage). Le deuxième fichier correspondait aux réponses concernant les pâtures à risque de la sixième partie du questionnaire. Sur chaque ligne du fichier, une pâture était décrite (il pouvait donc y avoir plusieurs lignes pour un même élevage, l'unité étant la pâture).

G. Classement des pâtures à risque et des élevages enquêtés en fonction de la gestion des pâtures

Les analyses ont été réalisées en plusieurs temps :

- (i) Premièrement, les pâtures à risque ont été classées suivant un degré de sévérité du risque (de la pâture la moins à risque à la parcelle la plus à risque) ;
- (ii) Deuxièmement, les élevages ont été classés sur la base d'une note qui prenait en compte le nombre de pâtures à risque ainsi que le degré de sévérité du risque de chacune de ses pâtures.

a. Degré de sévérité des pâtures à risque

Afin de classer les pâtures à risque, nous avons créé un degré de sévérité du risque. Le degré créé allait de 0 (pour une pâture à risque extrêmement faible) au degré 4 (pour une pâture avec un risque considéré comme élevé) et reposait sur l'analyse de différents critères présentés ci-après. La Figure 9 représente de manière schématique la classification des degrés de sévérité du risque des pâtures incluses dans l'étude.

- Pâtures de faibles degrés de risque (degrés 0, 1)

- Absence de contact entre bovins de deux pâtures voisines

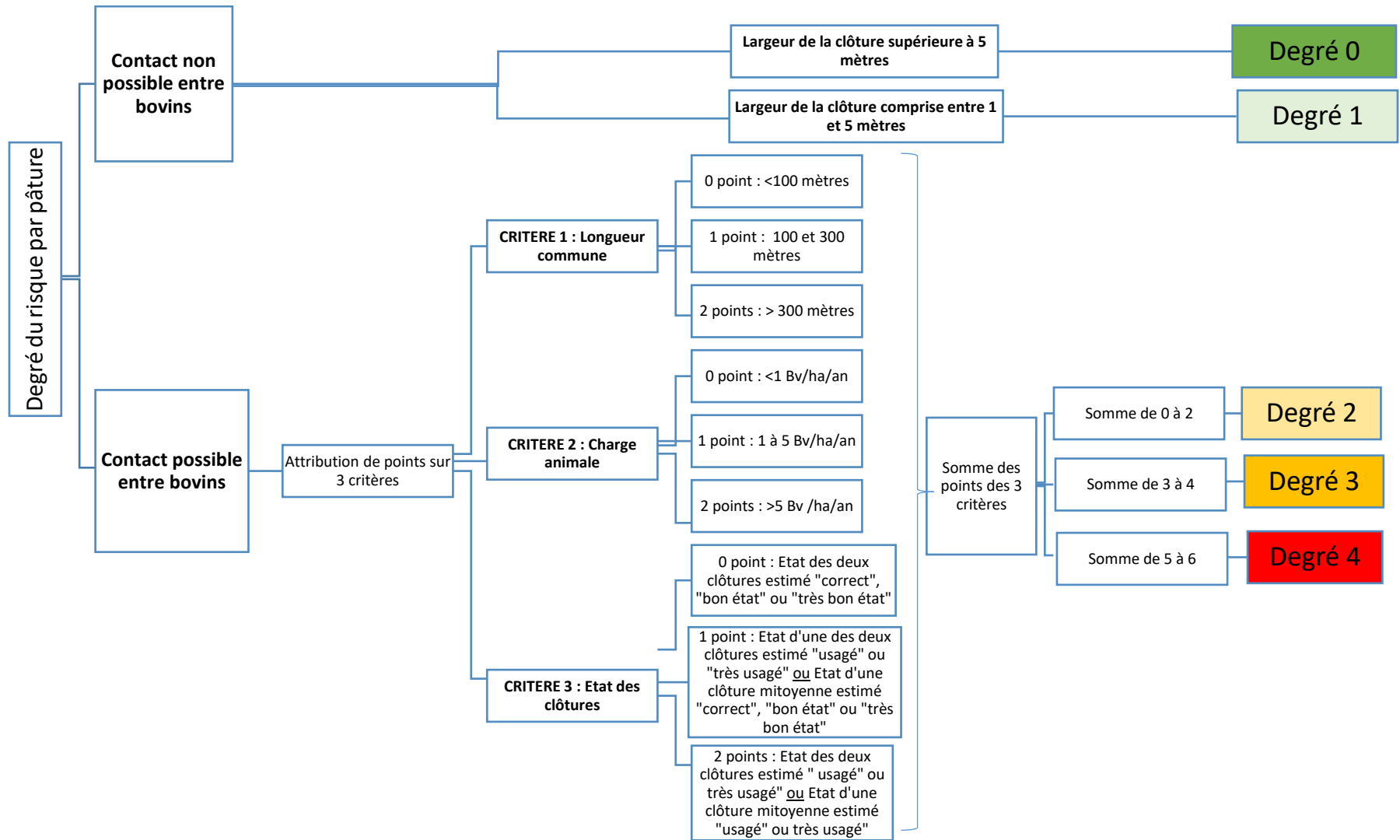
Dans un premier temps, la possibilité de contacts entre les bovins de l'élevage enquêté et les bovins d'un troupeau voisin *via* la pâture à risque a été étudiée. Lorsque ce contact n'était pas possible, le degré de sévérité était estimé entre 0 et 1 selon le critère présenté ci-après. Lorsque le contact entre bovins était possible, il a été considéré que le degré de risque de la pâture était au minimum de 2 (compris entre 2 et 4).

- Largeur de la clôture entre la pâture étudiée et la pâture voisine

Si le contact entre bovins n'était pas possible et la largeur de la clôture entre les deux pâtures était supérieure à 5 mètres, nous avons considéré que le risque de transmission d'agents pathogènes était très faible : le degré attribué à une telle pâture était alors de 0.

Si le contact entre bovins n'était pas possible et la largeur de la clôture était comprise entre 1 et 5 mètres, il était considéré que le risque était faible mais non nul. Dans ce cas, le degré de risque de la pâture était de 1.

Figure 9 : Représentation simplifiée de l'attribution du degré de sévérité d'une pâture à risque



- Pâtures de plus hauts degrés de risque (degrés 2, 3, 4)

Pour ces pâtures, le contact entre bovins était possible. Leur degré de risque a été déterminé selon trois critères : la longueur commune avec la pâture du voisin, la charge animale de la pâture et enfin l'état de la(des) clôture(s).

Pour chaque critère, des points de 0 à 2 étaient attribués en fonction du risque : 0 correspondait à un risque faible, 1 à un risque modéré et 2 à un risque élevé.

Ensuite, l'ensemble des points obtenus pour les trois critères étaient sommés : cette somme permettait ainsi de définir le degré de sévérité du risque de la pâture (Tableau 7).

□ CRITERE 1 : longueur commune entre deux pâtures

Le premier critère était la longueur commune avec la pâture du voisin. En effet, plus cette longueur était importante, plus le risque de contact entre les bovins des deux pâtures voisines était considéré comme élevé.

Pour l'attribution des points à ce critère (0,1 ou 2), les résultats de l'étude ont été utilisés pour définir trois seuils, à partir de la longueur commune médiane obtenue dans l'étude, à savoir 200 m.

1 point a été attribué si la longueur commune était comprise entre 100 et 300 m (c'est-à-dire dans l'intervalle [valeur médiane - ½ écart-type ; valeur médiane + ½ écart-type]) ;

0 point a été attribué si la longueur commune était inférieure à la valeur médiane - ½ écart-type, soit <100 m ;

2 points ont été attribués si la longueur commune était supérieure à la valeur médiane + ½ écart type, soit >300 m.

□ CRITERE 2 : charge en bovins de la pâture par hectare et par an

Le second critère était la charge animale de la pâture, qui correspondait à la densité bovine au cours d'une année sur la pâture étudiée. En effet, plus la densité d'une pâture est élevée, plus la fréquence de contact avec les bovins d'une pâture voisine peut être importante, et ce d'autant plus que le temps passé sur la pâture est long. Pour évaluer ce critère, nous avons calculé le nombre de bovins par hectare et par an, c'est à dire le nombre de bovins rapporté à la superficie de la pâture en hectares (bovins par hectare), multiplié par le temps de séjour d'un bovin au cours d'une année.

Comme pour le critère précédent, les limites utilisées pour l'attribution de points à ce critère ont été définies en fonction des résultats obtenus dans notre étude ; la valeur médiane de la charge animale étant de 2,8 bovins/ha/an dans notre échantillon. Ainsi :

1 point a été attribué si la charge animale était proche de la charge animale médiane (c'est-à-dire comprise entre [la valeur médiane - ½ écart type] et [la valeur médiane + ½ écart-type]), soit entre 1 et 5 bovins/ha/an ;

0 point a été attribué si la charge animale était inférieure à la valeur médiane - ½ écart-type, soit moins de 1 bovin/ha/an ;

2 points étaient attribués si la charge animale était supérieure à la valeur médiane + ½ écart type, soit > 5 bovins/ha/an.

□ **CRITERE 3 : Etat des clôtures**

Le troisième critère était l'estimation par l'éleveur de l'état de la clôture séparant la pâture à risque de la pâture du voisin. La clôture pouvait être mitoyenne ou deux clôtures pouvaient être présentes, celle de l'éleveur et celle du voisin. Nous avons considéré que lorsque la clôture était en mauvais état, la probabilité de contact entre les bovins des deux élevages augmentait. Cette probabilité était également considérée plus élevée en présence d'une clôture mitoyenne qu'en présence d'une double clôture. L'éleveur devait estimer l'état de sa clôture ainsi que celle de son voisin, si présente, en choisissant parmi cinq qualificatifs (très usagée, usagée, correcte, bon état et très bon état).

Les points ont été attribués de la manière suivante :

0 point était attribué si l'état de la clôture de l'éleveur et de celle du voisin étaient considérés en « état correct », « bon état », ou « très bon état » ;

1 point était attribué dans l'un des cas suivants :

- l'une des deux clôtures était considérée comme « très usagée » ou « usagée »,
- les pâtures étaient séparées par une clôture mitoyenne dont l'état était « correct », « bon » ou « très bon » ;

2 points étaient attribués lorsque :

- les deux clôtures étaient considérées comme « très usagées » ou « usagées »,
- les pâtures étaient séparées par une clôture mitoyenne, dont l'état était considéré comme « très usagé » ou « usagé ».

Tableau 7 : Attribution des points pour l'estimation du degré de sévérité du risque lorsque le contact entre les bovins de la parcelle à risque et de la parcelle voisine était possible

Points	0	1	2
CRITERE 1			
Longueur commune (en mètres)	<100	100 à 300	>300
CRITERE 2			
Charge en bovins de la pâture par hectare et par an (bovins/ha/an)	<1	1 à 5	>5
CRITERE 3 Etat des clôtures	Etat des deux clôtures estimé comme correct ou plus	Etat d'une des deux clôtures estimé comme usagé ou très usagé (<correct) Ou Etat d'une clôture mitoyenne estimé comme bon ou très bon (>correct)	Etat des deux clôtures estimé comme usagé ou très usagé (<correct) Ou Etat d'une clôture mitoyenne estimé comme usagé ou très usagé (< correct)

□ Somme des points attribués aux critères et attribution finale du degré de risque

La somme des points attribués aux trois critères d'intérêt, allant de 0 à 6, a été utilisée pour définir le degré de sévérité du risque de chaque pâture étudiée :

- si la somme était comprise entre 0 et 2, le risque était de degré 2 ;
- si la somme était comprise entre 3 et 4, le risque était de degré 3 ;
- si la somme était comprise entre 5 et 6, le risque était de degré 4.

Si une parcelle à risque avait deux voisins, le degré de sévérité le plus haut entre les deux voisins était retenu pour cette parcelle.

b. Classement des élevages

Enfin, une note globale de risque a été attribuée à chaque élevage, en fonction du nombre de pâtures à risque et du degré de risque caractérisant chacune d'entre elles. Le classement des élevages était ainsi réalisé sur la base d'une note allant de A à D ; A correspondant à un élevage sans pâtures à risque et D à un élevage très à risque (Tableau 8) :

- La note de A correspondait à un élevage qui n'avait aucune pâture à risque ;
- La note de B correspondait à une somme de degrés de risque comprise entre 0 et 2 pour l'ensemble des pâtures considérées à risque ;
- La note de C correspondait à une somme de degrés de risque comprise entre 3 et 5 pour l'ensemble des pâtures considérées à risque ;
- La note de D correspondait à une somme de degrés de risque supérieure à 6 pour l'ensemble des pâtures considérées à risque.

Tableau 8 : Classement des élevages en fonction du nombre et des degrés des pâtures à risque le constituant

	Nombre de pâtures à risque	Somme des degrés des parcelles à risque
A	Aucune	/
B	Une à plusieurs	0 à 2
C	Une à plusieurs	3 à 5
D	Minimum deux et plus	6 et plus

H. Effet du type d'élevage

Les résultats sur les pâtures à risque (nombre, degré de sévérité) et le classement des élevages ont été comparés selon le type de production. Toutefois, la classification OMAR comprenant neuf catégories, nous avons simplifié celle-ci pour faciliter les comparaisons et pour prendre en compte la relativement faible taille de l'échantillon (n=60 élevages). Parmi ces neuf catégories, deux n'étaient pas représentées dans notre échantillon. Le Tableau 9 présente la simplification de la classification OMAR en trois catégories résiduelles : laitier, allaitant, mixte. La catégorie « très petit élevage » comprenait aussi bien des élevages laitiers, allaitants ou mixtes, leur cheptel ne pouvait être supérieur à vingt bovins.

Tableau 9 : Simplification de la classification OMAR

Code BDNI	Type d'élevage	Classification simplifiée
all_eng	allaitant naisseur-engraisseur	Allaitant
all_nai	allaitant naisseur	Allaitant
lai_eng	laitier naisseur-engraisseur	Laitier
lai_nai	laitier naisseur	Laitier
mix_eng	mixte naisseur-engraisseur	Mixte
mix_nai	mixte naisseur	Mixte
tpe_tpe	très petit élevage	Laitier ou Allaitant ou Mixte

3. Résultats

Dans le Loir-et-Cher, 74 éleveurs ont été contactés par téléphone dont 23 n'ont jamais répondu, 21 ont refusé pour différentes raisons et un n'a pas honoré son rendez-vous. Dans la Mayenne, 92 éleveurs ont été contactés par téléphone dont 32 n'ont jamais répondu, 29 ont refusé pour différentes raisons et un n'a pas honoré son rendez-vous. Finalement, 30 éleveurs ont été enquêtés dans chacun des deux départements, ce qui a permis d'atteindre l'effectif souhaité initialement.

Parmi les 50 refus téléphoniques des deux départements, 18 ont avancé le motif qu'ils manquaient de temps et qu'ils n'étaient pas intéressés par l'enquête, neuf ont expliqué qu'ils étaient en train d'arrêter l'activité ou qu'ils l'avaient déjà arrêté (retraite ou cessation), quatre ont évoqué la peur d'accueillir une personne étrangère au sein de leur élevage - en particulier des membres d'associations de protection animale - et 19 n'ont donné aucune explication.

Le plan de répartition des élevages à enquêter a été respecté en tirant au sort parmi les différentes catégories d'élevage préalablement définies. Cependant, dans le Loir-et-Cher, deux catégories n'ont finalement pas été investiguées : la catégorie laitier naisseur-engraisseur de taille 2, et la catégorie mixte engraisseur de taille 4. Pour ces catégories, un seul élevage devait être tiré au sort d'après la répartition proportionnelle prévue, mais les éleveurs de ces catégories qui ont été contactés n'ont pas répondu aux appels ou ont décliné le rendez-vous. Ces deux élevages ont été remplacés par un élevage de catégorie allaitant naisseur de taille 3 et un élevage de la catégorie allaitant naisseur de taille 4 au vu de leur répartition proportionnelle dans le département (catégories avec le plus grand nombre d'élevages).

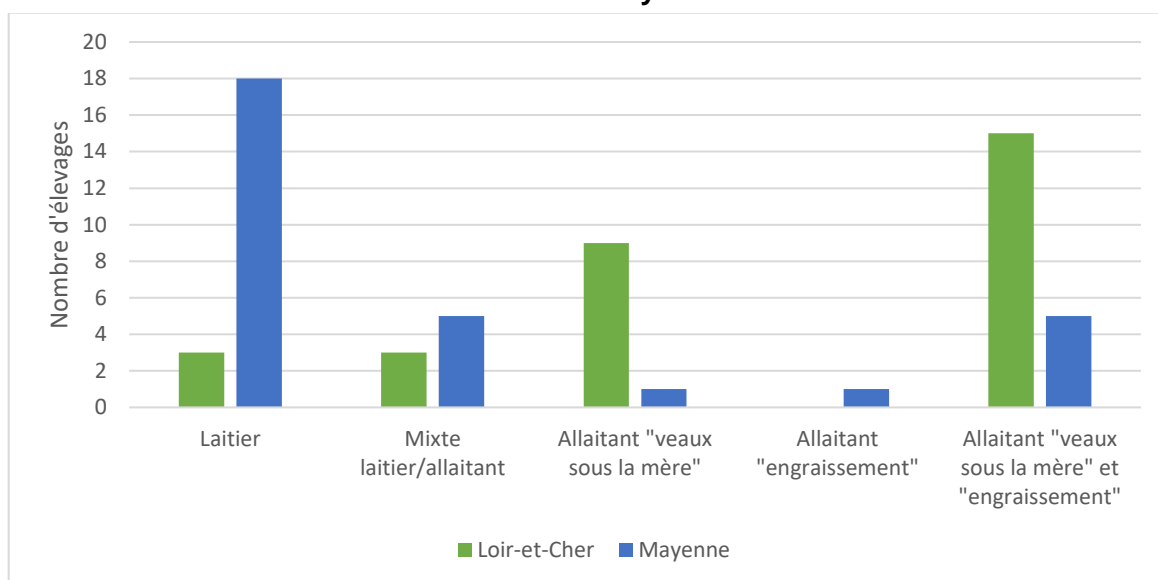
Ainsi, au final, des enquêtes ont été réalisées dans 30 élevages du département de la Mayenne et 30 élevages du département du Loir-et-Cher. Ces enquêtes ont été réalisées sur une période de huit semaines (trois semaines au cours de l'hiver 2018-2019 et cinq semaines au cours de l'été 2019), ce qui a représenté plus de 6 500 km de déplacements. La durée de l'entretien était très variable d'un élevage à un autre en fonction de la personnalité de l'éleveur et du nombre de parcelles à risque. Ainsi, elle s'est échelonnée de 18 minutes lorsque l'éleveur était pris par le temps et/ou n'avait pas de parcelle à risque, à 1h30 pour un élevage avec beaucoup de parcelles à risque (11 pâtures à risque au maximum pour un seul élevage).

