



**HAL**  
open science

# Connaissances, pratiques et perceptions de la biosécurité en élevage bovin par les vétérinaires et Groupements de Défense Sanitaire : enquêtes par entretiens semi-directifs dans deux départements français

Louise Fabbri

## ► To cite this version:

Louise Fabbri. Connaissances, pratiques et perceptions de la biosécurité en élevage bovin par les vétérinaires et Groupements de Défense Sanitaire : enquêtes par entretiens semi-directifs dans deux départements français. Médecine vétérinaire et santé animale. 2022. dumas-03979065

**HAL Id: dumas-03979065**

**<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-03979065v1>**

Submitted on 8 Feb 2023

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

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

Année 2022

**CONNAISSANCES, PRATIQUES ET PERCEPTIONS DE LA  
BIOSÉCURITÉ EN ÉLEVAGE BOVIN PAR LES  
VÉTÉRINAIRES ET GROUPEMENTS DE DÉFENSE  
SANITAIRE : ENQUÊTES PAR ENTRETIENS SEMI-  
DIRECTIFS DANS DEUX DÉPARTEMENTS FRANÇAIS**

**THÈSE**

pour obtenir le diplôme d'État de

**DOCTEUR VÉTÉRINAIRE**

présentée et soutenue publiquement devant

la Faculté de Médecine de Créteil (UPEC)

le 25 novembre 2022

par

**Louise, Marie, Catherine FABBRI**

sous la co direction de

**Valentine GUÉTIN-POIRIER et Julie RIVIÈRE**

**JURY**

<b>Président du jury :</b>	<b>M. Karim ADJOU</b>	Professeur à l'EnvA
<b>Directrice de thèse :</b>	<b>Mme Valentine GUÉTIN-POIRIER</b>	Maître de Conférences à l'EnvA
<b>Invitée co-encadrante :</b>	<b>Mme Julie RIVIÈRE</b>	Maître de Conférences HDR
<b>Examineur :</b>	<b>M. Maxime DELSART</b>	Maître de Conférences à l'EnvA



**Liste des enseignants intervenant dans l'encadrement des thèses de Doctorat vétérinaire**



Version du 8 février 2022

**Liste des Professeurs et Maîtres de conférences titulaires de l'HDR**

M	Adjou	Karim	Professeur	DPASP
M	Audigié	Fabrice	Professeur	DEPEC
M	Bellier	Sylvain	Professeur	DSBP
M	Blaga	Radu	Maître de conférences HDR	DPASP
M	Blot	Stephane	Professeur	DEPEC
M	Boulouis	Henri-Jean	Professeur émérite	DSBP
Mme	Chahory	Sabine	Professeur	DEPEC
M	Chateau	Henry	Professeur	DSBP
Mme	Chetboul	Valerie	Professeur	DEPEC
Mme	Crevier-Denoix	Nathalie	Professeur	DSBP
M	Degueurce	Christophe	Professeur	DSBP
M	Denoix	Jean-Marie	Professeur	DEPEC
M	Desquilbet	Loïc	Professeur	DSBP
Mme	Dufour	Barbara	Professeur émérite	DPASP
M	Eloit	Marc	Professeur	DSBP
M	Fayolle	Pascal	Professeur émérite	DEPEC
M	Fédérighi	Michel	Professeur	DPASP
M	Fontbonne	Alain	Professeur	DEPEC
Mme	Gilbert	Caroline	Professeur	DSBP
M	Grandjean	Dominique	Professeur	DEPEC
Mme	Grimard-Ballif	Bénédicte	Professeur	DPASP
Mme	Haddad-Hoang Xuan	Nadia	Professeur	DPASP
M	Jouvion	Gregory	Professeur	DSBP
M	Kohlhauer	Matthias	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Le Poder	Sophie	Professeur	DSBP
M	Manassero	Mathieu	Professeur	DEPEC
Mme	Maurey-Guénec	Christelle	Maître de conférences HDR	DEPEC
M	Millemann	Yves	Professeur	DPASP
M	Perrot	Sébastien	Maître de conférences HDR	DSBP
Mme	Pilot-Storck	Fanny	Professeur	DSBP
M	Ponter	Andrew	Professeur	DPASP
Mme	Rivière	Julie	Maître de conférences HDR	DPASP
Mme	Robert	Céline	Professeur	DSBP
M	Tiret	Laurent	Professeur	DSBP
M	Tissier	Renaud	Professeur	DSBP
M	Verwaerde	Patrick	Professeur	DEPEC
Mme	Viateau	Véronique	Professeur	DEPEC

**Liste des Maîtres de conférences et Ingénieurs de recherche DMV**

M	Arné	Pascal	Maître de conférences	DPASP
Mme	Barassin	Isabelle	Maître de conférences	DPASP
Mme	Benckroun	Ghita	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Bertoni	Lelia	Maître de conférences	DEPEC
M	Bolnot	Francois	Maître de conférences	DPASP
Mme	Canonne-Guibert	Morgane	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Chevallier	Lucie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Cochet-Faivre	Noëlle	Maître de conférences	DEPEC
Mme	Constant	Fabienne	Maître de conférences	DPASP
Mme	Cordonnier-Lefort	Nathalie	Maître de conférences	DSBP
Mme	Crepeaux	Guillemette	Maître de conférences	DSBP
Mme	De Paula Reis	Alline	Maître de conférences	DPASP
Mme	Decambon	Adeline	Maître de conférences	DEPEC
M	Delsart	Maxime	Maître de conférences associé	DPASP
M	Desbois	Christophe	Maître de conférences	DEPEC
M	Deshuillers	Pierre	Maître de conférences	DSBP
M	Gauthier	Michel	Maître de conférences associé	DPASP
Mme	Guélin-Poirier	Valentine	Maître de conférences	DPASP
Mme	Jacquet	Sandrine	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
Mme	Lagrée	Anne-Claire	Maître de conférences	DSBP
Mme	Le Roux	Delphine	Maître de conférences	DSBP
Mme	Legrand	Chantal	Maître de conférences associé	DSBP
Mme	Maignac	Genevieve	Maître de conférences	DSBP
M	Mauffré	Vincent	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mtmet	Narjès	Maître de conférences	DPASP
Mme	Mespoulhès-Rivière	Céline	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Mortier	Jérémy	Maître de conférences associé	DEPEC
M	Nudelmann	Nicolas	Maître de conférences	DEPEC
M	Pignon	Charly	Ingénieur de recherche (DMV)	DEPEC
M	Polack	Bruno	Maître de conférences	DSBP
Mme	Ravary-Plumioën	Bérandère	Maître de conférences	DPASP
M	Reyes-Gomez	Edouard	Maître de conférences	DSBP
Mme	Risco-Castillo	Véronica	Maître de conférences	DSBP
Mme	Rose	Hélène	Maître de conférences associé	DSBP



## Remerciements

**Au Président du Jury de cette thèse, M. Karim ADJOU, Professeur à l'EnvA,**

Qui a accepté de remplir ce rôle,

Mes remerciements les plus sincères.