A. Description des élevages enquêtés

a. Ateliers et types de production

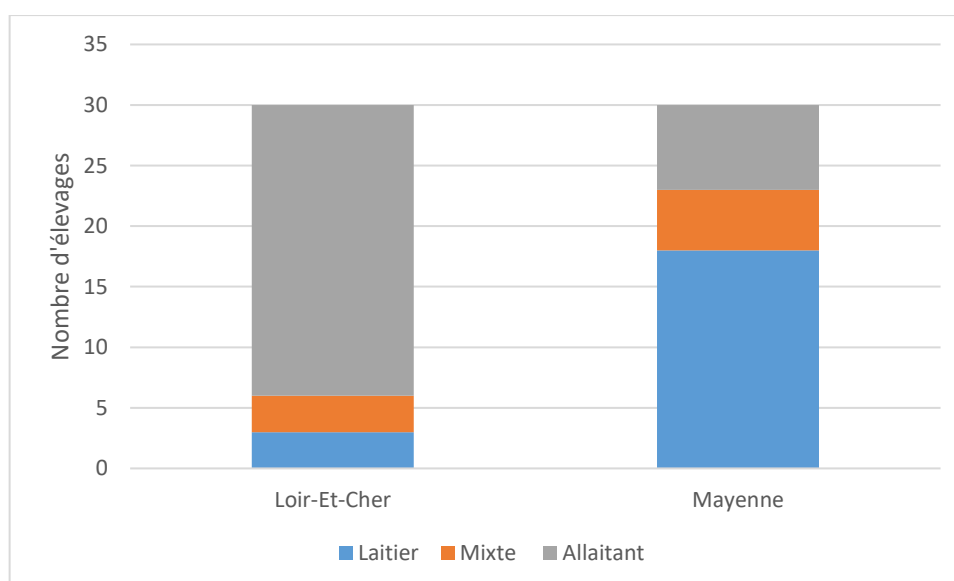
La répartition des ateliers de production des 60 élevages enquêtés est présentée sur la Figure 10 pour chaque département d'étude.

Figure 10 : Répartition des ateliers de production des élevages enquêtés dans le Loir-et-Cher et en Mayenne



Au total, 31 élevages allaitants (24 en Loir-et-Cher et sept en Mayenne) et 21 élevages laitiers (trois en Loir-et-Cher et 18 en Mayenne) ont été enquêtés (Figure 11). Les élevages mixtes étaient au nombre de huit, dont cinq en Mayenne et trois dans le Loir-et-Cher.

Figure 11 : Répartition des élevages enquêtés selon leur type de production majoritaire dans le Loir-et-Cher et en Mayenne



b. Utilisation des surfaces agricoles

La Figure 12 présente la répartition de la surface agricole utile (SAU), qui correspond à la surface globale d'un élevage, et de la surface fourragère principale (SFP), qui rassemble les prairies et les cultures fourragères (et qui correspond donc aux hectares destinés au bétail). La comparaison de ces surfaces permet de mieux comprendre la stratégie d'alimentation des bovins pour chaque élevage.

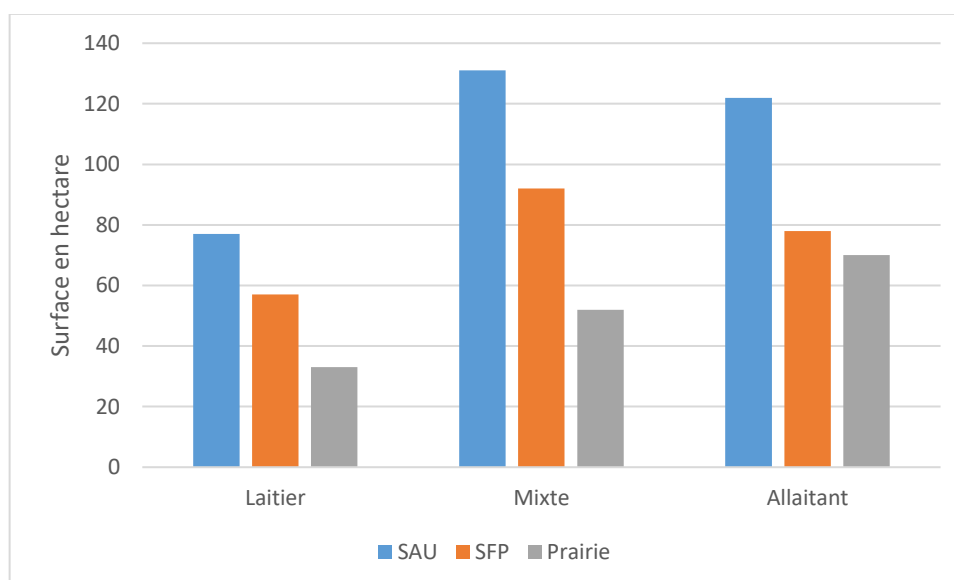
La superficie globale (SAU) des élevages laitiers était moins importante que celle des élevages allaitants et mixtes : en moyenne 77 hectares pour les laitiers, 122 hectares pour les allaitants et 131 hectares pour les mixtes.

La différence entre la superficie de la SFP et la superficie de prairie, correspondant aux cultures fourragères, était de huit hectares en moyenne en élevage allaitant tandis qu'en élevage laitier et mixte cette différence était de 24 et 40 hectares respectivement. Cette différence peut s'expliquer car, en élevage allaitant, la prairie était la première option pour nourrir le bétail, tandis qu'en élevage laitier ou mixte de nombreux fourrages étaient utilisés pour nourrir leur bétail. Le maïs par exemple était le fourrage le plus cultivé dans la SFP des élevages laitiers de notre échantillon. D'autres fourrages tels que le tritical, le méteil, ou encore le sorgho étaient aussi cultivés.

Il y avait une forte différence entre la superficie de la SAU et la superficie de la SFP dans les élevages mixtes (39 hectares en moyenne) et allaitants (44 hectares en moyenne). Cette différence correspondait à une seconde activité des agriculteurs consistant à cultiver des céréales (blé, colza, orge etc.) pour ensuite les vendre à une coopérative.

Les élevages mixtes correspondaient à des grosses exploitations avec deux troupeaux (laitier et allaitant) et une activité céréalière. Ainsi, la moyenne de leur SAU était la plus élevée des trois catégories, avec 131 hectares.

Figure 12 : Surfaces moyennes (SAU, SFP et prairie) des élevages laitiers, allaitants et mixtes enquêtés



c. Race et taille du troupeau

Dans deux tiers des élevages laitiers enquêtés, la race d'élevage était la Prim'Holstein ; la seconde race recensée était la race Normande.

Les races élevées en élevage allaitant étaient plus diversifiées : les deux races principales identifiées dans notre échantillon étaient la Charolaise et la Limousine, avec environ un tiers des troupeaux allaitants élevant l'une de ces deux races ; les autres races correspondaient à la Blonde d'Aquitaine, la Maine Anjou et la Salers.

La taille moyenne du troupeau était assez similaire entre les différents types de troupeaux ; en revanche, la différence de taille entre le plus petit troupeau et le plus grand troupeau était variable selon les catégories. La taille des élevages laitiers était assez homogène, variant de 30 (minimum) à 120 (maximum) vaches laitières, avec une moyenne à 55. La taille des élevages allaitants était en moyenne de 62 vaches, mais avec un écart très important entre la taille minimale (5 vaches) et maximale (650 vaches). La taille moyenne du troupeau de génisses de renouvellement en élevage laitier était de 26 génisses.

d. Nombre de travailleurs dans les élevages agricoles

L'Unité de Travail Humain (UTH), représentant le nombre de travailleurs par élevage, a été estimée à 1,8 en moyenne par élevage. L'UTH moyen en fonction du type d'élevage était très proche de cette valeur : en moyenne 1,7 les élevages laitiers et 2,1 pour les élevages allaitants.

e. Nombre d'élevages bovins voisins

Le nombre moyen d'élevages bovins voisins était de 5,4 élevages dans un rayon de 3 kilomètres autour des élevages enquêtés. Huit éleveurs du Loir-et-Cher ont signalé qu'ils n'avaient aucun élevage voisin dans ce rayon. Dix éleveurs ont estimé avoir plus de dix élevages voisins dans ce rayon, dont un éleveur dans le Loir-et-Cher et neuf en Mayenne.

f. Agriculture biologique

Cinq éleveurs pratiquaient une agriculture biologique : trois élevages laitiers, un mixte et un allaitant.

B. Conduite du pâturage dans les élevages

a. Utilisation des prairies

Les éleveurs enquêtés utilisaient tous le pâturage pour nourrir leurs animaux, aucun élevage n'étant en stabulation complète.

L'utilisation des prairies en élevage laitier était très différente de celle en élevage allaitant. En effet, dans les élevages laitiers, le pâturage tournant sur plusieurs pâtures était souvent utilisé. Ainsi, en moyenne, les éleveurs laitiers avaient neuf à dix pâtures pour les vaches laitières, sur une surface moyenne de 15 hectares. Chaque pâture était donc limitée à un ou deux hectares maximum.

Dans les élevages allaitants, le système de pâturage continu, consistant à mettre tout un troupeau sur une grande surface de prairie, était davantage utilisé. En effet, dans notre étude, il y avait en

moyenne sept à huit pâtures pour une surface moyenne de 45 hectares environ dans ce type d'élevage. La superficie moyenne d'une pâture était donc de cinq à six hectares.

Pour les animaux à l'engraissement, deux systèmes étaient utilisés par les éleveurs allaitants de notre échantillon : un engraissement sans pâturage (39 %), ou un engraissement au pâturage (61 %).

b. Gestion des génisses de renouvellement en élevage laitier et mixte

L'ensemble des 21 éleveurs laitiers et des huit éleveurs mixtes de l'échantillon sortaient leurs génisses au pâturage, excepté un éleveur laitier. L'âge de sortie des génisses au pâturage était variable : inférieur à six mois pour trois élevages, entre six mois et un an pour 17 élevages, entre un et deux ans pour sept élevages et supérieur à deux ans pour un élevage.

c. Durée du pâturage en fonction de l'atelier de production

La durée du pâturage était stable en élevage allaitant, quel que soit l'atelier de production (engraissement ou allaitant), avec un temps de séjour au pâturage d'environ 7,5 mois par an en moyenne. Par contre, en élevage laitier et mixte, le pâturage des vaches laitières était plus long que celui des génisses. En effet, de nombreux éleveurs laitiers ou mixtes (19/29) sortaient leurs génisses au pâturage un à trois mois après les vaches laitières. Ainsi, le premier passage sur l'herbe de printemps était réservé aux vaches laitières et à la réalisation de fourrage (foin, enrubannage, ensilage d'herbe...), qui avaient donc un temps de séjour de huit mois au pâturage, tandis que celui-ci n'était que de 6,5 mois en moyenne pour les génisses de renouvellement.

Les sorties au pâturage pour les vaches allaitantes et pour les vaches laitières étaient généralement effectuées entre février et avril, pour une rentrée en stabulation entre octobre et début décembre. En revanche, les génisses de renouvellement ne sortaient qu'à partir de mai à août, jusqu'à décembre.

Trois éleveurs laitiers et un élevage allaitant utilisaient le pâturage toute l'année.

d. Abreuvement des bovins sur les prairies

L'abreuvement des bovins sur les pâtures était en grande majorité réalisé avec un bac à eau ; l'eau provenant d'un forage privé ou bien du réseau général. Cependant, 23 % (14/60) des éleveurs enquêtés utilisaient des rivières ou des ruisseaux pour abreuver leurs animaux, majoritairement des éleveurs allaitants (12/14).

e. Utilisation des pâtures éloignées

La pâture la plus éloignée de l'élevage était en moyenne à 5,5 kilomètres de celui-ci (quel que soit le type d'élevage), allant de trois kilomètres en moyenne en élevage laitier à sept kilomètres en moyenne en élevage allaitant. Les extrêmes étaient très éloignés : de quelques mètres seulement (lorsque la pâture la plus éloignée était juste derrière la stabulation) à 30 kilomètres (maximum recensé dans l'échantillon d'étude).

Aucun éleveur laitier ou mixte de l'échantillon n'utilisait de parcelle éloignée pour ses vaches laitières en production ; ces parcelles étaient destinées uniquement aux génisses de renouvellement ou aux vaches de réforme.

Les deux systèmes de transport majoritairement utilisés pour l'acheminement des bovins aux pâtures éloignées étaient la marche (lorsque la parcelle était située à moins d'un kilomètre de

l'élevage), ou le tracteur-bétailière (lorsque la parcelle était éloignée de 1 à 25 kilomètres). Pour cinq éleveurs, le transport de leurs animaux sur ces pâtures éloignées de 20 à 30 km était effectué en camion. Ces cinq élevages étaient tous des élevages allaitants avec un cheptel de grande taille (en moyenne 140 vaches allaitantes).

C. Risque de transmission d'agents pathogènes *via* les pâtures

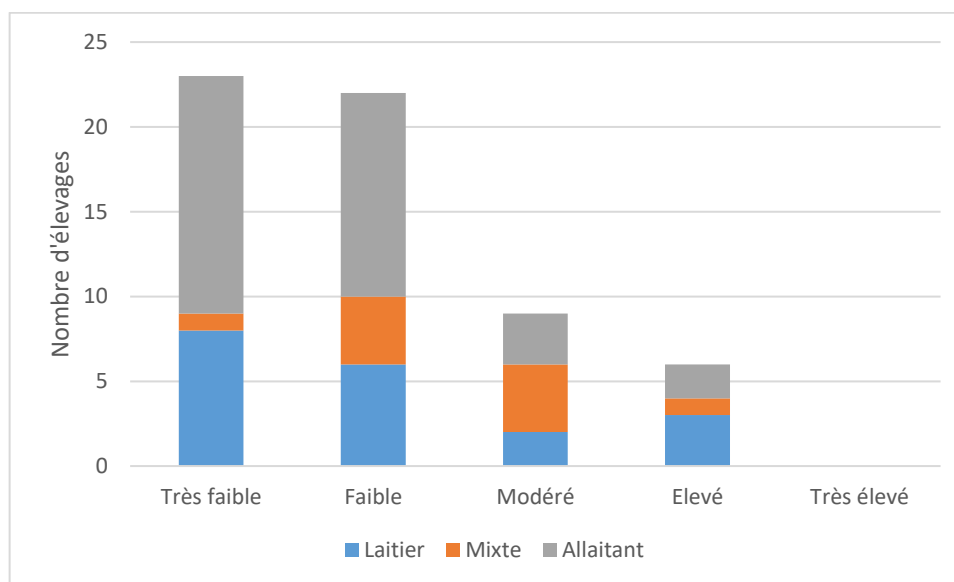
a. Perception du risque par les éleveurs

Lors de l'entretien, les éleveurs devaient estimer le risque de transmission d'agents pathogènes par contact entre bovins *via* les pâtures : 75 % (45/60) considéraient que ce risque était très faible à faible, 15 % (9/60) qu'il était modéré, et enfin 10 % (6/60) considéraient ce risque comme élevé (Figure 13).

Parmi les éleveurs qui estimaient ce risque comme étant élevé, trois étaient des éleveurs laitiers, un était un éleveur mixte et deux étaient des éleveurs allaitants. Ces éleveurs ont estimé le risque élevé pour trois différentes raisons :

- des divagations d'animaux voisins sur leurs parcelles de façon récurrente pour trois d'entre eux,
- de nombreux voisins à proximité avec des clôtures mitoyennes entre les troupeaux pour deux d'entre eux,
- enfin, l'infection par le virus de la BVD a été mise en évidence dans un élevage, pour laquelle l'éleveur soupçonnait que ce soit un troupeau voisin qui ait contaminé son élevage *via* des parcelles à risque.

Figure 13 : Estimation du risque de transmission d'agents pathogènes *via* les pâtures par les éleveurs enquêtés



b. Modalités de contact entre bovins évoquées par les éleveurs

D'après les éleveurs, des contacts entre les bovins de leur élevage et ceux de leurs voisins pouvaient avoir lieu au niveau des pâtures malgré la présence de clôture en bon état : entre les fils de barbelés

s'ils n'étaient pas électrifiés, ou au-dessus des fils électriques. Par ailleurs, de nombreux éleveurs allaitants ont indiqué que les contacts pouvaient aussi avoir lieu lors de la fugue de veaux qui passaient sous les clôtures pour rejoindre le troupeau voisin. Les barrières naturelles (haies, talus, fossé, rivière, etc.) étaient considérées comme les barrières les plus efficaces pour limiter les contacts.

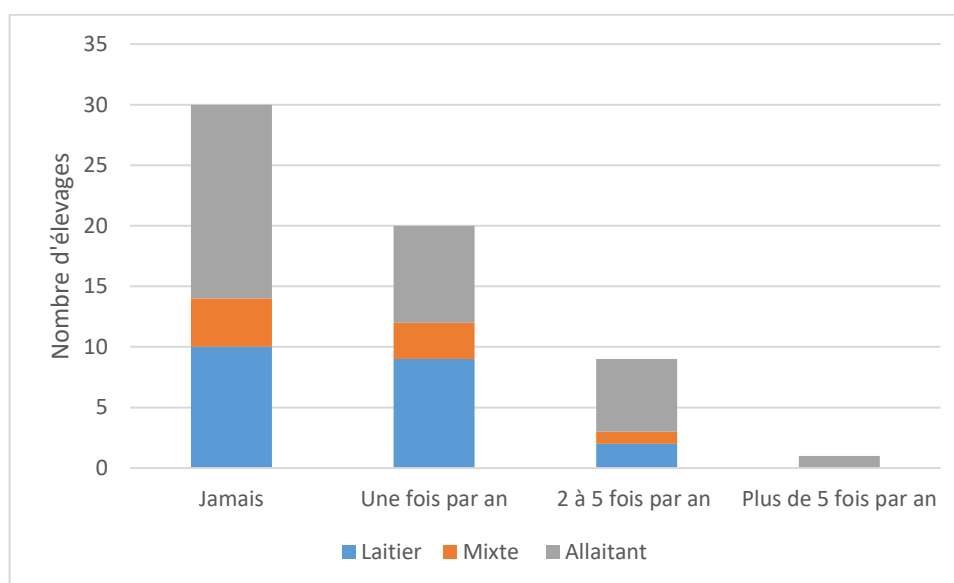
c. Pâtures partagées et fugues de bovins

Dans notre échantillon, aucune pâture n'était partagée entre éleveurs voisins pour faire paître des bovins d'élevages différents.

Par ailleurs, les fugues de bovins étaient relativement rares : 50 % (30/60) des éleveurs ont déclaré ne jamais avoir eu ce problème, et 33 % (20/60) ont estimé être confronté à ce problème en moyenne une fois par an.

La Figure 14 présente les fréquences estimées par les éleveurs enquêtés des fugues de bovins par type d'élevage (que ce soit un bovin de leur élevage ou d'un élevage voisin qui fugue sur leurs parcelles) : 23 % (7/31) des éleveurs allaitants estimaient être confrontés plus de deux fois par an à des fugues de bovins, tandis que ce chiffre était moitié moins important chez les éleveurs laitiers et mixtes (10 % (2/21) et 13 % (1/8), respectivement).

Figure 14 : Estimation de la fréquence des fugues de bovins par an en fonction du type d'élevage



d. Autre risque d'introduction d'agents pathogènes par les pâtures

Au total, 27 éleveurs ont indiqué spontanément le risque de transmission de maladies à leurs bovins par des espèces de la faune sauvage (cervidés, blaireaux, renards par exemple). Parmi ces éleveurs, 14 étaient allaitants, quatre mixtes et neuf laitiers. Par ailleurs, 16 éleveurs étaient situés dans le département du Loir-et-Cher et 11 dans le département de la Mayenne.

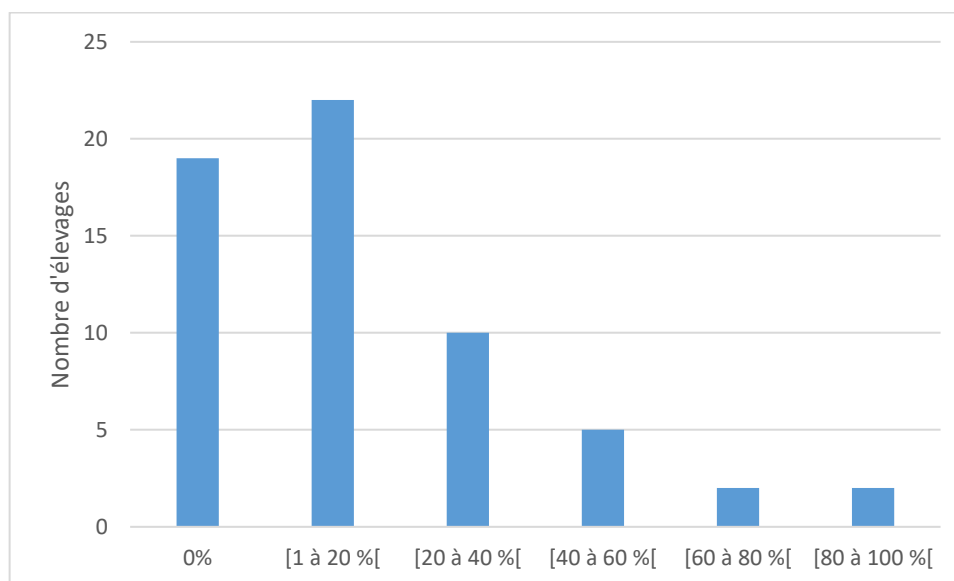
D. Description et classement des pâtures à risque

a. Fréquence des pâtures à risque

Dans l'ensemble, sur les 738 pâtures déclarées par les 60 éleveurs enquêtés, 100 pâtures (soit 14 %) ont été considérées comme étant à risque par les éleveurs interrogés. Rappelons qu'une pâture à risque est considérée comme une pâture qui a une clôture mitoyenne avec une pâture appartenant à un éleveur voisin sur laquelle des bovins peuvent se trouver.

La Figure 15 présente le pourcentage de pâtures à risque parmi le nombre total de pâtures par élevage : 19 éleveurs (32 %) ont indiqué n'avoir aucune pâture à risque, tandis que 32/60 éleveurs (53 %) ont indiqué avoir entre 1 et 39 % de pâtures à risque et 9/60 (15 %) ont indiqué avoir plus de 40 % de leurs pâtures à risque.

Figure 15 : Pourcentage de pâtures à risque par élevage

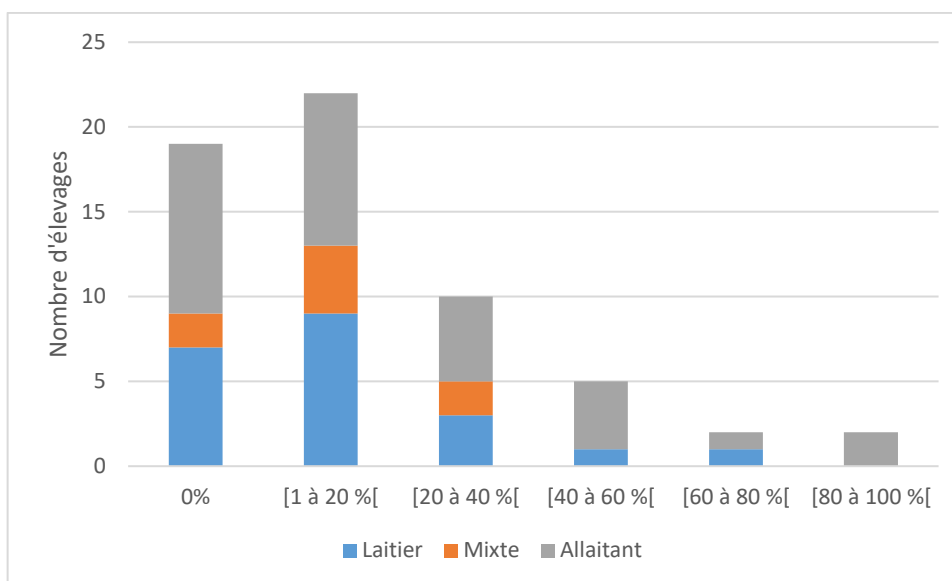


- Répartition des pâtures à risque suivant le type d'élevage laitier, mixte ou allaitant

Dans l'échantillon, le nombre de pâtures à risque n'était pas identique selon les types d'élevage. Sur les 100 pâtures à risque déclarées, les éleveurs allaitants en ont déclaré 51, les laitiers 33 et les mixtes 16.

La Figure 16 présente le pourcentage de pâtures à risque parmi l'ensemble des pâtures possédées par les élevages en fonction du type d'élevage. Les élevages allaitants avaient une proportion de pâtures à risque plus importante que les élevages laitiers ou mixtes : sept élevages allaitants avaient plus de 40 % de pâtures à risque, contre deux en élevage laitier et aucun en élevage mixte.

Figure 16 : Pourcentage de pâtures à risque parmi l'ensemble des pâtures d'un élevage, en fonction du type d'élevage

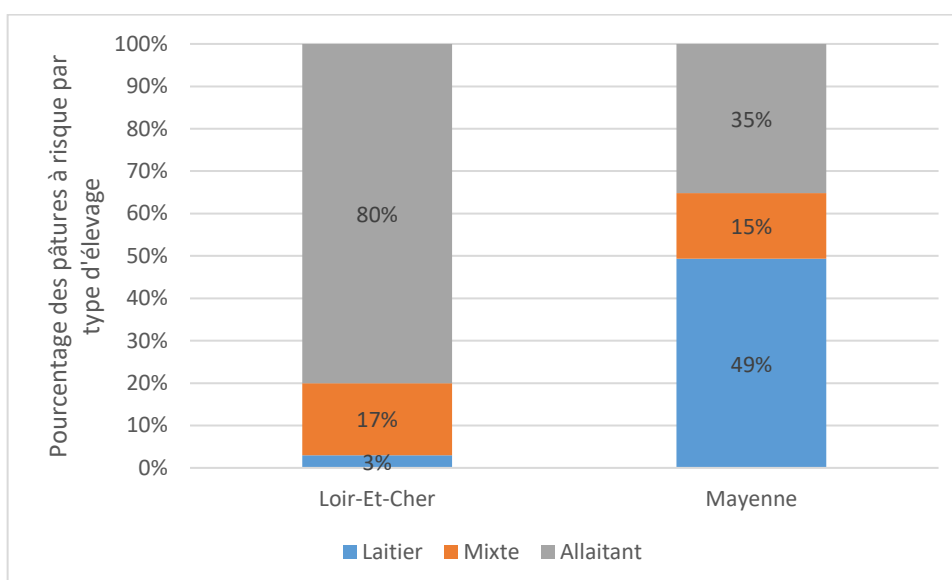


- *Répartition des pâtures à risque par département et type d'élevage*

Parmi les 100 pâtures à risque, 65 pâtures ont été indiquées par les éleveurs enquêtés en Mayenne tandis que 35 pâtures ont été déclarées par les éleveurs enquêtés dans le Loir-et-Cher.

La Figure 17 présente le nombre de pâtures à risque par type d'élevage, pour chaque département d'étude. Parmi les éleveurs enquêtés du Loir-et-Cher, 80 % des pâtures à risque recensées dans l'échantillon appartenait à des élevages allaitants ; alors qu'en Mayenne, 49 % des pâtures à risques étaient détenues par des éleveurs laitiers.

Figure 17 : Répartition des pâtures à risque par type d'élevage et par département d'étude



b. Description des pâtures à risque

- *Nombre de voisins*

Sur les 100 pâtures considérées comme étant à risque, neuf avaient deux voisins différents (soit 109 clôtures mitoyennes, également appelées séparations). Parmi ces neuf pâtures, quatre appartenaient à des éleveurs laitiers, quatre à des éleveurs allaitants et une à un éleveur mixte. Toutes les autres n'avaient qu'un seul voisin.

- *Longueur commune de la clôture avec le voisin*

La longueur de mitoyenneté entre deux pâtures voisines était en moyenne de 210 mètres, avec une grande variabilité entre un minimum de trois mètres et un maximum de 1 000 mètres. Cette moyenne était stable entre les différents types d'élevage. La longueur de mitoyenneté s'échelonnait principalement de zéro à 240 mètres pour 66 % des séparations (72/109) (Tableau 10). Certaines avaient une longueur de contact plus élevée avec le voisin, de 360 à 1000 mètres (16 % des séparations (17/109)) (Tableau 10).

Tableau 10 : Longueur de clôture commune avec le voisin

Longueur de clôture commune (m)	]0-120]	33 % (36/109)
	]120-240]	33 % (36/109)
	]240-360]	18 % (20/109)
	]360-1000]	16% (17/109)

- *Largeur de la clôture avec le voisin*

Dans notre échantillon, la largeur majoritaire était de un à cinq mètres pour 55 % (60/109) des séparations. En revanche, 34 % (37/109) des séparations avaient une largeur inférieure à un mètre (Tableau 11).

Tableau 11 : Largeur de la clôture avec le voisin

Distance entre les clôtures voisines	≤ 1 m	34% (37/109)
	]1- 5 m[	55 % (60/109)
	[5-10 m]	11% (13/109)

- *Description des clôtures*

Les clôtures naturelles (recensées pour 69 % des clôtures (75/109)) étaient représentées par des haies, des talus, des ruisseaux et des rivières. La haie était la clôture naturelle la plus représentées dans notre échantillon (46/109) (Tableau 12). Certaines séparations étaient constituées par plusieurs clôtures naturelles. Par exemple, certaines clôtures possédaient une haie et un chemin. Au total, 31 % (34/109) des clôtures n'étaient pas des clôtures naturelles (Tableau 12).

Les clôtures non naturelles des pâtures considérées à risque étaient très diversifiées, mais deux types de clôtures étaient majoritaires : le fil barbelé (souvent posé en trois rangées horizontales) et

le fil électrique. Les doubles clôtures étaient majoritaires dans notre échantillon à hauteur de 76 % (83/109) contre 24 % (26/109) pour une simple clôture (Tableau 12).

Tableau 12 : Description des clôtures

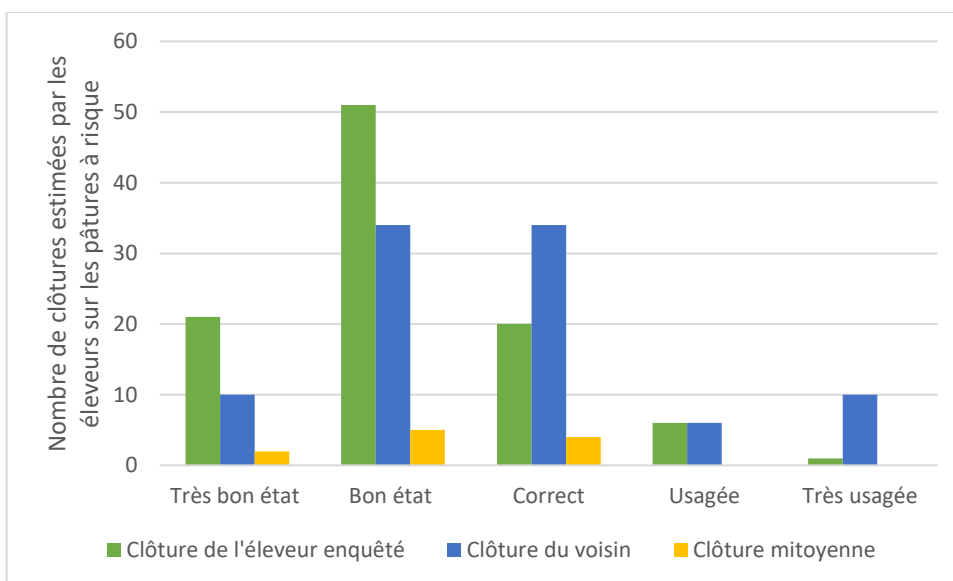
Clôture naturelle entre les pâtures (plusieurs séparations possibles pour une même pâture)	Aucune	31% (34/109)
	Haie	42 % (46/109)
	Ruisseau	24 % (26/109)
	Fossé	14 % (15/109)
	Chemin ou route	6 % (6/109)
Clôture non naturelle	Barbelés	14 % (15/109)
	Fil électrique	2 % (2/109)
	Barbelés + fil électrique superposés	8 % (9/109)
	Barbelé + barbelé	21 % (23/109)
	2 fils électriques ou 1 fil électrique + 2 barbelés	55 % (60/109)

- *Etat des clôtures des pâtures à risque*

L'état des clôtures des pâtures à risque ont été estimées par les éleveurs interrogés, en différenciant leur clôture et celle du voisin. Au total 193 clôtures bordant des pâtures à risque ont été estimées, additionnant les clôtures du voisin et les clôtures de l'éleveur enquêté. Parmi ces 193 clôtures, 92 appartenaient à des éleveurs allaitants, 71 à des éleveurs laitiers et 30 à des éleveurs mixtes.