**À Mme Valentine GUÉTIN-POIRIER, Maître de conférences à l'EnvA,**

Qui a dirigé cette thèse avec pédagogie, patience et dont les conseils ont toujours été les bienvenus.

Merci de m'avoir guidée et aidée tout au long de la rédaction de la thèse.

**À Mme Julie RIVIÈRE, Maître de conférences à l'EnvA,**

Qui a co-dirigé cette thèse et montré une grande disponibilité et de bons conseils également.

Merci pour ce soutien et les remarques qui ont permis de ne rendre ma thèse que meilleure.

**À M. Maxime DELSART, Maître de conférences associé à l'EnvA,**

Qui a accepté de faire partie du jury de cette thèse en tant qu'examinateur,

Qu'il trouve ici toute ma gratitude.



# Table des matières

---

Liste des figures.....	3
Liste des tableaux .....	5
Liste des abréviations.....	7
Introduction .....	9
<b>Première partie : synthèse bibliographique .....</b>	<b>11</b>
I. La biosécurité en élevage.....	11
1. <i>Principes de la biosécurité en élevage</i> .....	11
A. Définitions de biosécurité .....	11
B. Rappels d'épidémiologie .....	12
C. Biosécurité externe : limiter l'introduction d'agents pathogènes au sein d'un élevage.....	16
D. Biosécurité interne : prévenir la propagation d'agents pathogènes au sein d'un élevage .....	18
E. Notion de plan de biosécurité.....	19
2. <i>Historique du développement de la biosécurité en France</i> .....	20
A. Un développement de la biosécurité à la suite de crises sanitaires en élevage industriel .....	20
B. La délimitation de mesures de biosécurité réglementairement obligatoires .....	22
II. La biosécurité en élevage bovin .....	25
1. <i>Spécificités de l'élevage bovin vis-à-vis de l'application des mesures de biosécurité</i> .....	25
A. Contraintes liées au mode d'élevage .....	25
B. Gestion des bâtiments .....	25
C. Nettoyage, désinfection et élimination des déchets .....	26
D. Gestion de la santé des animaux.....	27
E. Gestion des pâtures .....	28
F. Gestion des autres espèces animales en élevage .....	28
G. Mesures spécifiques en élevage laitier .....	31
2. <i>Limites de l'application des mesures de biosécurité en élevage bovin : état des lieux dans les pays européens</i> .....	32
III. Biosécurité en élevage vis-à-vis de la tuberculose : mesures spécifiques .....	34
1. <i>Généralités sur la tuberculose bovine</i> .....	34
A. Définition et importance de la tuberculose bovine.....	34
B. Situation épidémiologique dans les élevages bovins en France .....	34
C. Sources et modes de transmission de la tuberculose bovine .....	35
D. Rôle de la faune sauvage dans l'épidémiologie de la tuberculose bovine .....	36
E. Surveillance et mesures de lutte contre la tuberculose .....	39
2. <i>Biosécurité en élevage bovin, appliquée à la tuberculose</i> .....	41
A. Limiter les risques liés aux mouvements des bovins .....	41
B. Limiter la contamination au pâturage .....	42
C. Limiter le contact avec la faune sauvage en bâtiment.....	42
<b>Deuxième partie : travail personnel .....</b>	<b>45</b>
I. Contexte, problématique et objectifs .....	45
II. Matériels et méthodes .....	45
1. <i>Collecte des données</i> .....	45
A. Sélection des départements et des vétérinaires enquêtés.....	45
B. Entretiens semi directifs .....	46
2. <i>Analyse des données</i> .....	47
III. Résultats .....	48
1. <i>Description de l'échantillon</i> .....	48
2. <i>La biosécurité du point de vue des vétérinaires : perception et application</i> .....	49
A. Connaissances des vétérinaires sur la biosécurité .....	49
B. Pratiques des vétérinaires en élevages bovins .....	50



C. Perception de la biosécurité par les vétérinaires.....	52
3. <i>La biosécurité appliquée par les éleveurs selon les vétérinaires</i> .....	55
A. Connaissances des éleveurs sur la biosécurité .....	55
B. Echanges entre vétérinaires et éleveurs sur la biosécurité .....	57
C. Pratiques des éleveurs.....	57
4. <i>Les freins à l'application de mesures de biosécurité selon les vétérinaires</i> .....	58
A. Freins pour les vétérinaires.....	58
B. Mesures non observées en élevage et freins à leur application par les éleveurs .....	60
5. <i>Evolutions des pratiques envisagées par les vétérinaires</i> .....	63
6. <i>Focus sur la biosécurité vis-à-vis de la tuberculose et de la faune sauvage</i> .....	63
7. <i>La biosécurité selon les GDS</i> .....	66
A. Connaissances sur la biosécurité.....	66
B. Application de la biosécurité en élevage .....	67
C. Rôles du GDS et des vétérinaires.....	68
D. Formations proposées par les GDS .....	69
E. Biosécurité vis-à-vis de la tuberculose .....	70
IV. Discussion.....	71
1. <i>Matériels et méthodes</i> .....	71
2. <i>Résultats</i> .....	73
A. Connaissances des vétérinaires .....	73
B. Pratiques des vétérinaires en élevage .....	73
C. Ressenti des vétérinaires sur la biosécurité .....	74
D. Connaissances des éleveurs sur la biosécurité, d'après les vétérinaires.....	76
E. Pratiques des éleveurs en matière de biosécurité .....	77
F. Freins à l'application des mesures de biosécurité.....	78
G. Evolution envisagée des pratiques .....	79
H. Biosécurité vis-à-vis de la tuberculose .....	80
I. La biosécurité vue par les GDS .....	82
3. <i>Perspectives et recommandations</i> .....	83
<b>Conclusion</b> .....	<b>87</b>
<b>Liste des références bibliographiques</b> .....	<b>89</b>
<b>Annexe 1 : Guide d'entretien vétérinaire</b> .....	<b>95</b>
<b>Annexe 2 : Guide d'entretien GDS</b> .....	<b>97</b>