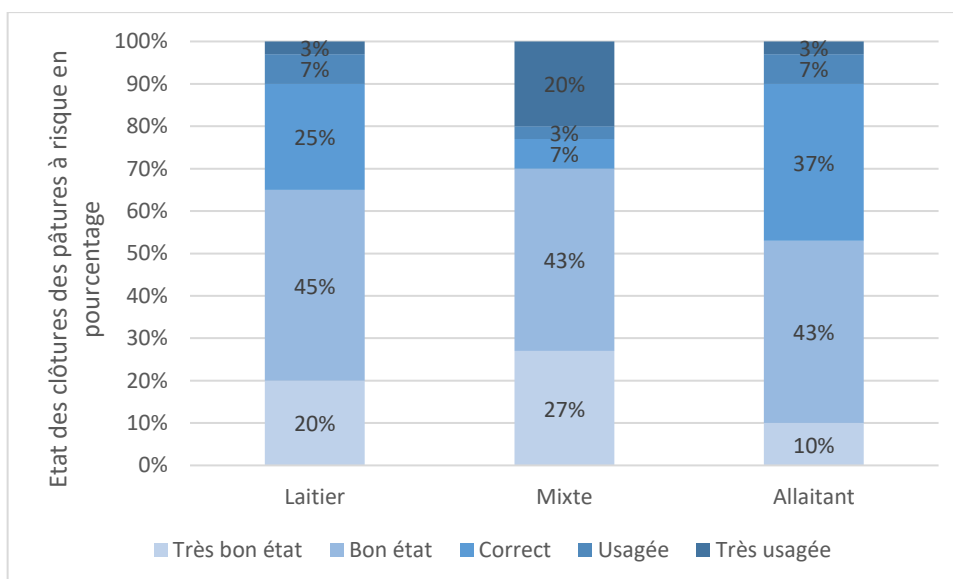
Comme indiqué sur la Figure 18, les éleveurs ont estimé l'état des clôtures entre leur pâture à risque et la pâture voisine (clôture de l'éleveur enquêté et celle du voisin) en très bon état, bon état ou en état correct dans 88 % des cas (170/193). En revanche, pour 12 % (23/193) des clôtures de pâture à risque, leur état a été estimé comme usagé à très usagé. Dans ce cas, la grande majorité des clôtures concernées était celle du voisin et non celle de l'élevage enquêté (70 %, 16/23).

Figure 18 : État des clôtures des pâtures à risque estimé par les éleveurs enquêtés



La Figure 19 présente l'estimation de l'état des clôtures de l'éleveur et du(des) voisin(s) confondues, en fonction du type d'élevage. Peu de différences ont été observées entre les éleveurs laitiers, mixtes ou allaitants. En effet, les éleveurs laitiers ont estimé que leurs clôtures étaient en très bon, bon état ou état correct pour 90 % (64/71) des pâtures à risque recensées pour cette catégorie d'élevage. Les éleveurs allaitants ont estimé que leurs clôtures étaient en très bon, bon état ou en état correct pour 90 % (83/92) d'entre elles. Enfin, les éleveurs mixtes ont estimé que leurs clôtures étaient en très bon, bon état ou état correct pour 70 % (23/30) d'entre elles. Cependant, les éleveurs mixtes ont estimé que 20 % (6/30) de leurs clôtures étaient très usagées.

Figure 19 : Etat des clôtures des pâtures à risque en fonction du type d'élevage estimé par les éleveurs enquêtés



- *Charge animale des pâtures à risque*

La charge animale est un indicateur qui a été créé pour l'étude, qui correspond au nombre de bovins par hectare et par an (bovin/ha/an). Ce rapport permet donc d'estimer l'intensité du pâturage au cours d'une année. Cette charge animale était plus faible pour les pâtures à risque des élevages allaitants que pour celles des élevages laitiers. En effet, la moyenne pour le système allaitant était de 2,0 bovins/ha/an, tandis que la moyenne pour le système laitier était de 3,4 bovins/ha/an.

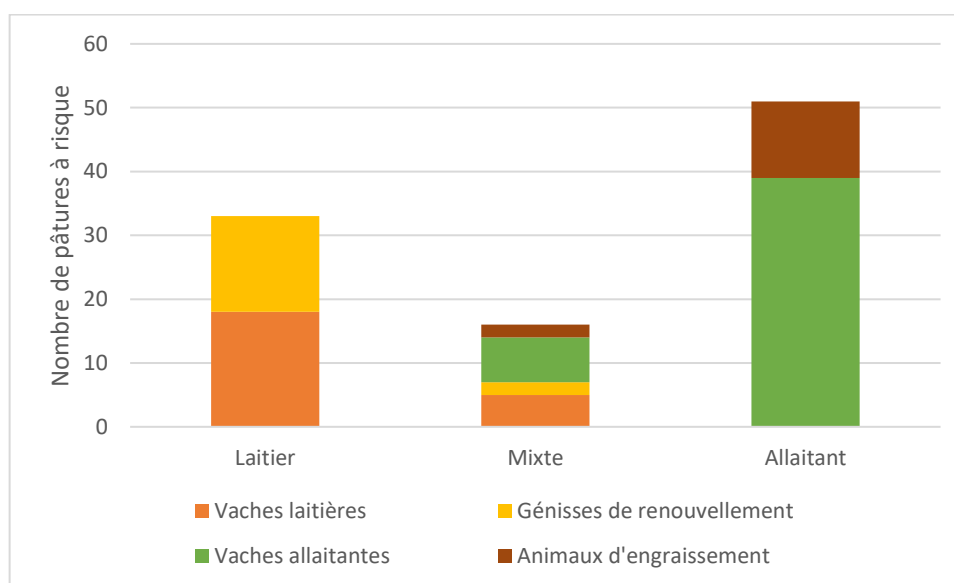
- *Catégories de bovins pâturant sur les pâtures à risque*

Près de 45 % (15/33) des pâtures à risque des élevages laitiers de l'échantillon étaient des parcelles consacrées aux génisses de renouvellement (Figure 20). Ce constat est d'autant plus intéressant que le nombre de pâtures totales (à risque ou non) consacrées aux génisses de renouvellement était beaucoup plus faible que celui consacré pour les vaches laitières. En effet, en moyenne, dans les troupeaux laitiers échantillonnés, les deux tiers des pâtures étaient consacrés aux vaches laitières et un tiers aux génisses de renouvellement.

Parmi les élevages allaitants de l'échantillon, près de 76 % (39/51) des pâtures à risque accueillait des vaches allaitantes, et 24 % (12/51) des animaux d'engraissement.

Les élevages mixtes avaient autant de pâtures à risque destinées à leur troupeau allaitant qu'à leur troupeau laitier.

Figure 20 : Répartition des pâtures à risque en fonction des catégories d'animaux y pâturant



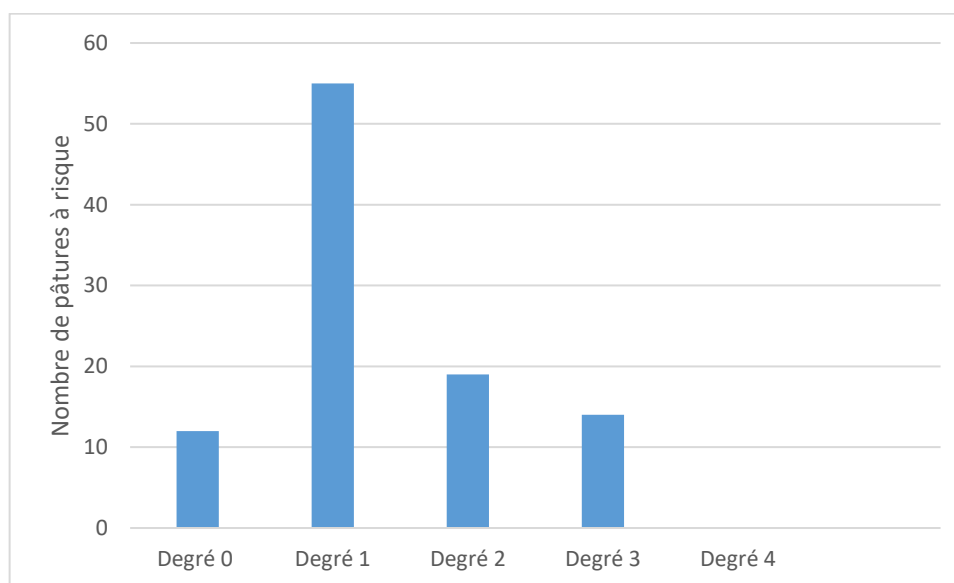
c. Répartition des pâtures à risque en fonction de leur degré de sévérité du risque

Le degré de sévérité du risque de chaque parcelle considérée comme tel a été codifié de 0 à 4, le degré 0 correspondant à une pâture à très faible risque et le degré 4 à une pâture très à risque (cf. paragraphe 2.g.a). Ainsi, 12 % (12/100) des pâtures à risque étaient de degré 0 avec un contact non possible entre les bovins des deux pâtures voisines et une largeur entre les clôtures supérieure à cinq mètres (Figure 21), 55 % (55/100) étaient de degré 1 (contact non possible entre les bovins, associé à une largeur de clôture comprise entre 1 et 5 mètres) : 67 % des pâtures considérées à

risque dans notre échantillon pouvaient donc être considérées comme à faible risque de transmission d'agents pathogènes (degré 0 ou 1).

Les degrés représentant un risque élevé étaient les degrés 2, 3 et 4 et concernaient 33 % (33/100) des pâtures à risque de notre échantillon. Aucune pâture à risque de l'échantillon était de degré 4 (qui correspond à un contact possible entre bovins, accompagné d'une longueur commune de plus de 300 mètres, des clôtures en mauvais état ou une clôture mitoyenne, et une charge animale importante de la pâture).

Figure 21 : Répartition des degrés de sévérité du risque des pâtures à risque de l'échantillon

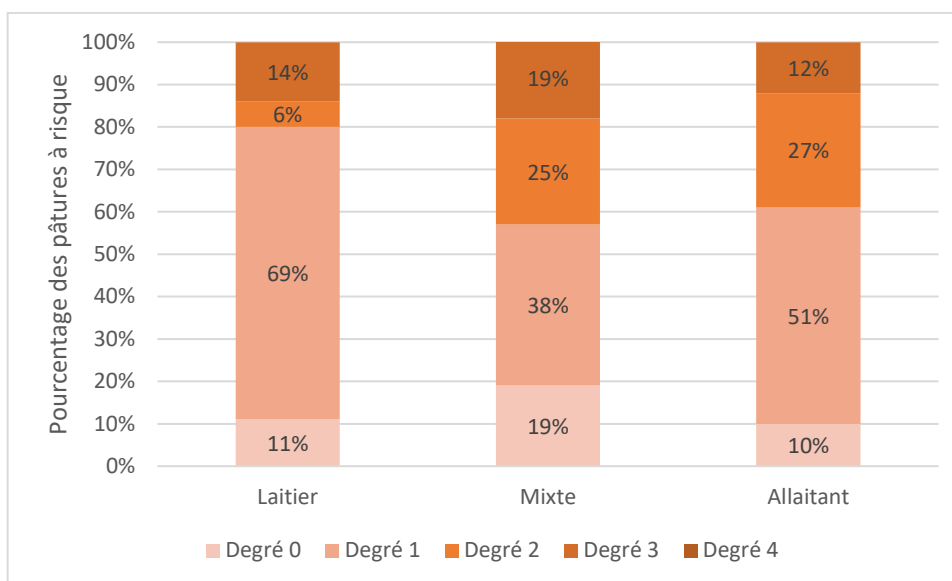


- *Répartition du degré de sévérité des pâtures à risque en fonction du type d'élevage*

La Figure 22 présente la différence de degré de sévérité du risque des pâtures en fonction du type d'élevage (laitier, allaitant ou mixte). Les élevages laitiers étaient majoritairement caractérisés par des pâtures à risque de degré 0 et 1 à hauteur de 80 % ; tandis que la proportion des pâtures faiblement à risque était plus faible dans les élevages allaitants (61 %) et mixtes (57 %).

Les pâtures ayant des degrés de sévérité du risque plus élevés (2 ou 3) ont été davantage identifiées dans des élevages allaitants et mixtes et représentaient 44 % et 39 % de leurs pâtures à risque respectivement, tandis qu'elles ne représentaient que 20 % des pâtures à risque dans les élevages laitiers. Le degré 3, qui correspondait au plus haut degré de risque identifié dans l'échantillon, a été retrouvé plus fréquemment dans les élevages mixtes (19 % de leurs pâtures à risque) puis les élevages laitiers (14 % de leurs pâtures à risque), et enfin les élevages allaitants (12 % de leurs pâtures à risque) ; la différence entre les types d'élevage étant très faible.

Figure 22 : Répartition des degrés de sévérité des pâtures à risque en fonction du type d'élevage

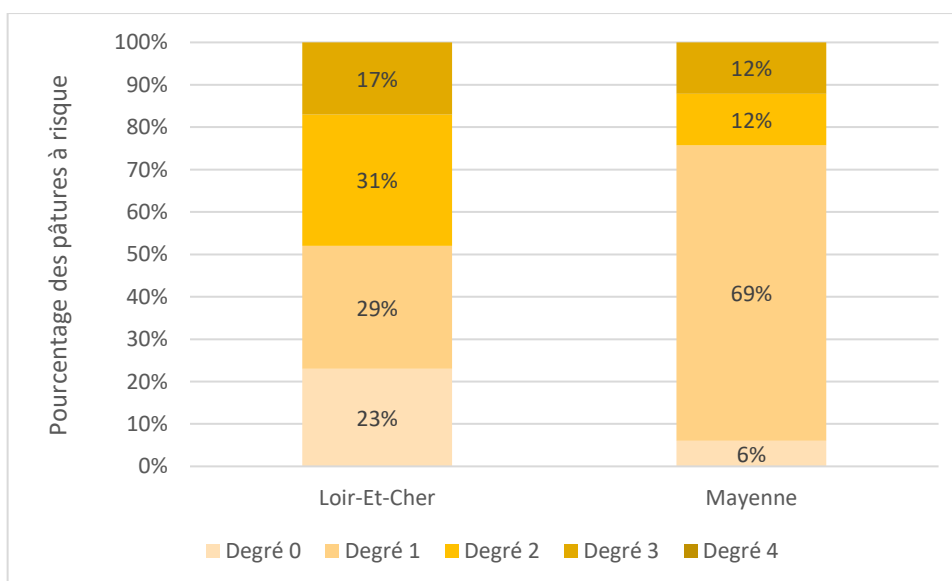


- *Répartition des degrés de sévérité des pâtures à risque en fonction du département*

La Figure 23 présente la répartition des degrés de sévérité des pâtures à risque en fonction du département. Les élevages de la Mayenne étaient majoritairement caractérisés par des pâtures à risque de degré 0 et 1 à hauteur de 75 %, tandis que la proportion des pâtures faiblement à risque était plus faible dans le département du Loir-et-Cher (52 %).

Les degrés représentant un risque élevé (degrés 2 et 3) ont davantage été identifiés dans les élevages du Loir-et-Cher (48 % de leurs pâtures à risque), et n'ont été que peu retrouvés dans les élevages de Mayenne (24 % des pâtures à risque). Toutefois, la fréquence des pâtures de plus haut degré de risque (degré 3 dans notre échantillon) était globalement équivalente entre les deux départements d'étude (17 % et 12 % respectivement dans le Loir-et-Cher et en Mayenne).

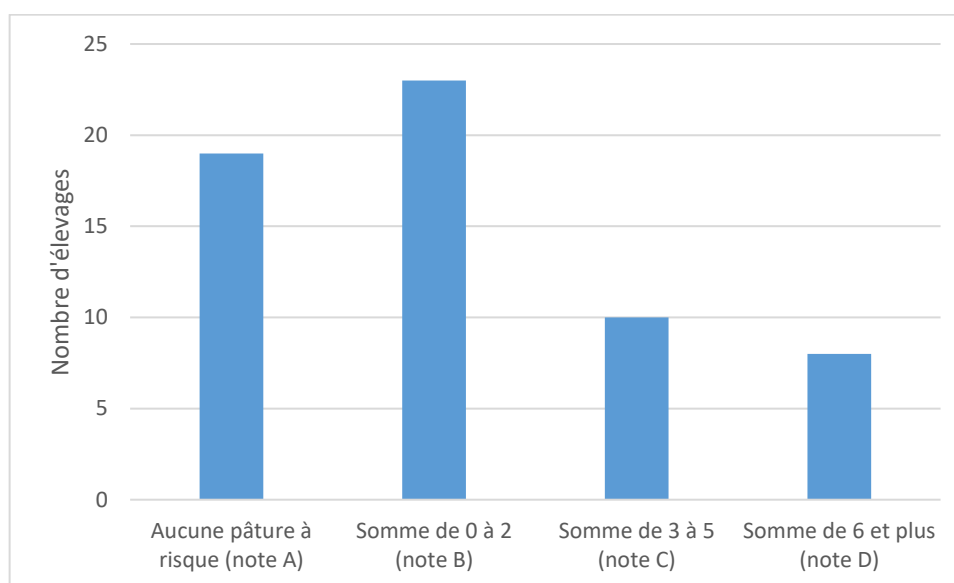
Figure 23 : Répartition des degrés de sévérité des pâtures à risque par département



E. Classement des élevages d'après le nombre et le degré de sévérité des pâtures à risque

Presque un tiers des élevages (32 %, 19/60) a obtenu la note A correspondant à l'absence de parcelles à risque (Figure 24). La proportion d'élevages avec une note B (correspondant à une somme de degrés de risque comprise entre 0 et 2) était un peu plus élevée (38 %, 23/60). La note D a été obtenue par 13 % des élevages (8/60), ce qui correspondait à une somme de degré de risque supérieure à 6 pour l'ensemble des pâtures considérées à risque de l'élevage.

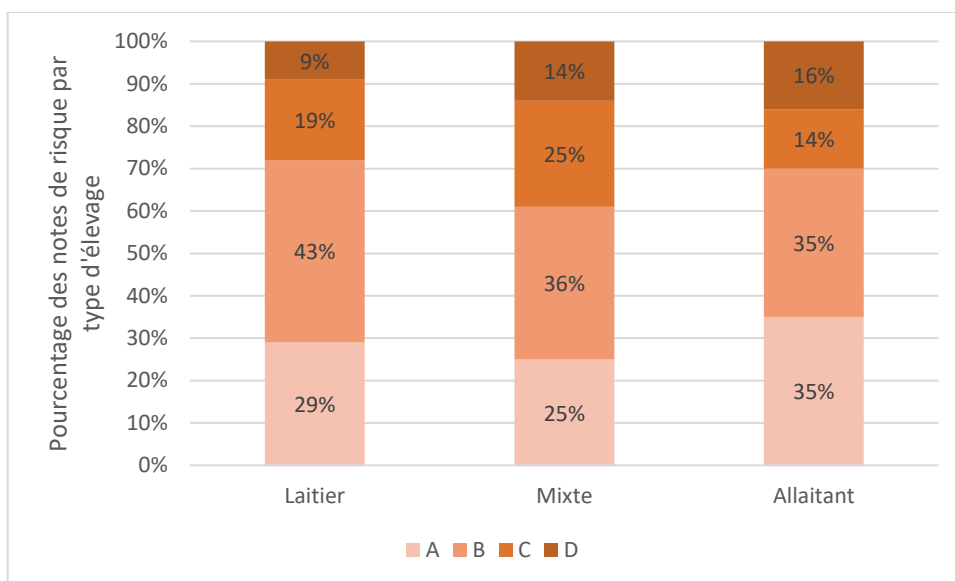
Figure 24 : Répartition des notes de risque attribuées aux élevages échantillonnés (en fonction de la somme des degrés de risque pour l'ensemble des pâtures à risque identifiées dans l'élevage)



- *Répartition des notes de risque des élevages en fonction du type d'élevage*

La répartition des notes de risque des élevages en fonction des types d'élevage est présentée sur la Figure 25. Dans notre échantillon, davantage d'élevages allaitants n'avaient pas de pâtures à risque (35 %) que d'élevages laitiers (29 %) ou mixtes (25 %) (note A). Toutefois, les pâtures à risque étaient davantage de faible degré de risque en élevage laitiers (43 % d'élevages laitiers ont obtenu la note B contre 35 % d'élevages allaitants et 36 % d'élevages mixtes) ; tandis que celles-ci étaient davantage de risque élevé en élevage mixte (39 % d'élevages mixtes ont obtenu la note C ou D contre 28 % en élevage laitiers et 30 % en élevage allaitant).

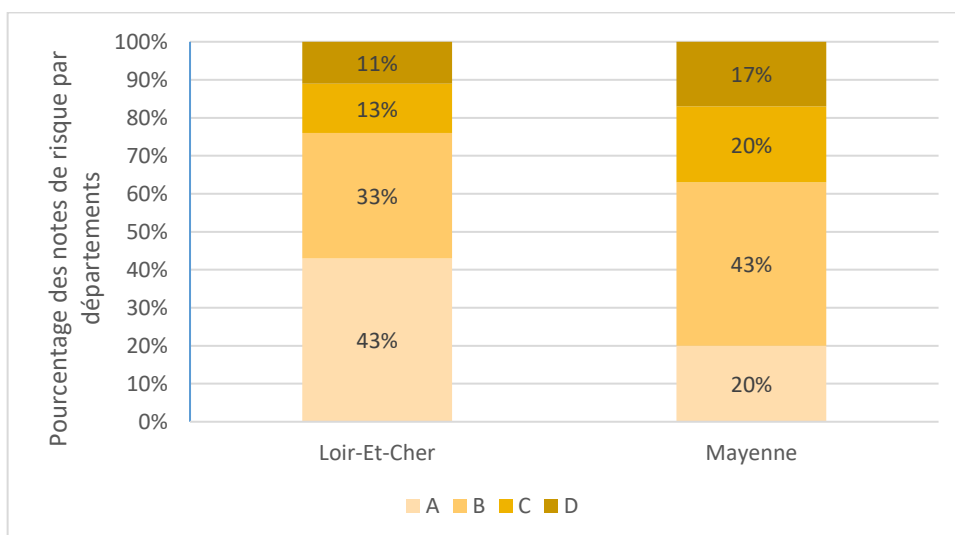
Figure 25 : Répartition des notes de risque des élevages en fonction du type d'élevage



- *Répartition des notes de risque des élevages en fonction du département*

La répartition des notes de risque des élevages en fonction de leur département d'appartenance est présentée sur la Figure 26. Parmi les élevages du Loir-et-Cher, 43 % (13/30) ont obtenu la note A, 33 % (10/30) la note de B et 24 % (7/30) la note de C ou D. Parmi les élevages de la Mayenne, 20 % (6/30) ont obtenu la note A, 43 % (13/30) la note B, et 37 % (11/30) la note C ou D. Le pourcentage d'élevage de l'échantillon avec une note de risque basse (A) était plus faible en Mayenne (20 %) que dans le Loir-et-Cher (43 %). La proportion d'élevages avec une note élevée (C ou D) était plus importante en Mayenne (37 %) que dans le Loir-et-Cher (24 %).

Figure 26 : Répartition des notes de risque des élevages (A, B, C ou D) par département



4. Discussion

A. Discussion de la méthode

a. Le type d'entretien

Le fait d'administrer le questionnaire sous forme d'entretien sur le lieu de l'élevage était un avantage sur de nombreux aspects. Le premier était de permettre d'expliquer d'avantage l'objectif de l'étude et les questions posées. Les éleveurs avaient également davantage de temps pour réfléchir qu'au téléphone par exemple. Certains éleveurs pouvaient s'aider des cartes d'Information Grandeur Nature (IGN) pour localiser leurs parcelles et ainsi mieux identifier les pâtures à proximité de voisins en présence de l'enquêteur. Le second avantage était la relation de confiance qui s'instaurait lors de l'échange et qui permettait ainsi de détailler soigneusement les pâtures à risque. Par ailleurs, tous les entretiens ont été réalisés par une seule personne, ce qui a permis de limiter les biais liés à l'enquêteur et de les uniformiser pour l'ensemble des éleveurs enquêtés.

Cependant, ce type d'entretien a aussi des inconvénients. D'une part, il est plus coûteux et chronophage que les entretiens réalisés par voie téléphonique au vu des déplacements réalisés. D'autre part, la méthode repose sur du déclaratif, ce qui implique que les éleveurs ont pu sur- ou sous-estimer certains éléments (par exemple, l'état de leur clôture ou le nombre de fugues).

De plus, parmi les soixante éleveurs enquêtés, tous n'ont pas eu la même précision dans leurs réponses. Ainsi, 49 d'entre eux ont été précis dans leurs réponses, professionnels et investis dans l'étude. Six étaient peu sûrs de leurs réponses, notamment pour ce qui concernait le nombre de parcelles pâturées par les bovins de l'élevage et le nombre d'hectares associés à chaque parcelle. Deux éleveurs n'étaient manifestement pas intéressés par l'étude et ont répondu aux questions avec de nombreuses imprécisions. Deux éleveurs manquaient de temps et ont donc répondu très rapidement, alors que ce questionnaire a nécessité un temps de réflexion important pour de nombreux éleveurs. Enfin, dans un élevage, l'accueil a été très mauvais, l'éleveur a accepté de répondre aux questions mais sans aucune explication détaillée sur ses réponses.

b. Le questionnaire

Ce questionnaire a été testé auprès de six éleveurs. À la suite de ce test, certaines questions ont été modifiées afin d'apporter plus de précisions : plusieurs questions portaient sur les pâtures à risque (les clôtures entre voisins, les catégories de bovins pâturant, la durée), ces questions étaient nombreuses et certains interlocuteurs pouvaient alors confondre des données entre plusieurs pâtures à risque. Le croquis a alors été mise en place. Il permettait une meilleure visualisation de la pâture à risque pour l'éleveur et l'enquêteur, et ainsi de mieux décrire les différents aspects (les clôtures par exemple).

Malgré ce testage certaines questions de l'enquête restaient imprécises :

- le nombre de fermes voisines aux alentours. Certaines précisions ont donc dû être apportées aux éleveurs pour définir une ferme voisine. Ainsi, une norme de trois kilomètres autour du siège de l'élevage a été adoptée au cours du protocole. Toutefois, il restait difficile de définir précisément ce qu'était une ferme voisine car plusieurs élevages avaient deux à trois sites d'exploitations différents avec des bovins. Il a ainsi été demandé à l'éleveur de répertorier tous les voisins des différents sites d'exploitations dans un rayon de trois kilomètres et de les sommer. Cependant, il était difficile aux éleveurs d'estimer le bon rayon par site.

- Le choix de réponse sur la durée de rotation de la pâture à risque comportait trois réponses : moins d'une semaine, entre une semaine et un mois ou plus d'un mois. Les éleveurs travaillant avec un pâturage tournant répondait facilement à cette question : les rotations étant courtes, le choix était facile entre moins d'une semaine ou d'une semaine à un mois. En revanche, les élevages utilisant le pâturage continu indiquaient plus d'un mois systématiquement mais ce n'était pas précis. En effet, de nombreuses pâtures étaient utilisées de un à plusieurs mois. Une durée exacte aurait permis d'avoir plus de précision sur cette question.

Le reste du questionnaire n'a pas semblé posé de difficulté particulière.

c. L'échantillonnage

Les pratiques d'élevage et la gestion des pâtures pouvant être différentes selon le type d'élevage, l'objectif a été de réaliser l'étude sur deux départements différents, le premier à dominance laitière, la Mayenne, et le second à dominance allaitante, le Loir-et-Cher. L'agriculture et notamment l'élevage est un moteur économique essentiel dans ces deux départements avec 9 % des actifs mayennais travaillant dans l'agriculture (Lamayenne.fr, 2020) et 6 % en Loir-et-Cher (Les services de l'Etat, 2020) ce qui montre une dynamique du secteur agricole dans ces départements. De plus, dans ces départements tous les types d'élevages (laitiers, allaitants ou mixtes) sont présents, ce qui permettait une comparaison entre les types élevages au sein même d'un département. Cependant, les résultats ne peuvent être extrapolables à l'ensemble de la France car même si les échantillons peuvent être considérés comme représentatifs de chaque département respectivement, ils ne le sont pas des élevages bovins français dans leur ensemble, en raison notamment de différences agricoles entre les départements de France (densité, pratique du pâturage par exemple). Ces deux départements avaient aussi l'avantage de limiter les déplacements entre les entretiens. En effet, ils sont distants de 200 kilomètres soit environ deux heures de voiture, il était ainsi aisé de se déplacer entre ces deux départements pour réaliser les différents entretiens. Notre échantillon était constitué de 60 élevages : 30 élevages en Loir-et-Cher et 30 élevages en Mayenne. C'est un échantillon qu'on peut caractériser de petit d'autant plus qu'il est divisé en deux départements distincts, ce qui a pu limiter la précision des résultats (notamment par exemple la moyenne des pâtures à risque ou encore sur la diversité des pratiques de pâturage). Au contraire, l'atout de notre échantillonnage est le tirage au sort dans chaque catégorie d'élevage avec une répartition proportionnelle ce qui a permis d'assurer une bonne représentativité des résultats à l'échelle du département.

Au total, 50 éleveurs ont refusé de participer à l'étude. Certains ont évoqué le fait de ne pas être intéressés, ou de ne pas se sentir concernés en raison de l'absence de voisins à proximité. Il est ainsi possible de supposer que les éleveurs ayant accepté de participer se sentaient potentiellement confrontés à ce problème, et que le pourcentage estimé de parcelles à risque (14 %) soit légèrement surestimé dans cet échantillon que dans la réalité.

Par ailleurs, les éleveurs en Mayenne ont davantage refusé de participer à l'étude que les éleveurs du Loir-et-Cher (29 refus en Mayenne et 21 en Loir-et-Cher). Or, il aurait été logique de supposer que les éleveurs de Mayenne se sentent plus concernés par la problématique des pâtures considérant qu'il y a dans ce département plus d'éleveurs et plus de bovins que dans le Loir et Cher et que le département de la Mayenne a une superficie plus faible (5 175 km²) que dans le Loir-et-Cher (6 343 km²). De plus, dans notre échantillon les pâtures à risque étaient davantage présentes dans le département de la Mayenne (65/100) que dans le département du Loir-et-Cher (35/100). En

revanche, dans le département du Loir-et-Cher, les pâtures à risque avaient un degré plus élevé de risque qu'en Mayenne, ce qui peut expliquer l'intérêt des éleveurs pour cette étude.

d. Le classement des degrés de risque des parcelles et des notes de risque des élevages

Il n'existait pas de critère faisant consensus dans la littérature pour permettre le classement des parcelles à risque en fonction d'un degré de sévérité du risque plus ou moins important. Ainsi, les critères choisis (notamment longueur commune avec le voisin, charge animale et état des clôtures) l'ont été spécifiquement pour cette étude, car ils pouvaient d'après nous contribuer à augmenter la probabilité de contact entre bovins d'élevages différents et donc de transmission d'agent pathogène. Ils ne sont toutefois certainement pas exhaustifs et/ou applicables à part entière à une autre étude de ce type.

De la même manière, aucune norme ou seuil n'existait dans la littérature pour définir des catégories plus ou moins à risque pour chacun de ces critères. Ainsi, ces seuils ont été définis en fonction des données mêmes de l'étude, ce qui bien évidemment limite la pertinence de ces seuils pour la réalisation d'autres études (en effet, si dans notre échantillon les parcelles étaient particulièrement à risque, cela impliquerait des seuils élevés par rapport à un autre échantillon qui serait quant à lui composé majoritairement de parcelles à faible risque). Toutefois, les élevages ayant été sélectionnés aléatoirement dans chacun des départements d'études, ce biais est certainement relativement limité même s'il est difficile à évaluer.

À notre connaissance, c'est la première étude en France à proposer une méthode pour classer les pâtures à risque en fonction d'un degré de sévérité et les élevages en fonction d'une note de risque. Les résultats sont préliminaires et ne sont pas extrapolables à l'ensemble de la France ; ils doivent pour cela être complétés par des études dans d'autres départements.

B. Discussion des résultats

Afin de caractériser le risque de transmission d'agents pathogènes par l'intermédiaire des contacts directs entre élevages bovins voisins, l'étude de la gestion du pâturage par les éleveurs est un levier majeur. Ainsi, le travail conduit dans le cadre de ma thèse vétérinaire a permis de mettre en évidence les possibles contacts entre pâtures en dénombrant et en décrivant les pâtures à risque.

Au total, 14 % des pâtures recensées dans notre étude étaient en contact avec des pâtures voisines. Ce chiffre est bien inférieur à d'autres études (Tanguy *et al.* (2007) ; Berlier *et al.* (2007)), qui ont montré que la proportion de pâtures d'un élevage en contact avec un élevage voisin avoisinait les 50 à 60 %. De plus, dans l'étude de Tanguy *et al.* (2007), parmi les 30 élevages enquêtés, seulement deux élevages ne possédaient pas de pâture voisine avec des élevages voisins ; ce qui concernait 19/60 des élevages enquêtés dans notre étude. L'étude de Duvauchelle et Bendali (2007) a quant à elle montré qu'une forte proportion (70 %, 26/37) des élevages avait entre 0 et 40 % de pâtures en contact avec un élevage voisin, ce qui est davantage cohérent avec nos résultats puisque 51/60 (85 %) des élevages de notre échantillon avaient entre 0 et 40% de pâtures en contact avec un élevage voisin). Ces trois études ont montré des résultats différents sur le nombre et la proportion de pâtures à risque par élevage, ce qui laisse supposer qu'il existe des disparités en fonction des régions.

Ces pâtures à risque ont aussi été décrites ainsi que leur séparation afin d'évaluer un niveau de risque. Ces trois études françaises ((Duvauchelle et Bendali (2007) ; Tanguy *et al.* (2007) ; Berlier *et al.* (2007)) ont également étudié les pâtures en mitoyenneté et décrits leurs séparations. Le Tableau 13 présente la description des types de séparations entre les pâtures voisines d'après dans ces trois études, en comparaison de nos résultats.