# Liste des figures

---

Figure 1 : Représentation schématique détaillant les cinq phases de la biosécurité en exploitation animale (Saegerman <i>et al.</i> , 2012).....	12
Figure 2 : Représentation schématique du rôle de source virulente joué par des organismes réceptifs au cours du temps (Toma <i>et al.</i> , 2018).....	14
Figure 3 : Représentation schématique de la classification des maladies réglementées dans l'UE (Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt, 2021) .....	21
Figure 4 : Carte des nouveaux foyers de tuberculose bovine en France entre Avril 2021 et Avril 2022 (ESA, 2022b).....	35
Figure 5 : Carte représentant les niveaux de surveillance départementaux du dispositif Sylvatub en février 2021 (ESA, 2021).....	37
Figure 6 : Mots les plus cités par les vétérinaires interrogés sur leur perception de leur rôle dans la biosécurité en élevage bovin.....	53
Figure 7 : Mots les plus cités par les vétérinaires interrogés sur le thème des freins à l'application de mesures de biosécurité par les vétérinaires .....	59
Figure 8 : Mots les plus cités par les vétérinaires interrogés sur le thème des raisons à la non-application de mesures de biosécurité par les éleveurs.....	60



# Liste des tableaux

---

Tableau 1 : Résumé des caractéristiques des départements sélectionnés pour l'étude.....	46
Tableau 2 : Résumé des caractéristiques des vétérinaires interrogés .....	48
Tableau 3 : Résumé des mesures de biosécurité appliquées ou non par les vétérinaires et les éleveurs, et freins associés mentionnés par les vétérinaires interrogés .....	66



# Liste des abréviations

---

ASV	Auxiliaire Spécialisé Vétérinaire
BS	Biosécurité
DEFRA	Département de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales
DGAL	Direction Générale de l'Alimentation
FAO	<i>Food and Agriculture Organization</i> (Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FCO	Fièvre Catarrhale Ovine
GDS	Groupement de Défense Sanitaire
GTV	Groupement Technique Vétérinaire
IAHP	Influenza Aviaire Hautement Pathogène
IBR	Rhinotrachéite Infectieuse Bovine
IDC	Intradermotuberculation comparative
IDS	Intradermotuberculation simple
INAO	Institut National de l'Origine et de la Qualité
MOOC	<i>Massive Open Online Courses</i> (formation en ligne ouverte à tous)
OMS	Organisation Mondiale de La Santé
OMSA	Organisation Mondiale de la Santé Animale
PPA	Peste Porcine Africaine
PPC	Peste Porcine Classique
UE	Union Européenne
ZPR	Zone de Prophylaxie Renforcée



# Introduction

---

La biosécurité est une notion ayant fait son apparition dans les années 1990, décrivant les principes et mesures permettant de limiter l'introduction et la propagation d'agents pathogènes dans un troupeau et de protéger ainsi la santé animale et humaine. En élevage industriel (élevages de volailles et élevages porcins), la biosécurité a, depuis quelques années, pris une place importante dans la gestion des élevages. En effet, la France a connu plusieurs épizooties importantes dans ces filières au cours des vingt dernières années. Ainsi ces élevages sont désormais soumis à une réglementation imposant la mise en place de mesures de biosécurité strictes (présence obligatoire d'un sas sanitaire, d'un enclos de quarantaine, *etc.*) pour éviter toute propagation d'agents pathogènes.

En revanche, en élevage bovin, la réglementation en matière de biosécurité n'est pas aussi stricte. Ainsi, peu de mesures de biosécurité y sont *a priori* mises en œuvre. Pourtant ces mesures sont indispensables pour éviter ou limiter l'introduction et la propagation d'agents pathogènes dans les élevages. En particulier, l'application de ces mesures dans les élevages bovins français permettrait de lutter plus efficacement contre la tuberculose bovine, dont la France est officiellement indemne mais pour laquelle une centaine de foyers persistent chaque année, rendant impossible son éradication. Les données sur la mise en œuvre de mesures de biosécurité dans les élevages bovins en France et sur la perception des vétérinaires sur le sujet sont peu nombreuses. Ainsi, explorer la connaissance et la perception des vétérinaires ruraux et des groupements de défense sanitaire (GDS) sur la biosécurité pourrait permettre de comprendre en partie les freins et leviers à l'application de la biosécurité dans les élevages bovins.

Ce travail avait pour buts d'améliorer les connaissances sur les mesures de biosécurité en élevage bovin en général et plus spécifiquement appliquées à la lutte contre la tuberculose bovine, et d'identifier les freins à leur application dans les élevages bovins français. Après avoir expliqué dans un premier temps les différences d'application de biosécurité entre les élevages industriels et les élevages bovins en France, l'objectif de ce travail était d'investiguer les connaissances et pratiques de la biosécurité en élevage bovin par les vétérinaires et les GDS dans deux départements aux profils contrastés (dans lesquels des investigations auprès d'éleveurs bovins ont déjà été conduites). Pour cela, une approche qualitative a été utilisée à travers la réalisation d'entretiens semi-directifs auprès des différents acteurs du système sanitaire français (vétérinaires et représentants de GDS).

La première partie de cette thèse constitue une synthèse bibliographique sur la biosécurité de manière générale, pour les élevages industriels et bovins et concernant plus particulièrement la gestion de la tuberculose bovine en France. La seconde partie présente l'étude menée auprès de vétérinaires exerçant dans une clientèle rurale et des GDS de deux départements français. Les objectifs de l'étude y sont d'abord rappelés puis le matériel et la méthode utilisée sont détaillés. Enfin, les résultats obtenus sont détaillés et discutés.





# Première partie : synthèse bibliographique

---

## I. La biosécurité en élevage

### 1. Principes de la biosécurité en élevage

#### A. Définitions de biosécurité

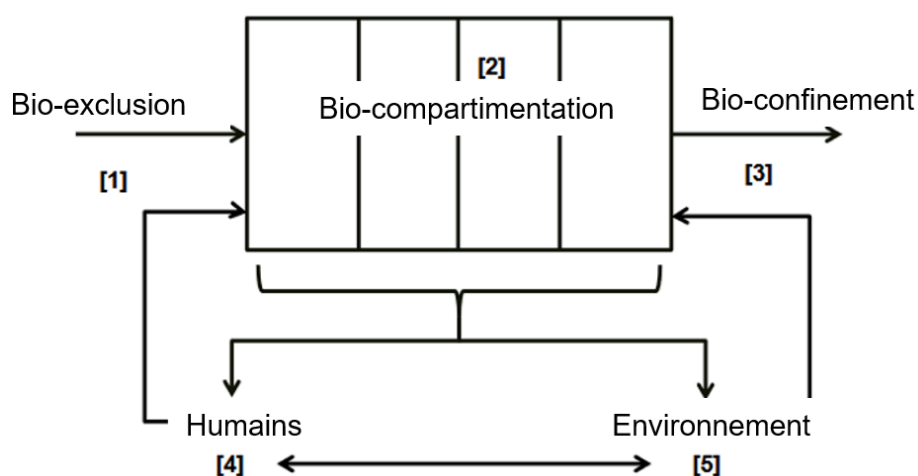
La notion de biosécurité est apparue dans les années 1990 pour décrire des concepts déjà existants et cités dans la littérature : propreté, nettoyage, désinfection, isolement des malades, *etc.* (Anderson, 1998). L'utilisation de ce terme s'est ensuite généralisée après l'épizootie de fièvre aphteuse au Royaume Uni en 2001, qui a mis en évidence la vulnérabilité du monde rural face aux menaces biologiques (Gunn *et al.*, 2008).