Tableau 13 : Description des types de clôture entre pâtures voisines

Description de la zone de contact entre pâtures voisines		Duvauchelle et Bendali. (2007) en Bretagne	Berlier <i>et al.</i> (2007) en Rhône-Alpes	Tanguy <i>et al.</i> (2007) en Bourgogne	Résultat de notre enquête
		Nombre de clôtures concernées dans chaque étude			
Distance entre les clôtures	≤ 1 m	32 % (47/127)	72 % (98/137)	22 % (31/140)	34 % (37/109)
	]1- 5 m[	45 % (57/127)	18 % (25/137)	51 % (72/140)	55 % (60/109)
	]5-10 m]	18 % (23/127)	10 % (14/137)	26 % (37/140)	11 % (13/109)
Clôture naturelle entre les pâtures (plusieurs séparations possibles pour une même pâture)	Aucune	35 % (44/127)	50 % (69/137)	15 % (26/168)	31 % (34/109)
	Haie	46 % (59/127)	28 % (38/137)	53 % (89/168)	42 % (46/109)
	Ruisseau	14 % (18/127)	15 % (21/137)	4 % (7/168)	24 % (26/109)
	Fossé	10 % (13/127)	1 % (1/137)	2 % (4/168)	14 % (15/109)
	Chemin ou route	9 % (11/127)	25 % (34/137)	25 % (42/168)	6 % (6/109)
	Autres	0	4 % (5/137)	0	0
Clôture non naturelle	Barbelés	1 % (1/127)	29 % (40/137)	16 % (23/140)	13 % (14/109)
	Fil électrique	0	7 % (10/137)	2 % (3/140)	2 % (2/109)
	Barbelés + fil électrique superposés	13 % (17/127)	4 % (6/137)	4 % (5/140)	8 % (9/109)
	Barbelé + barbelé	0	30 % (41/137)	40 % (56/140)	21 % (23/109)
	2 fils électriques ou 1 fil électrique + 2 barbelés	86 % (109/127)	29 % (40/137)	38 % (53/140)	55 % (60/109)
Longueur de contact	]0-120]	24 % (30/127)	NA	NA	33 % (36/109)
	]120-240]	28 % (36/127)	NA	NA	33 % (36/109)
	]240-360]	30 % (39/127)	NA	NA	18 % (20/109)
	]360-1000]	17 % (22/127)	NA	NA	16 % (17/109)

NA : information non disponible dans l'étude

La première information à retenir de cette comparaison concerne la distance entre les clôtures qui semble cohérente entre les différentes études. En effet, dans notre échantillon 34 % (37/109) des clôtures avaient une largeur inférieure ou égale à un mètre ce qui est proche des études de Duvauchelle et Bendali (2007) en Bretagne avec 32 % (47/127) et Tanguy *et al.* (2007) avec 22 % (31/140) hormis l'étude de Berlier *et al.* (2007) en Rhône-Alpes qui a montré que 72 % (98/137)

des pâtures à risque avaient une clôture mitoyenne de largeur inférieure à un mètre. La seconde information à retenir est que la présence de clôtures naturelles entre les pâtures est très dépendante des régions et, quand elles sont présentes, elles sont très diversifiées (haie, ruisseaux, fossé, ...). En effet, l'étude de Tanguy *et al.* (2007) en Bourgogne a montré que seulement 15 % des pâtures à risque n'avaient aucune clôture naturelle entre les pâtures à risque. En revanche, l'étude de Berlier *et al.* (2007) en Rhône-Alpes a montré que 50 % de ces pâtures n'avaient aucune clôture naturelle entre les pâtures à risque. Dans notre échantillon, ce chiffre est intermédiaire : 31 % (34/109) des pâtures à risque n'avaient aucune séparation naturelle. La troisième information pertinente est une présence importante de doubles clôtures dans les différentes études (un barbelé de chaque côté, ou bien deux fils électriques, ou bien un fil électrique et deux barbelés) : de 59 % dans l'étude de Berlier *et al.* (2007) et à 86 % dans l'étude de Duvauchelle et Bendali (2007). Dans notre échantillon, la présence de doubles clôtures était également importante, à une fréquence de 76 % (83/109). Cette observation montre que les éleveurs sont sensibilisés à limiter les interactions entre bovins d'élevages différents et/ou à limiter les interactions avec la faune sauvage.

La perception du risque d'introduction d'agents pathogènes *via* les pâtures par les éleveurs interrogés semble faible. Au total, 45/60 éleveurs interrogés dans cette étude considèrent que le risque de transmission de maladies *via* le pâturage de leurs bovins est faible à très faible et aucun éleveur de notre échantillon n'a estimé le risque comme étant très élevé (Figure 13). Parmi les six éleveurs ayant estimé ce risque comme élevé, tous avaient des pâtures à risque (en moyenne 2,5 pâtures à risque par élevage) et avaient des notes de risque globalement élevées (3/6 note C, 2/6 note D). Ces éleveurs ont indiqué deux raisons principales à cette inquiétude : la divagation d'animaux et le mauvais état des clôtures mitoyennes.

Pour ce qui concerne les fugues de bovins dans notre échantillon, celles-ci semblaient peu fréquentes puisque 50 % des éleveurs ont indiqué n'avoir jamais eu ce problème et 33 % seulement une fois par an. Cette observation est conforme à l'étude de Duvauchelle et Bendali (2007) qui a montré que 13 éleveurs sur 31 déclaraient que leurs animaux fuguèrent une fois ou moins par an, contre deux éleveurs qui estimaient que les bovins s'échappaient plus d'une fois par an. Cependant, dans notre étude, les fugues de bovins semblaient plus fréquentes en élevage allaitant (23 % des éleveurs allaitants ont recensé une fugue plus de deux fois par an, contre seulement 10 % et 13 % respectivement pour les éleveurs laitiers et mixtes) : ceci peut être expliqué par le fait qu'en élevage allaitant il y a plus fréquemment des veaux au pâturage, qui peuvent passer plus facilement sous les clôtures et ainsi pénétrer sur la pâture voisine.

Concernant l'état des clôtures des pâtures considérées comme à risque, les éleveurs enquêtés ont indiqué que 88 % de ces clôtures étaient en très bon état, bon état ou en état correct. Malgré ce constat, des clôtures en bon état n'empêchent pas des contacts entre bovins d'élevages différents, notamment, par exemple, lorsque la largeur entre les deux pâtures voisines est inférieure à un mètre (le contact est alors possible à travers les fils barbelés ou au-dessus du fil électrique). Le contact est relativement aisé lorsque qu'il s'agit de clôtures mitoyennes (soit 11 % des pâtures à risque dans notre étude).

Parmi les élevages laitiers détenant des pâtures à risque, près de 45 % (15/33) des pâtures à risque étaient consacrées aux génisses de renouvellement. Ce constat est d'autant plus intéressant que le nombre de pâtures totales (à risque ou non) consacrées aux génisses de renouvellement était beaucoup plus faible que celui consacré pour les vaches laitières. En effet, en moyenne, dans les troupeaux laitiers échantillonnés, les deux tiers des pâtures étaient consacrés aux vaches laitières

et un tiers aux génisses de renouvellement. Ainsi, les pâtures dédiées aux génisses de renouvellement constituaient davantage un risque que les autres pâtures. Cela peut être lié au fait que c'étaient principalement des pâtures éloignées du bâtiment d'élevage qui étaient consacrées aux génisses de renouvellement. Ces pâtures éloignées sont probablement plus susceptibles d'être des pâtures à risque car, étant éloignées du site d'élevage, il est plus probable qu'elles soient entourées de pâtures appartenant à des élevages voisins. La pâture la plus éloignée de l'élevage était en moyenne à 5,5 kilomètres du site d'élevage allant de 3 kilomètres en moyenne en élevage laitier à 7 kilomètres en moyenne en élevage allaitant. Ces différences entre les élevages laitiers et allaitants n'ont à ce jour pas été documentées, mais il est possible que les élevages laitiers aient un parcellaire plus groupé car le pâturage des vaches laitières ne peut jamais être très éloigné de la salle de traite et donc du site d'exploitation, tandis que les élevages allaitants n'ont pas cette contrainte.

Concernant le degré de sévérité de risque des pâtures, cette étude a permis de mettre en évidence que les deux tiers (67 %) des pâtures à risque ne permettait a priori pas le contact entre les bovins d'élevages différents (degré 0 ou 1) et seul un tiers des pâtures à risque permettait un contact rapproché. Ce chiffre est en cohérence avec l'étude de Tanguy *et al.* (2007) qui a estimé que 22 % des pâtures à risque permettaient un contact rapproché. L'étude de Duvauchelle et Bendali (2007) a montré que seuls 7 éleveurs sur 31 pensaient que leurs bovins pouvaient toucher les animaux du voisin. En revanche, l'étude de Berlier *et al.* (2007) a montré que sur 137 zones de contact (clôture de mitoyenneté avec un voisin), 72 % (98/137) permettent le contact direct des animaux. Enfin, l'étude de Brennan *et al.*, (2008) réalisé au Nord-Ouest en Angleterre a mis en évidence que 44 % des pâtures ne permettaient pas le contact entre les bovins d'élevages différents, ce qui était bien inférieur dans notre étude (67 %). Ces différences de proportions de contact entre les études peuvent certainement être attribuées aux différences régionales, et de pays. En effet, des différences régionales existent en termes de densité animale, type d'élevage (laitier, allaitant) avec des systèmes très variables (extensif, intensif), ce qui influence directement le nombre de bovins au pâturage.

Par ailleurs, dans notre échantillon, une différence a été constatée concernant la fréquence des pâtures à risque entre les départements d'étude : en effet, 65 % (65/100) des pâtures à risque étaient situées en Mayenne et 35 % (35/100) des pâtures à risque étaient situées en Loir-et-Cher. Cette différence est statistiquement significative ($p < 0,001$), au risque d'erreur de 5 %. Cela peut être expliqué par une densité d'élevage différente entre la Mayenne, qui est caractérisée par une grande concentration d'élevages, et le Loir-et-Cher, où les élevages sont moins concentrés. La répartition des degrés de sévérité du risque des pâtures (faibles (degrés 0-1) / forts (degrés 2-3)) était également variable selon le département : les parcelles à risque situées en Mayenne étaient majoritairement caractérisées par des pâtures à risque de degré 0 et 1 (75 %) ; tandis que la proportion des pâtures faiblement à risque était plus faible dans le département du Loir-et-Cher (52 %). Au contraire, 48 % des pâtures à risque du Loir-et-Cher étaient de degré 2 ou 3, et seulement 24 % des pâtures à risque de Mayenne. Ce constat peut être lié au type d'élevage, les élevages laitiers étant majoritairement caractérisés par des pâtures à risque de degré 0 et 1 à hauteur de 80 % ; tandis que la proportion des pâtures faiblement à risque était plus faible dans les élevages allaitants (61 %) et mixtes (57 %). De plus, les pâtures ayant des degrés de sévérité du risque plus élevés (2 ou 3) ont été davantage identifiées dans des élevages allaitants et mixtes et représentaient 44 % et 39 % de leurs pâtures à risque respectivement, tandis qu'elles ne représentaient que 20 % des pâtures à risque dans les élevages laitiers. Ainsi, le type d'élevage semble avoir un impact sur

le degré de sévérité, qui semble, d'après notre étude, plus élevé dans les élevages allaitants que dans les élevages laitiers. La proportion de pâtures à risque étant moins élevée dans le Loir-et-Cher, on peut penser que les éleveurs allaitants (qui sont dans notre étude davantage dans ce département) se sentent moins concernés par le risque de transmission de maladie via les pâtures et/ou sont moins renseignés, moins intéressés sur ce risque. Il est ainsi possible que les élevages allaitants ne renforcent pas leur clôture mitoyenne ou bien, n'empêchent pas les contacts entre bovins d'élevage différent.

Dans notre étude, une différence a été constatée concernant la répartition des notes de risque des élevages : les élevages allaitants ont obtenu en proportion plus de note de A (35 %) que les élevages laitiers (29 %) et mixtes (25 %) ce qui signifie que de nombreux élevages allaitants n'ont pas de pâtures à risque. Cette différence se retrouve également en comparant les départements, puisque 43 % des élevages du Loir-et-Cher ont obtenu la note A, et 20 % en Mayenne (ce qui est logique puisqu'une majorité d'élevages allaitants a été investiguée dans le Loir-et-Cher). Les élevages laitiers ont obtenu en proportion plus de note de B (43 %) que les élevages allaitants (35 %) et mixtes (36 %) ce qui signifie que de nombreux élevages laitiers ont des pâtures à risque mais avec un degré de risque faible. Cette observation est retrouvée au niveau des départements avec une note de B plus importante en Mayenne (43 %) qu'en Loir-et-Cher (33 %). Ces résultats peuvent être expliqués par le fait que, le département de la Mayenne possédant une densité d'élevage importante avec plus de pâtures à risque, les éleveurs peuvent être davantage conscients des risques liés à la transmission de maladie entre les pâtures. Ces éleveurs étant davantage sensibilisés aux risques, ils peuvent réaliser de meilleurs clôtures : des doubles clôtures ou bien laisser des barrières naturelles entre les pâtures ce qui permet de diminuer les degrés de risque des élevages.

Enfin, plusieurs éleveurs (26/60) semblaient craindre davantage le risque de transmission d'agents pathogènes *via* la faune sauvage que *via* les bovins voisins, puisque ces éleveurs ont indiqué spontanément ce risque oralement au cours de l'entretien. Cette crainte des éleveurs semble légitime puisque de nombreux agents pathogènes peuvent se transmettre entre bovins et espèces sauvages (par exemple, agents de la tuberculose, brucellose, BVD et bien d'autres). Cependant, il est important de souligner qu'actuellement, en France, les bovins domestiques demeurent le réservoir primaire de nombreuses maladies, comme c'est le cas par exemple de la tuberculose bovine à *M. bovis*. Par conséquent, l'éradication de l'infection en élevage reste le meilleur moyen de lutter contre cette maladie. Néanmoins, dans les zones où la faune sauvage a été trouvée infectée, le risque que les bovins contractent la tuberculose à partir de certaines espèces sauvages (notamment sanglier et blaireau) n'est pas nul (Anses, 2019). Ces animaux sauvages n'ont, pour l'instant, été trouvés infectés que dans des zones géographiques où des foyers de tuberculose bovine persistaient. Il est donc très probable, à l'instar de ce qui a pu être observé à l'étranger, que la faune sauvage en France se soit initialement contaminée auprès des bovins (Anses, 2011). Concernant la BVD, des anticorps spécifiques ont été mis en évidence chez de nombreuses espèces sauvages (cerf, élan, daim, chevreuil, renne). Toutefois, si une transmission du BVDV est possible entre faune domestique et sauvage, celle-ci n'a encore jamais été démontrée. Par exemple, en Autriche, en Bavière, où la prévalence de la BVD est forte chez les bovins, seulement un faible pourcentage (environ 2-3%) de cerfs se sont avérés séropositifs vis-à-vis de ce virus (Krametter *et al.*, 2004).

C. Perspectives et recommandations

a. Perspectives de l'étude

Les pourcentages de pâtures en contact avec des pâtures voisines sont variables en fonction des trois études réalisées en France et ayant été publiées (Duvauchelle et Bendali (2007) ; Tanguy *et al.* (2007) ; Berlier *et al.* (2007)). Il serait donc intéressant de reconduire l'étude dans différentes zones de France, afin d'investiguer plus en avant l'existence ou non d'un effet « région » et « densité de bovins ». En effet, on pourrait alors comparer les différentes régions en fonction du degré de sévérité des pâtures à risque et classer les élevages comme proposé dans cette étude. De plus, ces nouvelles données permettraient d'affiner les normes des différents critères, pour l'instant spécifiques à notre étude.

b. Recommandations

Le risque de transmission d'agents pathogènes entre élevages voisins est forcément plus important lorsque les contacts entre les bovins des deux élevages est possible (degré de sévérité du risque noté de 2 à 4 dans notre étude), ce qui concernait 1/3 des pâtures à risque dans notre échantillon. Pour réduire ce risque, il faudrait d'une part s'assurer d'un entretien régulier des clôtures, qui idéalement devraient être constituées de fil barbelé doublé d'un fil électrique.

De plus, pour avoir une diminution nette du risque tout en gardant une parcelle pâturable, il pourrait être recommandé aux éleveurs ayant des parcelles à risque de degré 2, 3 et 4 de réaliser une haie entre la clôture du voisin et leur clôture en fil barbelé (et/ou fil électrique), afin d'empêcher le contact entre les bovins. Cette haie peut être assez fine, d'environ un mètre, afin de limiter également la perte de pâturage induite par l'installation de la haie. Par ailleurs, ce type de haie aurait le double avantage de limiter drastiquement les contacts entre bovins d'élevages différents mais aussi de limiter l'intrusion dans l'élevage de certains animaux sauvages.

Il pourrait par ailleurs être conseillé aux élevages allaitants, plus sujets aux fugues de bovins, l'utilisation d'une double clôture avec des barbelés et un fil électrique. La clôture idéale serait un fil électrique assez haut et des barbelés qui s'étendent jusqu'au pied des poteaux de clôtures, ce qui permettrait également de limiter la fugue des veaux dans la pâture voisine.

Enfin, beaucoup d'éleveurs interrogés étaient plus inquiets par le risque constitué par la faune sauvage que par la transmission d'agents pathogènes entre pâtures voisines. Il faudrait donc améliorer la communication sur les risques liés à la faune sauvage en fonction des espèces concernées. Ce risque est par ailleurs étroitement lié aux mesures de biosécurité existantes dans les élevages : des études supplémentaires pourraient ainsi être réalisées sur les mesures de biosécurité mises en œuvre par les éleveurs bovins et améliorer la formation auprès des éleveurs pour faciliter la mise en place de ces mesures dans les élevages.

Conclusion

L'objectif de cette étude était de mieux connaître les caractéristiques du réseau de contact entre bovins *via* les pâtures, pouvant contribuer à la diffusion d'agents pathogènes en France (nature et fréquence des contacts, influence des pratiques d'élevage). Pour répondre à cette problématique, 60 élevages ont été enquêtés dans deux départements : 30 élevages dans un bassin laitier (la Mayenne) et 30 dans un bassin allaitant (le Loir-et-Cher).