Le terme « biosécurité » ne possède pas de définition unique. Selon le Département de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales (DEFRA), la biosécurité vise à « protéger les unités agricoles contre l'introduction de nouvelles maladies et minimiser la propagation de maladies au sein du troupeau » (DEFRA, 2022). D'autres définitions plus récentes intègrent des notions de santé humaine, animale et végétale. Ainsi par exemple, telle que définie par l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture ("*Food and Agriculture Organization*", FAO), la biosécurité est « une approche stratégique dans l'analyse et la gestion des risques pesant sur la vie et la santé humaine, animale et végétale et les risques associés pour l'environnement » (Hueston, 2017 ; Renault *et al.*, 2018). Selon l'Organisation mondiale de la santé animale (OMSA), la biosécurité représente « l'ensemble de mesures de gestion et d'agencements physiques destinés à réduire le risque d'introduction, d'établissement et de propagation de maladies, d'infections ou d'infestations animales en direction, en provenance ou au sein d'une population animale » (OMSA, 2021).

En santé animale, toutes ces définitions ont en commun de souligner deux principaux objectifs de la biosécurité : limiter le risque d'introduction d'agents pathogènes dans un élevage – on parle alors de biosécurité externe, et limiter leur propagation au sein de l'élevage en cas d'introduction – on parle dans ce cas de biosécurité interne. Ces objectifs reposent sur la mise en œuvre de cinq types de mesure, chacune ayant un objectif spécifique (Figure 1) (Saegerman *et al.*, 2012) :

- La bio-exclusion, pour limiter le risque d'introduction [1]
- La bio-compartimentation, pour limiter la propagation au sein d'un élevage [2]
- Le bio-confinement, pour limiter la propagation vers d'autres élevages [3]
- La bio-prévention, pour prévenir de la contamination humaine [4]
- La bio-conservation, pour prévenir de la contamination environnementale [5].

**Figure 1 : Représentation schématique détaillant les cinq phases de la biosécurité en exploitation animale (Saegerman *et al.*, 2012)**



La biosécurité constitue ainsi un pilier dans le ralentissement de la propagation d'agents pathogènes. Pour répondre aux objectifs cités précédemment, plusieurs principes doivent être respectés : la biosécurité comprend trois étapes majeures (l'isolement, le nettoyage et la désinfection) et le personnel est un élément fondamental dans l'application des mesures (Saegerman *et al.*, 2012). L'adoption de bonnes pratiques de biosécurité dans un élevage permet une réduction du risque d'apparition de maladies, une amélioration de productivité ainsi qu'une moindre utilisation d'antimicrobiens. En aidant au contrôle de la propagation d'un agent pathogène, ces pratiques jouent également un rôle dans le bien-être animal (Bottoms *et al.*, 2013 ; Denis-Robichaud *et al.*, 2019). Les mesures de biosécurité peuvent être synthétisées dans un programme, appelé plan de biosécurité, conçu par l'éleveur avec l'aide de son vétérinaire, afin de minimiser l'exposition du troupeau aux agents infectieux.

Les différents principes et mesures de biosécurité sont décrits dans les parties suivantes, afin de comprendre les étapes à mettre en œuvre pour la mise en place d'un plan de biosécurité dans un élevage.

### ***B. Rappels d'épidémiologie***

Le concept clé de la biosécurité est d'empêcher la transmission d'agents pathogènes entre les élevages et au sein d'un même élevage. Les mesures de biosécurité doivent donc conduire à la réduction de la probabilité de transmission inter- et intra- élevages d'agents pathogènes. Pour cela, il est nécessaire de connaître l'épidémiologie de chaque agent pathogène, sa résistance dans l'environnement et ses modes de transmission (Alarcón *et al.*, 2021), pour identifier les mesures de biosécurité les plus adaptées. Dans cette partie sont détaillées ces différentes notions, permettant de comprendre l'intérêt des mesures de biosécurité en fonction des caractéristiques des agents pathogènes contre lesquels elles doivent protéger l'élevage.

### a. Sources d'agents pathogènes

Une maladie résulte d'une interaction entre un agent pathogène et un hôte sensible dans un environnement à partir d'une source (Robertson, 2020). Les sources d'agents pathogènes sont diverses et peuvent être séparées en quatre catégories : les organismes vivants, les cadavres, les produits animaux et le milieu extérieur (Toma *et al.*, 2018). Pour chaque maladie, une des sources de contamination peut permettre d'assurer la pérennité de l'agent pathogène, c'est ce qu'on appelle le réservoir de la maladie.

Il est primordial, comme on le verra par la suite, de prendre en compte ces différentes sources lors de la mise en place d'un plan de biosécurité, vis-à-vis des différents agents pathogènes pouvant être introduits dans l'élevage. En effet, tant que la ou les source(s) n'a / ont pas été identifiée(s) et détruite(s), l'agent pathogène ciblé peut continuer de se propager entre ou au sein des troupeaux, infectant les animaux qui, s'ils ne sont pas immunisés, déclarent les signes cliniques de la maladie.

Les notions abordées dans cette partie s'appuient essentiellement sur le livre d'épidémiologie de Toma et ses collaborateurs, publié en 2018.