L'étude a permis de dénombrer que 14 % des pâtures recensées pour les 60 élevages enquêtés pouvaient être considérées comme étant des pâtures à risque. Ce chiffre est assez faible par rapport à d'autres études, réalisées dans d'autres zones de France. La création d'un degré de sévérité du risque à attribuer aux pâtures à risque a permis de montrer que les deux tiers des pâtures à risque de l'échantillon ne permettaient a priori pas de contact rapproché entre bovins d'élevages voisins (67 % des pâtures à risque ont obtenu un degré de sévérité de 0 ou 1). Le nombre de pâtures à risque et le degré de risque de ces pâtures semblent davantage dépendre de la région que du type d'élevage (laitier, mixte, allaitant) : il paraît donc pertinent de conduire ce type d'étude dans d'autres zones géographiques afin de valider la méthode et de pouvoir comparer plus finement les résultats.

Dans le cadre de ce travail, une méthode originale pour classer les pâtures à risque en fonction d'un degré de sévérité et les élevages en fonction d'une note de risque a été proposée pour la première fois en France. Les résultats doivent pour l'instant être interprétés avec précautions à l'échelle du territoire, car les élevages étudiés, bien que représentatifs de leur département d'origine, ne le sont pas de l'ensemble des élevages bovins en France compte tenu des disparités locales pouvant exister. Ainsi, de nouvelles études sur le sujet permettraient de valider la méthode dans d'autres zones géographiques, afin de mieux connaître la fréquence et les caractéristiques des pâtures à risque en élevage bovin en France, selon la région et le type d'élevage. Ces études permettront à terme de conseiller au mieux les éleveurs pour limiter les risques de transmission d'agents pathogènes inter-troupeaux, et d'adapter au mieux les mesures de biosécurité externe. Enfin, les éleveurs interrogés ont largement évoqué le risque constitué par la faune sauvage. Sur ce point, il faudrait améliorer la communication sur les risques sanitaires en fonction des espèces sauvages concernées et former les éleveurs à améliorer les mesures de biosécurité dans leur élevage.

Liste des références bibliographiques

Agreste Centre-Val de Loire. Mémento de la statistique agricole (2017) Cher - Eure-et-Loir - Indre
Indre-et-Loire - Loir-et-Cher - Loiret, 11-14
[http://draaf.centre-val-de-loire.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/Mementobd_2017_PUB_170911_cle022329.pdf] (consulté le 17/10/2019)

ALVES R. (2015) La suppression des quotas laitiers ou la libéralisation du marché du lait - Le Taurillon. [<https://www.taurillon.org/la-suppression-des-quotas-laitiers-ou-la-liberalisation-du-marche-du-lait>] (consulté le 17/06/2020).

ANDERSON NG. (2009), Biosécurité : Stratégies d'hygiène et de protection de la santé des bovins et directives générales visant d'autres animaux. Fiche technique n°09-080 publiée par Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales, Ontario, Canada, décembre 2009, [www.omafra.gov.on.ca], 10 (consulté le 15/06/2020).

ANONYME (2013) Le verdissement de la PAC: définition et enjeux. *In Nouvelle Europe*. [<http://www.nouvelle-europe.eu/le-verdissement-de-la-pac-definition-et-enjeux>] (consulté le 12/05/2020).

ANSES (2010) Bulletin épidémiologique Santé Animale et Alimentation n°46/spécial MRC-Bilan 2010., ANSES.

ANSES (2011) Tuberculose bovine et faune sauvage. *In : Avis et rapports d'expertise : Alimentation et santé animale* [<https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2010sa0154Ra.pdf>] (consulté le 30/06/2020)

ANSES (2019) Gestion de la tuberculose bovine et des blaireaux. *In : Avis et rapports d'expertise : Alimentation et santé animale* [<https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0200Ra.pdf>] (consulté le 23/06/2020)

BERLIER S., MOREAU E., MEFFE N. (2007) Descriptions des structures de contact à risque vis-à-vis de la transmission d'agents pathogènes entre élevages bovins en région Rhône-Alpes, Mémoire de fin d'étude, Ingénieur de l'Esitpa Spécialité Agriculture, 33-39

BOLIN S.R., MC CLURKIN A.W., CUTLIP R.C., CORIA M.F. (1985) Severe clinical disease induced in cattle persistently infected with noncytopathic bovine viral diarrhoea virus by superinfection with cytopathic bovine viral diarrhoea virus. *Am. J. Vet. Res.*, 573-576.

BUTEAU A., PIERRE P. (2015) Aménagements parcellaires et pâturage des troupeaux de bovins. *In Institut de l'élevage*. [http://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace://SpacesStore/3d3c9e4f-63d6-4441-8090-96c226873809] (consulté le 05/01/2020)

- BROWNLIE J., CLARKE M.C., HOWARD C.J., (1984) Experimental production of fatal mucosal disease in cattle. *Vet. Rec.* 114(22) 535–536.
- BROWNLIE J., CLARKE M.C., HOWARD C.J., POCOCK D.H., (1987) Pathogenesis and epidemiology of bovine virus diarrhoea virus infection of cattle. *Ann. Vet. Res.* 8 (2), 157–166
- BVD OBSERVATOIRE (consulté le 04/08/2020) Epidemiologie de la BVD. In *BVD observatoire* [<https://www.bvdobservatoire.com/BVD-La-maladie/Epidemiologie>] (consulté le 04/08/2020)
- CARLES S., CHEVALIER F., DELAVENNE C., DUPUY C. (2020) Résultats de surveillance de la tuberculose bovine en France métropolitaine en 2019. In *Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale* [<https://www.plateforme-esa.fr/article/resultats-de-surveillance-de-la-tuberculose-bovine-en-france-metropolitaine-en-2019>] (consulté le 14/08/2020)
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE BRETAGNE (2019) Fiche-Couverts-vegetaux-Cipan-derobeas2019-07-16.pdf (s. d.) [[http://www.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/32831/\\$File/Fiche-Couverts-vegetaux-Cipan-derobeas2019-07-16.pdf?OpenElement](http://www.synagri.com/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/32831/$File/Fiche-Couverts-vegetaux-Cipan-derobeas2019-07-16.pdf?OpenElement)] (consulté le 05/05/2020).
- CHAMBRE D'AGRICULTURE DE PAYS DE LOIRE (2019) Panorama socio-économique de l'agriculture des Pays de la Loire. Données régionales et spécificités départementales, Chiffres 2017. Revue Terre d'Avenir. N°2019-4 - Avril 2019, 29-34 [https://pays-de-la-loire.chambres-agriculture.fr/fileadmin/user_upload/National/FAL_commun/publications/Pays_de_la_Loire/2019_panorama_socioeconomique_de_l_agriculture_PdL_chiffres_2017.pdf] (consulté le 03/10/2019)
- COURTEJOIE N., CAUCHEMEZ S., ZANELLA G., DURAND B. (2019) A Network-Based Approach to Modelling Bluetongue Spread in France. *Prev. Vet. Med.* 170:104744. [<https://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2019.104744>].
- CROZAT C., GORRONT J.-P., LAPOUTE J.-L., *et al.* (2009) Coût des fourrages dans les élevages laitiers de Rhône-Alpes. [http://idele.fr/fileadmin/medias/Documents/CR_0953101-couts_fourr_elv_lait_RhA.pdf] (consulté le 16/04/2020).
- DIAZ APARICIO E. (2013) Epidemiology of brucellosis in domestic animals caused by *Brucella melitensis*, *Brucella suis* and *Brucella abortus*. *Rev. Sci. Tech.* 32(1), 53-60.
- ETATS GÉNÉRAUX DE L'ALIMENTATION (2017) Synthèse egalim atelier 1. [<http://www2.assemblee-nationale.fr/static/15/commissions/CAffEco/egalim-atelier1.pdf>] (consulté le 06/05/2020).
- DILLON P., HENNESSY T., SHALLOO L., THORNE F., HORAN B. (2008) Future outlook for the Irish dairy industry: a study of international competitiveness, influence of international trade reform and requirement for change. *Int. J. Dairy Technol.*, 61, 16-29
- DIRECTION GÉNÉRALE DE L'ALIMENTATION (2018) Mesures de biosécurité pouvant être mises en œuvre dans les foyers de tuberculose bovine et dans les élevages en zone à risque. Instruction technique DGAL/SDSPA/2018-743. In *B.O. Agri* [<https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2018-743/telechargement>] (consulté le 06/06/2020)

- DUMONT B., FARRUGGIA A., GAREL J.P. (2007) Pâturage et biodiversité des prairies permanentes. *Renc. Rech. Rum.* 14, 17-24.
- DUVAUCHELLE A.E., BENDALI F. (2007) Description des structures de contact à risque vis-à-vis de la transmission d'agents pathogènes entre élevages Bretons, Rapport de stage, Master Santé publique Paris XI et Sciences et santé Paris XII, 26-28
- FOUCRAS G. (2016) Biosécurité et santé des bovins : la gestion du bovin infectieux. Biosecurity Day – FMV, Université de Liège, 78
- GARIN-BASTUJI B., DELCUEILLERIE F. (2001) Les brucelloses humaine et animale en France en l'an 2000. Situation épidémiologique-Programmes de contrôle et d'éradication. *Méd. Mal. Infect.* 31(2), 202-216.
- GARIN-BASTUJI B., HARS J., DRAPEAU A., *et al.* (2014) Re-emergence of *Brucella melitensis* in wildlife, France. *Emerg. Inf. Dis.* 20(9), 1570-1571
- GILBERT M., MITCHELL A., *et al.*, (2005). Cattle movements and bovine tuberculosis in Great Britain. *Nature* 435(7041): 491-6.
- HARS J., GARINBASTUJI B. (2013). La brucellose dans la faune sauvage. *Point Vét. Expert rural*, 44(332), 52- 53.
- HARS J., RAUTUREAU S., JAY M., *et al.* (2013) Un foyer de brucellose chez les ongulés sauvages du massif du Bargy en Haute-Savoie. *Bull. Epid. Santé Anim. Alim.* 60, 2-7.
- HOUE H. (1995) Epidemiology of bovine viral diarrhoea virus. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.*, 11(3), 521–547
- HOUE H. (1999) Epidemiological features and economical importance of bovine virus diarrhoea virus (BVDV) infections. *Vet. Microbiol.* 64(2-3), 89–107
- HOUE H. (2003). Economic impact of BVDV infection in dairies. *Biologicals*, 31(2), 137–143
- HOUE H., MEYLING A. (1991) Prevalence of bovine virus diarrhoea (BVD) in 19 Danish dairy herds and estimation of incidence of infection in early pregnancy. *Prev. Vet. Med.* 11(1), 9–16.
- HOUE H., PEDERSEN K.M., MEYLING A. (1993) The effect of bovine virus diarrhoea virus infection on conception rate. *Prev. Vet. Med.* 15(2-3), 117–123.
- HOWARD T.H., BOWEN R.A., PICKETT B.W. (1985) Isolation of bluetongue virus from bull semen. *Prog. Clin. Biol. Res.* 178, 127–134.
- INSTITUT DE L'ÉLEVAGE (2019) Chiffres clés du GEB bovins 2019 Productions lait et viande. [http://idele.fr/?eID=cmis_download&oID=workspace://SpacesStore/5b3c010e-1d9a-4c07-886f-24a5b8480acc] (consulté le 25/04/2020).
- INRA (2007) Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins des animaux. Valeur des aliments. Tables INRA 2007. Versailles, Editions Quae

- INTERBEV (2019) L'essentiel-bovins-2019.pdf. [<https://www.interbev.fr/wp-content/uploads/2017/09/lessentiel-bovins-2019.pdf>] (consulté le 20/04/2020).
- KRAMETTER R., NIELSEN SS., LOITSCH A., *et al.* (2004) Pestivirus exposure in free-living and captive deer in Austria. *J. Wildl. Dis.* 40(4), 791-795
- LA-VIANDE.FR (s. d.) La famille des bovins. *In La Viande* [<https://www.la-viande.fr/animal-elevage/famille-bovins>] (consulté le 20/04/2020).
- LAMAYENNE.FR (2019) Agriculture Territoire Mayenne. [<https://www.lamayenne.fr/page/agriculture>] (consulté le 28/06/2020).
- LES SERVICES DE L'ÉTAT DANS LE CHER (2020) L'agriculture dans le département du Loir-et-Cher. [<http://www.cher.gouv.fr/Politiques-publiques/Agriculture-et-developpement-rural/L-agriculture-dans-le-departement-du-Cher>] (consulté le 28/06/2020).
- MADANI N., MENDY C., MOUTOU F., GARIN-BASTUJI B. (2010) La fièvre charbonneuse en France. épisodes de l'été 2009 et foyers enregistrés sur la dernière décennie (1999-2009). *Bulletin épidémiologique, Spécial zoonoses* n°38, 3
- MAILLES A., RAUTUREAU S., LE HORGNE J. M., *et al.* (2012) Re-emergence of brucellosis in cattle in France and risk for human health. *Euro Surveill.* 17-30.
- MCLURKIN A.W., LITLEDIKE E.T., CUTLIP R.C., FRANK G.H., CORIA M.F., BOLIN S.R. (1984) Production of cattle immunotolerant to bovine viral diarrhea virus. *Can. J. Comp. Med.* 48(2), 156-161.
- MICK V., LE CARROU G., CORDE Y., GAME Y., JAY M., GARINBASTUJI B., (2014) *Brucella melitensis* in France: persistence in wildlife and probable spillover from Alpine ibex to domestic animals. *PLoS One*, 9-4
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2020) PAC 2015-2020 - Paiements découplés : le paiement vert. *In Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation* [<https://agriculture.gouv.fr/telecharger/96682?token=0ca59c170b08a2f64a288c1012f37ad7>] (consulté le 29/05/2020)
- NOORDHUIZEN J., BOERSEMA S.-J., CANNAS DA SILVA J. (2010) Plans de biosécurité dans les élevages bovins laitiers : élaboration et application. *Bull. GTV.* n°54, 107-114
- OIE (2016) Fièvre aphteuse. *In OIE Fiches d'informations générales sur les maladies* [<https://www.oie.int/doc/ged/D13997.PDF>] (consulté le 13/07/2020).
- OIE (2016) Fièvre charbonneuse ou anthrax. *In OIE Fiches d'informations générales sur les maladies* [https://www.oie.int/fileadmin/Home/fr/Media_Center/docs/pdf/Disease_cards/ANTHRAX-FR.pdf] (consulté le 13/07/2020).
- PLATEFORME ESA (2020) bulletin-hebdomadaire-de-veille-sanitaire.pdf. <https://www.plateforme-esa.fr/> [<http://www.grands-troupeaux-mag.fr/wp-content/uploads/2020/06/bulletin-hebdomadaire-de-veille-sanitaire.pdf>] (consulté le 02/07/2020).

- PLEIN CHAMP (2018) Sommet de l'Élevage. GDS et Farago vous accueillent. [<https://www.pleinchamp.com/elevage/actualites/sommet-de-l-elevage.-gds-et-farago-vous-accueillent>] (consulté le 29/07/2020).
- POPOFF M.R. (1989) Revue sur l'épidémiologie du botulisme bovin en France et analyse de sa relation avec les élevages de volailles. *Bull. Soc. Vét. De France*. 8(1), 129-145
- RAUTUREAU S., DUFOUR B., DURAND B. (2012) Structuring the Passive Surveillance Network Improves Epizootic Detection and Control Efficacy: A Simulation Study on Foot-and-Mouth Disease in France. *Transbound. Emerg. Dis.* 59(4), 311-322.
- RÉSEAU GDS3M (s. d.) Article_de_presse_Quarantaine_a_1__achat.pdf. [http://gdsreseau3m.com/wp-content/uploads/2018/06/Article_de_presse_Quarantaine_a_1__achat.pdf] (consulté le 19/06/2020).
- RODOLAKIS A. (2009) Fever in Dairy Animals. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1166(1), 90-93
- ROUYER B., AUVRAY A., GUYET R., *et al.* (2019) Economie laitière en chiffres. [<https://presse.filiere-laitiere.fr/assets/economie-laitiere-en-chiffres-edition-2019-11a6-ef05e.html?lang=fr>] (consulté le 21/04/2020).
- RUFAT P., MERLIN P., CLUZAN S., HUBERT B. (1990) La brucellose en France en 1988 et 1989. *Bull. Epid. Heb.* n°36, 155-158
- SAEGERMAN C., BERKVENNS D., MELLOR P.S. (2008) Bluetongue epidemiology in the European Union. *Emerg. Infect. Dis.* 14(4), 539-5444.
- SAEGERMAN C., BOLKAERTS B., BARICALLA C., RAES M., WIGGERS L. (2011) The impact of naturally occurring, trans-placental bluetongue virus serotype-8 infection on reproductive performance in sheep. *Vet. J. Lond. Engl.* 187(1), 72–80.
- SCHULZ C., BREARD E., SAILLEAU C., *et al.* (2016) Bluetongue virus serotype 27: detection and characterization of two novel variants in Corsica, France. *J. Gen. Virol.* 97(9), 2073-2083.
- TANGUY E., PHILIPPEAU C., MEFFE N., (2007) Etude des structures de contact à risque vis-à-vis de la propagation d'agents pathogènes entre élevages de bovins en Bourgogne, Mémoire de fin d'étude, Ingénieur de l'Enesad Spécialité Agriculture.
- TESTUT-NEVES M. (2018) STA-VIA-Consommation des produits carnés en 2018. *In Franceagrimer* [<https://www.franceagrimer.fr/fam/content/download/62489/document/STA-VIA-Consommation%20des%20produits%20carn%C3%A9s%20en%202018.pdf>] (consulté le 23/04/2020).
- TOMA B, DUFOUR B, BENET *et al.* (2016) Épidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures, 3rd ed. AEEMA, Maisons-Alfort, 25-66
- TOMA B., ELOIT M., SAVEY M. (1990) Les maladies animales à retrovirus : leucose bovine enzootique, anémie infectieuse des équidés, arthrite/encephalite caprine. *Rev. Sci. Tech. OIE* 9(4), 983-1119

VAISSAIRE J. (2001) Le charbon bactérien. Epidémiologie de la maladie en France. *Med. Mal. Inf.* 31(2), 257-271.