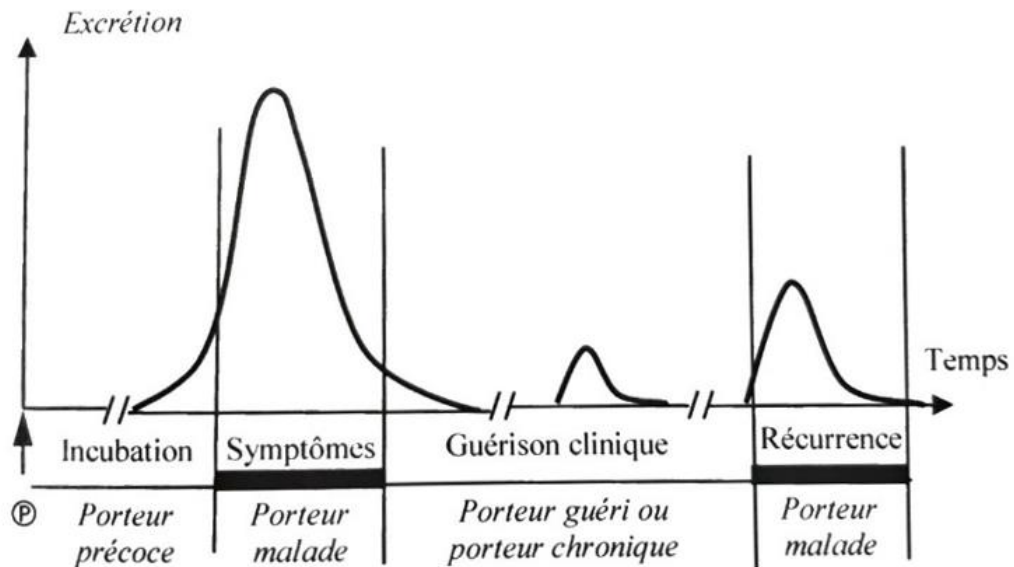
- Les organismes vivants

La source d'agents pathogènes la plus importante à considérer est constituée par les organismes vivants. Un individu vivant appelé source est porteur de l'agent pathogène, a l'aptitude de le laisser se multiplier dans son organisme (il est ainsi considéré comme « réceptif »), de l'excréter dans l'environnement, et ainsi de le transmettre aux autres individus.

La transmission entre individus se fait *via* toutes les excréments et tissus contenant l'agent pathogène, appelés matières virulentes. La sortie de l'agent pathogène dans le milieu extérieur se fait soit directement par les excréments (par exemple, par la salive pour la fièvre aphteuse, ou par les matières fécales pour la maladie des muqueuses), soit par le sang et l'intervention d'un vecteur, dont nous parlerons dans la partie I.1.B.b qui traite des différents modes de transmission.

Les animaux malades représentent la source majoritaire parmi les organismes vivants. Ces animaux sont réceptifs et également sensibles à l'agent pathogène : ils expriment les signes cliniques associés à l'infection par l'agent pathogène. C'est pendant cette phase d'expression clinique, et en particulier au début, que l'animal représente une source de contamination majeure. En effet l'excrétion est alors souvent à son maximum, comme illustré sur la Figure 2. Pour la fièvre aphteuse par exemple, extrêmement contagieuse, un porc infecté peut excréter en début de phase clinique, *via* l'air expiré, l'équivalent de la quantité excrétée par 3 000 bovins (Donaldson *et al.*, 1982).

**Figure 2 : Représentation schématique du rôle de source virulente joué par des organismes réceptifs au cours du temps (Toma et al., 2018)**



Une autre source d'agent pathogène est représentée par les individus infectés ne présentant pas de signes cliniques, qui constituent ainsi un danger inapparent car il est particulièrement difficile de les détecter. Parmi eux, les animaux appelés « porteurs sains » sont réceptifs mais non sensibles. Ainsi, ils n'expriment pas les signes cliniques liés à l'infection mais permettent tout de même la multiplication de l'agent pathogène. Les animaux infectés non malades incluent également des individus sensibles n'exprimant pas encore les signes cliniques – individus en incubation –, et les animaux ne les exprimant plus, après la phase clinique. Pour ces animaux, il existe deux situations : la guérison avec disparition rapide de l'agent pathogène de l'organisme, ou le portage chronique avec une persistance de l'infection (par exemple, une vache infectée par la brucellose est porteuse de brucelles toute sa vie et en excrète dans l'environnement à l'occasion des mises-bas ultérieures).

- Le milieu extérieur

Le milieu extérieur représente également une source possible d'agents pathogènes. Toute surface extérieure peut jouer le rôle de source. En effet, une fois excrété par un animal atteint, l'agent pathogène peut persister sur des supports fixes (sol, vêtements, etc.) ou mobiles (véhicules, eau, etc.). Il peut ainsi être conservé pendant une durée plus ou moins longue selon sa résistance, le milieu et la présence ou non de facteurs d'inactivation. Les bactéries sporulées peuvent par exemple résister plusieurs années, comme c'est le cas pour la fièvre charbonneuse.

Quelques agents pathogènes sont capables de se multiplier dans l'environnement comme *Listeria monocytogenes* dans certains ensilages (Brisabois et al., 1997). Toutefois, peu d'agents pathogènes ont cette capacité. Ainsi, pour la majorité d'entre eux, le milieu extérieur permet uniquement la conservation de l'agent au cours du temps.

- Les animaux morts

Les animaux, même morts, restent des sources potentielles de transmission et de dissémination d'agents pathogènes. Ils peuvent en effet contaminer l'air, l'eau ou le sol environnant, rendant ainsi possible la transmission à d'autres animaux (KAOUD, 2009). Leur bonne gestion en exploitation est donc essentielle.

*b. Modes de transmission*

La mise en place de mesures de biosécurité passe par la connaissance de la ou des source(s) d'un agent pathogène, mais également par la connaissance du ou des mode(s) de transmission permettant sa propagation au sein d'un cheptel ou entre cheptels. La transmission d'un agent pathogène peut en effet avoir lieu selon plusieurs modalités : directe, indirecte et/ou par un vecteur.

- Transmission directe

La transmission directe peut se faire de manière horizontale, c'est-à-dire sans lien de parenté entre individus. Cela peut se produire *via* divers types de contacts entre un individu porteur et un individu sain : morsure, contact cutané, de muflle à muflle, transmission vénérienne, *etc.*

Elle peut également se faire de la mère à sa descendance, lors de la gestation : c'est ce qu'on appelle la transmission directe verticale. L'infection du fœtus peut entraîner un avortement ou la naissance d'un individu infecté.

- Transmission indirecte

La transmission indirecte dépend de la résistance de l'agent pathogène dans l'environnement. Elle fait intervenir divers supports cités précédemment et peut se faire sur de grandes distances – la fièvre aphteuse, par exemple, peut se transmettre par voie aérienne entre élevages distants de plusieurs kilomètres –, ou sur de longues périodes en fonction du support et de l'agent pathogène – la bactérie *Bacillus anthracis*, responsable de la fièvre charbonneuse, peut résister sous forme sporulée pendant plusieurs dizaines d'années dans le sol.

- Transmission vectorielle

Les vecteurs sont des arthropodes essentiellement hématophages (tiques, moustiques, culicoïdes, *etc.*) intervenant dans la transmission d'un agent pathogène. Pour certains agents pathogènes, les vecteurs sont essentiels à leur transmission, comme par exemple pour le virus de la Fièvre Catarrhale Ovine (Robertson, 2020). Le changement climatique a un impact important sur les vecteurs : en effet, la hausse des températures et le changement des régimes pluviaux favorisent leur progression dans l'espace et leur abondance (Thornton *et al.*, 2009).

La transmission vectorielle peut être dite passive ou mécanique : dans ce cas, l'agent pathogène ne se multiplie pas dans le vecteur et est progressivement inactivé, plus ou moins rapidement selon son niveau de résistance. L'arthropode peut transmettre l'agent pathogène dans la période où ce dernier est encore actif, en piquant un individu sain après avoir piqué un individu infecté. C'est le cas par exemple de la leucose bovine enzootique, transmise par les tabanidés (Toma *et al.*, 2018).

La transmission vectorielle peut également être active : dans ce cas, l'agent pathogène se multiplie dans le vecteur qui devient capable de l'excréter, le plus souvent dans la salive. L'agent pathogène peut également y subir des modifications biologiques (changement de phase d'un cycle parasitaire comme pour la babésiose dans la tique *Ixodes ricinus* par exemple) ou simplement s'y multiplier avant l'excrétion.

Une adaptation des mesures de biosécurité est ainsi nécessaire en fonction de la source et du mode de transmission des agents pathogènes ciblés. Ces mesures de prévention et de protection des élevages reposent sur deux grands principes : la biosécurité externe, permettant de limiter l'introduction d'un agent pathogène au sein d'un élevage, et la biosécurité interne, permettant de limiter sa propagation si l'agent est introduit dans une exploitation, décrites ci-après.

### ***C. Biosécurité externe : limiter l'introduction d'agents pathogènes au sein d'un élevage***

La biosécurité externe concerne l'étape de bio-exclusion, citée précédemment (Saegerman *et al.*, 2012), et regroupe tous les protocoles et mesures visant à la prévention d'introduction de nouveaux agents pathogènes dans un élevage. Elle permet ainsi d'isoler au maximum un élevage du milieu extérieur. En effet, une fois entré dans l'élevage, un agent infectieux est difficile à éliminer et sa propagation souvent difficile à empêcher. Les mesures pour limiter sa propagation sont détaillées dans la partie I.1.D sur la biosécurité interne.

Un élevage a toutefois besoin d'intrants pour fonctionner (aliments, animaux permettant le renouvellement du troupeau, *etc.*), et, de ce fait, ne peut pas être totalement isolé du monde extérieur. Les mesures de biosécurité externe, détaillées dans cette partie, doivent prendre en compte ces contraintes pour limiter le risque d'introduction d'agents infectieux au sein de l'élevage.

#### ***a. Gestion des introductions d'animaux***

Une part importante de la prévention d'introduction d'agents pathogènes dans un élevage repose sur la gestion des introductions d'animaux (KAOUD, 2009). En effet, les maladies contagieuses se transmettent principalement directement d'un animal infecté à un animal sain, et peuvent ainsi contaminer rapidement le troupeau. Il est donc nécessaire de contrôler les entrées, que ce soit lors d'achat ou d'entrée d'animaux ayant été en contact avec des animaux de cheptels différents (prêt de taureaux, exposition, *etc.*).

Il est donc ainsi recommandé de maintenir l'élevage le plus « fermé » possible : ne pas acheter de nouveaux animaux, ne pas participer à des expositions, *etc.* (KAOUD, 2009). Il est cependant rare qu'un élevage réponde à tous ces critères. En effet, maintenir un élevage fermé entraîne une obligation d'application de mesures de biosécurité assez strictes, afin de limiter l'introduction et la propagation d'agents pathogènes (Karriker, 2004). Les éleveurs ne peuvent généralement pas empêcher toute introduction d'animaux de manière certaine et systématique et les contraintes liées à ce mode d'élevage « fermé » sont en nombre important. Ces contraintes sont détaillées dans la partie II.1.A.

Avant d'introduire un animal dans un élevage, il est recommandé de se renseigner sur le statut sanitaire de l'élevage d'origine et d'avoir recours à des tests de dépistage pour connaître le statut sanitaire de l'animal acheté, en plus de son état de santé clinique (KAOUD, 2009). En effet, comme indiqué dans la partie I.1.B. « Rappel d'épidémiologie », il peut exister pour certaines infections des animaux dits porteurs sains qui n'expriment pas de signes cliniques mais sont infectés, et donc potentiellement infectieux. Le stress induit par le transport et le changement d'élevage peut également raviver des signes cliniques ou participer à l'augmentation du niveau d'excrétion : il est donc important de respecter une période de quarantaine lors de l'arrivée d'un nouvel animal.

La quarantaine est une période où l'animal introduit est placé à l'écart du troupeau avant d'y être intégré, permettant d'éviter les contacts directs et indirects avec le reste de l'élevage. Elle dure environ 21 à 30 jours ou jusqu'à réception des résultats sérologiques des tests d'introduction (KAOUD, 2009 ; GDS France, 2022a). La mise en quarantaine vise à limiter le risque lié à l'excrétion d'agents pathogènes pendant la période d'incubation (Toma *et al.*, 2018). Cette période laisse ainsi le temps d'observer l'animal et de détecter précocement l'éventuelle apparition de signes cliniques ; le temps d'incubation de la majorité des maladies étant de deux semaines ou moins (Wallace, 2003). Elle permet également de réaliser des tests de dépistage s'ils n'ont pas été réalisés avant l'introduction, afin de vérifier l'absence d'infection avant l'intégration au troupeau. Certaines maladies sont à dépistage obligatoire lors d'introduction dans un nouveau troupeau, comme par exemple la rhinotrachéite infectieuse bovine (IBR), dont un dépistage sérologique doit être réalisé quinze à trente jours suivant l'introduction depuis un élevage indemne, avec possibilité de dérogation sous certaines conditions (élevage d'origine indemne, transport sécurisé et sans rupture de charge, *etc.*) (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2021a). D'autres tests ne sont pas obligatoires et peuvent être réalisés en fonction du contexte épidémiologique : c'est le cas par exemple de la maladie des muqueuses ou de la besnoitiose.

#### *b. Gestion des entrées des intervenants et du matériel*

L'introduction d'agents pathogènes dans un élevage peut également avoir lieu suite au transport passif par des intervenants ayant pénétré dans l'élevage ou par du matériel entrant. Cette source de contamination entre les élevages peut concerner les vêtements, les équipements et les véhicules notamment (Denis-Robichaud *et al.*, 2019). L'introduction d'équipement contaminé avec de la matière fécale ou autre produit animal (poils, salive, *etc.*) représente un risque majeur d'introduction d'un agent pathogène, concernant principalement les professionnels des filières animales (éleveurs, inséminateurs, vétérinaires...). Plusieurs études ont confirmé ce risque, par exemple pour la maladie de Newcastle par l'entrée d'équipement contaminé (Alexander, 2000). La gestion des flux ainsi que de l'hygiène de ce qui entre en contact avec les animaux joue donc un rôle important dans la biosécurité externe.