VALLE P.S., MARTIN S.W., TREMBLAY R., BATEMAN K. (1999) Factors associated with being a bovine-virus diarrhoea (BVD) seropositive dairy herd in the Møre et Romsdal County of Norway. *Prev. Vet. Med.* 40(3-4), 165–177.

VEILLAUX C., OFFREDO T. (s. d.) viande bovine en bretagne.pdf. [[http://www.chambres-agriculture-bretagne.fr/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/06430/\\$File/viande%20bov%20en%20bretagne.pdf?OpenElement](http://www.chambres-agriculture-bretagne.fr/ca1/PJ.nsf/TECHPJPARCLEF/06430/$File/viande%20bov%20en%20bretagne.pdf?OpenElement)] (consulté le 24/03/2020).

WHO (1986) Joint FAO/WHO Expert Committee on Brucellosis. Sixth Report. *Technical Report Series 740*. [http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/40202/1/WHO_TRS_740.pdf] (consulté le 12/04/2020)

WILSON A.J., MELLOR P.S., (2009) Bluetongue in Europe: past, present and future. *Philos. Trans. R. Soc. B Biol. Sci.* 364(1530), 2669-2681.

ZIENTARA S., SAILLEAU C., VIAROUGE C., *et al.* (2014) Novel Bluetongue Virus in Goats, Corsica, France, 2014. *Emerg. Infect. Dis.* 20(12), 2123-2125.

Textes réglementaires :

Arrêté du 29 juillet 2013 relatif à la définition des dangers sanitaires de première et deuxième catégorie pour les espèces animales. *In Legifrance* [<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000027831750&categorieLien=id>] (consulté le 04/06/2020)

Arrêté du 31 juillet 2019 fixant des mesures de surveillance et de lutte contre la maladie des muqueuses/diarrhée virale bovine (BVD). *In Legifrance* [<https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000038858861&categorieLien=id>] (consulté le 11/06/2020)

Annexe 1 : Questionnaire

N° enquête :

Date :

N° EDE :

Nom et prénom de la personne en contact :

Adresse :

Numéro de téléphone :

Quels sont vos ateliers de production ?

- laitier
- allaitant «veaux sous la mère»
- allaitant «engraissement»
- allaitant «veaux sous la mère» et «engraissement»
- ovin
- autre :

Quel est votre type de production principale ?

- laitier
- allaitant «veaux sous la mère»
- allaitant «engraissement»
- allaitant «veaux sous la mère» et «engraissement»
- autre :

1. Caractéristiques de l'exploitation

Type de structure (EARL, GAEC...) :

SAU :

SFP (hectares) :

Type de culture fourragère et hectares :

Surface herbagée :

Référence laitière (Litres) :

UTH :

Nombre de vaches laitières en moyenne sur l'année:

Nombre de génisses de renouvellement sur l'année :

Nombre de vaches allaitantes en moyenne :

Nombre d'animaux à l'engraissement (génisse allaitante / bœufs / autres bovins):

Race dominante VL : Autre race : (%)

Race dominante VA :

Elevage en agriculture biologique : oui non

Nombre de fermes voisines :

Comment estimez-vous le risque de transmission d'une maladie par contact direct par le biais des pâtures entre votre troupeau et le voisinage :

- Très élevé
- Elevé
- Modéré
- Faible
- Très faible

Pourquoi ?.....

2. Systeme de pâturage en laitier

Elevage avec robot de traite : oui non

Faites-vous pâturer les vaches laitières ? oui non

Dates du pâturage (sortie et rentrée) :

Nombre de parcelles consacrées aux vaches laitières ?

Nombre d'hectares consacrés aux vaches laitières ?

Nombre de parcelles en contact avec d'autres pâtures de fermes voisines pour les vaches laitières ?

3. Génisses de renouvellement

Dates de pâturage (sortie et rentrée) :

A partir de quel âge sortez-vous vos génisses ?

<6 mois 6 à 12 mois 1 à 2 ans > 2 ans

Faites-vous pâturer les génisses de renouvellement ? oui non

Nombre de parcelles consacrées aux génisses ?

Nombre d'hectares consacrés aux génisses ?

Nombre de parcelles en contact avec des fermes voisines pour les génisses ?

4. Systeme de pâturage des vaches allaitantes (veaux sous la mère)

Faites-vous pâturer les vaches allaitantes ? oui non

Dates de pâturage (sortie et rentrée) :

Nombre de parcelles consacrées aux allaitantes ?

Nombre d'hectares consacrés aux allaitantes ?

Nombre de parcelles en contact avec d'autres pâtures de fermes voisines pour les allaitantes ?

Quelles catégories d'animaux sont sorties ?

5. Systeme de pâturage des animaux d'engraissement (génisses/ bœufs)

Faites-vous pâturer les animaux à l'engraissement ? oui non

Dates de pâturage (sortie et rentrée) :

Nombre de parcelles consacrées à l'engraissement ?

Nombre d'hectares consacrées à l'engraissement ?
Nombre de parcelles en contact avec d'autres pâtures de fermes voisines pour les allaitantes ?

Quelles catégories d'animaux sont sorties ?

6. Type de clôture séparant le voisinage

Réalisation de croquis reprenant les pâtures avec au moins une limite commune avec une pâture voisine.
Ce croquis doit reprendre pour chaque parcelle :

- La superficie de la parcelle (ha)
- La longueur de clôture commune séparant les 2 pâtures (en m)
- La longueur de clôture qui permettrait un contact entre animaux
- Le type de clôture (haie/talus/ruisseau, grillage, barbelé, électrique, autre)
- Le nombre de voisins différents en fonction des parcelles (V1, V2, V3 ... etc)
- Le nombre de bovins qui pâturent sur la parcelle en moyenne par rotation de parcelle
- La catégorie des bovins :

Vaches laitières Génisses de renouvellement Vache Allaitante Génisse d'engraissement

Autres.....

- Combien de temps les bovins pâturent sur la parcelle sur une année en moyenne ?
- Combien de temps reste le même groupe d'animaux sur une même parcelle en moyenne :
 <1 semaine 1 semaine à 1 mois >1 mois
- La largeur de la clôture de la parcelle du voisin à la parcelle de l'éleveur en moyenne est de :
 <1m 1 à 5 m >5m
- Un contact de bovin à bovin voisin est-il possible ? oui non

➤ Si oui comment ?

.....

.....

.....

.....

- Comment estimez-vous l'état de vos clôtures en moyenne ?

Très bon état% Bon état...% Correct.....% Usager.....% Très usager.....%

- Comment estimez-vous l'état des clôtures de vos voisins en moyenne ?

Très bon état Bon état Correcte Usager Très usager

Y a-t-il eu des fugues de bovin(s) avec vos voisins cette année (un bovin ou plusieurs à aller sur une parcelle voisine ou inversement un bovin d'un voisin à venir sur votre pâture)

- jamais
- une fois par an
- 2 à 5 fois par an
- 5 à 10 fois par an
- tous le temps

Y a-t-il des pâtures communes (partagées avec les animaux d'autres exploitations) ?

.....
.....

Craignez-vous l'introduction d'agents pathogènes par les pâtures ?

Très élevé Elevé Modéré Faible Très faible

Pourquoi ?

7. Conduite sanitaire

Connaissez-vous le statut sanitaire des exploitations voisines : oui non

Si oui :

Tuberculose oui non

IBR oui non

Fièvre Q oui non

BVD oui non

Paratuberculose oui non

Si oui : réalisez-vous des clôtures particulières avec un voisin qui a une maladie transmissible ?

oui non

De quel type ?

Si non :

Est-ce que ça que ça vous dérange ? oui non

Est-ce que vous aimeriez avoir la réponse ? oui non

Êtes-vous préoccupés par l'état sanitaire de vos voisins ? oui non

Comment est réalisé l'abreuvement des animaux sur les pâtures ?

Ruisseau (si oui combien de parcelles

Bac à eau (eau de ville)

Bac à eau (eau de puits)

Citerne à eau

Autre :

Si un abreuvement ruisseau existe, à votre connaissance est-ce que d'autres éleveurs utilisent ce système d'abreuvement sur ce même ruisseau ?

.....

Existe-t-il un abreuvement commun avec le voisin ? oui non

Si oui, sur combien de parcelle(s) et sur quel(s) type(s) d'animaux (génisses, vaches, allaitantes) :

8. Transport des bovins

À quelle distance se situent les parcelles les plus éloignées ?

.....

Quelles catégories d'animaux mettez-vous sur ces parcelles (allaitantes, jeunes bovins etc ...)

.....

Quel transport utilisez-vous pour transporter vos bovins jusqu'aux parcelles les plus éloignées ?

Camion Tracteur avec bétailère A pied Autre :.....

Annexe 2 : Formulaire de consentement

Formulaire de consentement

Titre de l'étude : pratiques d'élevage sur l'utilisation des pâtures.

Je soussigné(e) _____ (nom et prénom de l'éleveur), éleveur du troupeau n° _____ (num EDE du troupeau),

accepte de participer à l'étude visant à répertorier les pratiques d'élevage sur l'utilisation des pâtures.

Les objectifs et modalités de l'étude m'ont été clairement expliqués par Jérémy Garnier, étudiant de 4^{ème} année à l'ENVA.

J'ai bien compris que ma participation à l'étude est volontaire et gratuite.

J'accepte que les données relatives au registre parcellaire graphique de mon exploitation et aux pratiques d'élevage puissent être accessibles aux responsables de l'étude. J'accepte aussi que mes propos soient enregistrés.

Le responsable du traitement des données de l'Anses est Monsieur Roger Genet, directeur général. Les informations recueillies feront l'objet d'une analyse dans le cadre d'une thèse vétérinaire. A l'exception des encadrants de cette thèse, travaillant à l'Anses et à l'ENVA, qui auront accès à l'information, mon anonymat sera préservé.

Conformément à la loi « informatique et libertés » du 6 janvier 1978 modifiée en 2004, je bénéficie d'un droit d'accès et de rectification aux informations qui me concernent, que je peux exercer en m'adressant par voie électronique à epi.lsan@anses.fr ou par voie postale à Anses – Laboratoire de Santé Animale – Unité EPI – 14 rue Pierre et Marie Curie – 94706 Maisons-Alfort Cedex.

Je peux également, pour des motifs légitimes, m'opposer au traitement des données me concernant.

Après en avoir discuté et avoir obtenu la réponse à toutes mes questions, j'accepte librement et volontairement de participer à la recherche qui m'est proposée.

Fait à

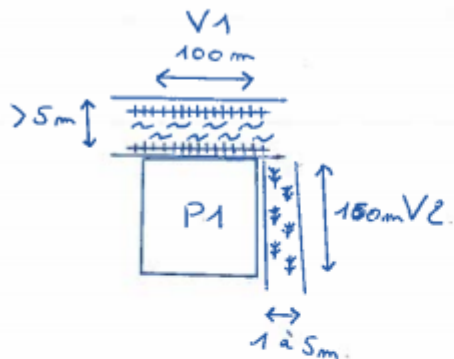
le 20.....

Nom et signature de Jérémy Garnier

Signature de l'éleveur

Annexe 3 : Exemple de croquis

Parcelle à risque.



— f.p. électrique
 ++++ f.p. barbelé.
 ~~~ rivière ou ruisseau.

↑↑ haie  
 ↓

V1 : parcelle du voisin 1.

V2 : parcelle du voisin 2.

### Pour le voisin V1.

Surface P1 : 6 hectares.

Longueur commune V1 : 100 mètres.

Contact entre bovins : non possible.

Nombre de bovins : 15 BV/rotation

Type de bovins : vaches allaitantes et veaux.

Temps par an : 8 mois/an.

Temps par rotation : > 1 mois.

Largeur de la clôture : > 5 mètres.

Estimation clôture du voisin : usagée.

Estimation de votre clôture : correct.

### Pour le voisin V2.

Longueur commune : 150 mètres.

Contact entre bovins : non possible.

Largeur de clôture : 1 à 5 mètres.

Estimation clôture du voisin : Bon  
 État.

Estimation de votre clôture : correct.



# PRATIQUES D'UTILISATION DES PÂTURES DANS LES ELEVAGES BOVINS DE MAYENNE ET DU LOIR-ET-CHER : ESTIMATION DES CONTACTS ENTRE BOVINS D'ELEVAGES VOISINS À TRAVERS DES ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS

---

**AUTEUR : Jérémy GARNIER**

## **RÉSUMÉ :**

L'objectif de cette étude était de mieux connaître les caractéristiques des contacts entre bovins *via* les pâtures en France, pouvant contribuer à la diffusion d'agents pathogènes par voie directe ou indirecte (nature et fréquence des contacts, influence des pratiques d'élevage). Pour répondre à cette problématique, 60 élevages ont été enquêtés dans deux départements différents : 30 élevages dans un bassin laitier (la Mayenne) et 30 dans un bassin allaitant (le Loir-et-Cher). Pour l'analyse des résultats, une méthode a été élaborée pour classer les pâtures à risque (une pâture à risque étant considérée comme une parcelle pâturée ayant une clôture mitoyenne avec une pâture appartenant à un élevage voisin sur laquelle des bovins peuvent pâturer) en fonction d'un degré de sévérité du risque et pour classer les élevages en fonction d'une note de risque dépendant du nombre de pâtures à risque et de leur degré de sévérité. Le degré de sévérité du risque allait de 0 (pour une pâture à risque extrêmement faible) au degré 4 (pour une pâture avec un risque considéré comme élevé). L'attribution des degrés de sévérité du risque dépendait des critères suivants : contact possible ou non entre les bovins d'élevages différents, largeur et longueur de clôture mitoyenne, état de la clôture et charge animale par hectare et par an.

L'étude a permis de dénombrer que 14 % des pâtures recensées dans l'échantillon étaient considérées comme étant des pâtures à risque. Parmi ces pâtures à risque, les deux tiers ne permettaient a priori pas de contact rapproché entre bovins d'élevages voisins (67 % des pâtures à risque ont obtenu un degré de sévérité de 0 ou 1), et un tiers des pâtures à risque ont obtenu un degré de sévérité 2, 3 ou 4, pour lesquels un contact rapproché entre les bovins d'élevages voisins était possible. Toutefois, le nombre de pâtures à risque et le degré de risque de ces pâtures semblent davantage dépendre de la région que du type d'élevage (laitier, mixte, allaitant) : il paraît donc pertinent de conduire ce type d'étude dans d'autres zones géographiques afin de valider la méthode et de pouvoir comparer plus finement les résultats.

**MOTS CLÉS : PÂTURAGE / PRATIQUE D'ÉLEVAGE / RISQUE / AGENT PATHOGÈNE / ÉLEVAGE BOVIN / FRANCE**

## **JURY :**

Président : Pr Serge ADNOT

1<sup>er</sup> Assesseur : Dr Julie RIVIERE

2<sup>nd</sup> Assesseur : Dr Guillaume Belbis



# **PRACTICES OF PASTURE USE ON THE CATTLE FARMS OF MAYENNE AND LOIR-ET-CHER: ESTIMATION OF CONTACTS BETWEEN CATTLE FROM NEIGHBOURING FARMS THROUGH SEMI-DIRECTIVE INTERVIEWS**

---

**AUTHOR: Jérémy GARNIER**

## **SUMMARY:**

The objective of this study was to better understand the characteristics of the contacts between cattle via pastures in France, which may contribute to the spread of pathogens by direct or indirect means (nature and frequency of contacts, influence of rearing practices). To address this issue, 60 farms were surveyed in two different *départements* (French administrative areas): 30 farms in a dairy region (Mayenne) and 30 in a suckling region (Loir-et-Cher). For the analysis of the results, a method was developed to classify at-risk pastures (an at-risk pasture is a parcel of land, with a fence shared with a pasture belonging to a neighboring herd on which cattle can graze) according to a degree of risk severity and to classify the farms according to a risk score, depending on the number of at-risk pastures and their degree of severity. The degree of risk severity ranged from 0 (for an extremely low risk pasture) to 4 (for a pasture with a risk considered high). The assignment of the degrees of risk severity was based on the following criteria: whether or not a contact between cattle from different herds was possible, width and length of the fence shared with the neighboring herd, the condition of the fence and the animal load per hectare per year.

It was found that 14% of the pastures included in the sample were at-risk pastures. Of these at-risk pastures, two-thirds did not allow close contact between cattle from neighboring farms (67% of the at-risk pastures were given a degree of severity of 0 or 1), and the remaining one third, for which close contact between cattle from neighboring farms was possible, had a degree of severity of 2, 3 or 4. However, the number of at-risk pastures and the degree of risk of these pastures seem to depend more on the region than on the type of farming (dairy, mixed, suckling): it therefore seems relevant to conduct this type of study in other geographical areas to validate the method and to be able to compare results in a more thorough way.

**KEYWORDS: PASTURE / LIVESTOCK PRACTICE / RISK / PATHOGEN / CATTLE BREEDING / FRANCE**

## **JURY:**

Chairperson: Pr Serge ADNOT

1<sup>st</sup> Assessor: Dr Julie RIVIERE

2<sup>nd</sup> Assessor: Dr Guillaume Belbis