Toute personne visitant une exploitation – vétérinaire, conseiller en élevage, inséminateur, *etc.* – représente ainsi un risque d'introduction d'agents pathogènes. Un moyen de réduire ce risque est de limiter l'accès aux personnes essentielles, et leur permettre d'accéder uniquement aux zones nécessaires. De plus, ces personnes doivent porter des vêtements de protection, utilisés uniquement pour l'exploitation visitée



(Robertson, 2020). Il est par exemple recommandé de proposer des bottes pour les visiteurs afin de prévenir l'introduction d'agents infectieux (Oliveira *et al.*, 2017).

Plusieurs véhicules peuvent entrer au sein des exploitations – véhicules de la laiterie, du vétérinaire, des fournisseurs d'aliments, *etc.* Autant que possible, le stationnement doit se faire en dehors de l'exploitation. Les véhicules ayant besoin de pénétrer dans l'enceinte de l'élevage doivent passer par un unique point d'entrée et de sortie pour faciliter la désinfection des roues. De plus, une aire de circulation de véhicules peut être matérialisée pour empêcher l'accès aux zones de passage des animaux (Robertson, 2020), afin de délimiter des itinéraires propres pour les véhicules d'alimentation ou réserver une allée distincte pour la laiterie (KAOUD, 2009).

#### *c. Classement des élevages selon leur niveau d'application des mesures de biosécurité externe*

Wallace (2003) a proposé un classement des élevages selon leur niveau d'application des mesures de biosécurité externe. Ce classement comprend six niveaux, représentant le risque d'introduction d'un agent pathogène, classés de 1 (risque faible) à 6 (risque très élevé).

Une exploitation de niveau 1 correspond ainsi à un élevage fermé, indemne vis-à-vis des maladies considérées, où toute entrée de matières biologiques est strictement contrôlée. Un élevage de niveau 2 n'autorise aucune introduction ou réintroduction d'animaux. Un élevage de niveau 3 n'autorise aucune introduction mais permet des sorties pour des expositions ou des prêts par exemple. Les trois derniers niveaux concernent des élevages qui achètent des animaux dont le statut sanitaire est connu (niveaux 4 et 5) ou non (niveau 6) et qui pratiquent l'application d'une quarantaine (niveau 4) ou non (niveaux 5 et 6). Déterminer la catégorie de l'élevage permet, selon l'auteur, d'établir par la suite un plan de biosécurité adapté, notion qui sera détaillée dans la partie I.1.E.

#### ***D. Biosécurité interne : prévenir la propagation d'agents pathogènes au sein d'un élevage***

La biosécurité interne concerne la bio-compartmentation et le bio-confinement (Saegerman *et al.*, 2012). Elle regroupe l'ensemble des pratiques qui préviennent la propagation d'agents infectieux entre des lots d'animaux au sein d'une même exploitation et les mesures mises en place pour éviter que l'agent pathogène ne quitte l'exploitation (Robertson, 2020). Le but de cet aspect de la biosécurité est de veiller à éviter la multiplication de l'agent introduit et à l'éliminer dans la mesure du possible, tout en prévenant sa propagation à d'autres élevages. La propagation d'agents pathogènes peut se faire au sein d'un lot, entre différents lots ou entre différents ateliers d'un même élevage (jeunes, adultes, maternité, *etc.*). La gestion de l'hygiène au sein d'un lot mais aussi entre les lots est donc primordiale.

La prévention de la circulation d'un agent pathogène au sein d'un élevage concerne tout d'abord la gestion des animaux malades. Comme expliqué auparavant, les individus présentant des signes cliniques sont une source majeure d'agents pathogènes, car ils excrètent souvent de façon importante pendant cette phase. Leur gestion passe par la séparation des animaux présentant des signes cliniques, en les plaçant dans une zone

isolée appelée infirmerie, le plus précocement possible après la détection de signes cliniques. Aucun contact ne doit être possible entre l'animal malade et le reste du troupeau, y compris avec la zone de quarantaine (Wallace, 2003).

Au-delà de la prise en charge d'animaux malades au sein d'un lot, il faut prévenir la propagation d'un agent pathogène aux autres lots ou ateliers, les animaux d'âge différents n'étant pas réceptifs et sensibles de la même façon aux différents agents pathogènes, et la pression infectieuse étant différente entre les différents ateliers (KAOUD, 2009). L'idéal est que des personnes et du matériel spécifiques soient dédiés à chaque atelier. Ainsi, dans les grandes exploitations, la personne s'occupant des jeunes animaux n'est pas la même que celle qui gère les adultes malades par exemple. Dans les élevages de taille plus petite, le personnel n'étant pas suffisant, la séparation des tâches est compliquée et le minimum est de respecter les règles d'une bonne conduite d'élevage, détaillée ci-après. Le deuxième aspect de la biosécurité interne concerne donc toutes les pratiques de conduite d'élevage dont le but est de gérer le risque sanitaire et limiter la circulation d'agents pathogènes. Tout d'abord, la notion de marche en avant est importante. S'il n'y a pas assez de personnes pour gérer séparément chaque lot, l'éleveur et le personnel doivent commencer par les zones/animaux/étapes les plus fragiles (les jeunes, la traite en élevage bovin) et finir les tâches par les zones les plus à risque, où la pression infectieuse est la plus importante (infirmerie, quarantaine). Utiliser ce principe n'empêche cependant pas d'appliquer également de bonnes mesures d'hygiène. Après un passage par l'infirmerie, avant et après s'être occupé des veaux par exemple, il doit y avoir un nettoyage et une désinfection du matériel utilisé, des mains et des bottes de la personne concernée. De même lorsque l'infirmerie ou les cases de veaux sont vidées, celles-ci doivent être correctement nettoyées et désinfectées avant d'accueillir de nouveaux animaux.

### ***E. Notion de plan de biosécurité***

Les principes de biosécurité externe et interne servent à la mise en place d'un plan de biosécurité pour l'élevage. Le plan de biosécurité est un programme, spécifique pour chaque élevage, conçu pour réduire la possibilité d'apparition et de diffusion de différents agents pathogènes en élevage et les pertes économiques associées, en minimisant l'exposition du troupeau aux agents infectieux (Wallace, 2003).

Le plan de biosécurité est mis en place par l'éleveur, avec l'aide de son vétérinaire sanitaire et d'autres professionnels (membres du groupement de défense sanitaire (GDS), laboratoire d'analyse, etc.) si nécessaire. Ensemble, ils déterminent d'abord les maladies ayant le plus fort impact sur la santé de l'élevage ainsi que les facteurs de risque associés. Par exemple, les facteurs de risque associés au virus de la maladie des muqueuses peuvent être des contacts au pâturage, des bovins achetés non vaccinés ou une quarantaine mal appliquée (Noordhuizen *et al.*, 2010). Avant la mise en place d'un protocole de biosécurité, une description schématique du fonctionnement de l'élevage permet de discuter des endroits à risque d'introduction et de transmission d'agents infectieux. Un plan de biosécurité est ensuite construit par le vétérinaire en discussion avec l'éleveur. Ce plan mentionne les maladies les plus à risques pour l'élevage, les signes cliniques associés ainsi que les traitements préconisés en première intention. Une autre partie de ce plan liste les mesures de biosécurité spécifiques pour chaque maladie contagieuse identifiée comme ayant un

impact important sur l'élevage. Par exemple, en élevage laitier, faire vèler les vaches dans un box de vêlage propre et désinfecté, séparer le veau de sa mère dès la naissance et créer un sas d'hygiène devant le logement des veaux sont des exemples de mesures de gestion du risque de paratuberculose (Noordhuizen *et al.*, 2010). Le plan de biosécurité est donc spécifique de chaque élevage, en fonction de sa taille, de son type et de son mode de production (Wallace, 2003). Le vétérinaire joue un rôle important dans sa mise en place et dans le suivi de la bonne application de ces mesures.

Le développement et la mise en œuvre d'un plan de biosécurité dans une exploitation exige une approche documentée. Pour aider à diagnostiquer les points à améliorer, il existe des systèmes de notation du niveau de biosécurité dans les élevages. Pinto et Urcelay (2003) ont proposé un exemple de système d'évaluation reposant sur plusieurs critères, correspondant à des mesures de biosécurité appliquées dans un élevage. Chaque critère est classé dans l'une des quatre catégories suivantes : localisation et isolement (quarantaine, séparation de lots, distance vis-à-vis des autres élevages, *etc.*), risques internes (présence d'animaux domestiques, gestion des animaux malades, *etc.*), risques mobiles (mouvements entrants et sortants comme la nourriture, les visiteurs, *etc.*) et risques non mobiles (entrées et sas, présence de clôtures, *etc.*). Chaque critère reçoit une note (0 si non appliqué, 1 si présent dans l'élevage). La somme des notes attribuées à chaque critère permet d'estimer un score final pour l'exploitation. Un score faible implique de renforcer les mesures de biosécurité des catégories concernées afin de limiter le risque d'introduction et de propagation d'agents pathogènes.

En fonction du type d'élevage, les contraintes ne sont pas les mêmes et les mesures de biosécurité doivent donc également différer. Cette thèse s'intéresse plus particulièrement aux mesures de biosécurité en élevage bovin. Afin de comprendre les origines de la mise en place de telles mesures, la prochaine partie porte sur l'historique de la mise en œuvre et de la réglementation de la biosécurité, qui a tout d'abord concerné les élevages industriels. En effet, en élevage industriel, la notion de biosécurité et l'application de mesures sont bien plus développées qu'en élevage bovin (Pinto et Urcelay, 2003), comme présenté ci-après.

## **2. Historique du développement de la biosécurité en France**

### ***A. Un développement de la biosécurité à la suite de crises sanitaires en élevage industriel***

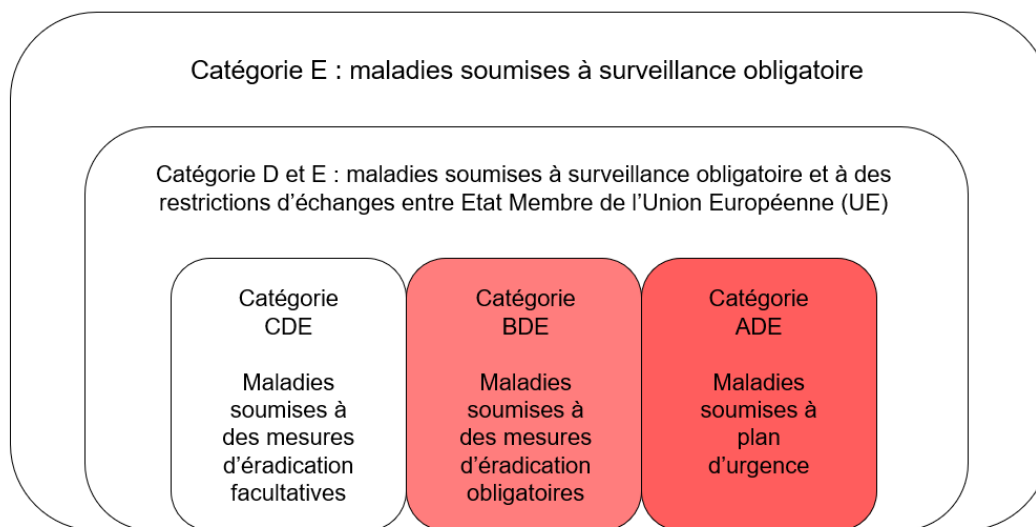
Comme indiqué précédemment, la biosécurité est une notion apparue dans les années 1990 pour décrire des mesures déjà en partie présentes dans les élevages comme le nettoyage, l'isolement des malades, *etc.* Cette notion s'est par la suite précisée en distinguant la biosécurité externe et interne, et détaillant un grand nombre de mesures possibles à mettre en œuvre dans les élevages.

Le développement important des mesures de biosécurité en élevage en France a fait suite à de nombreuses crises sanitaires en Europe et particulièrement en France dans les élevages industriels (par exemple l'influenza Aviaire Hautement Pathogène (IAHP) en élevage avicole ou les pestes porcines en élevage porcin, détaillées par la suite). D'après

l'Institut National de l'Origine et de la Qualité (INAO), les élevages industriels sont des élevages en système caillebotis ou cages dépassant les seuils d'emplacements définis dans la directive n°2011/92/UE. Ce sont principalement des installations destinées à l'élevage intensif de volailles ou de porcs disposant d'un nombre minimal d'emplacements pour les animaux (par exemple plus de 3 000 emplacements pour les élevages de porcs de production). Ce type d'élevage a été le plus touché par les crises sanitaires en raison de la densité importante des animaux sur de tels sites. En effet, en cas d'introduction d'un agent pathogène en élevage industriel, le contact rapproché entre les animaux peut induire une propagation rapide de celui-ci (Karriker, 2004 ; Robertson, 2020).

Parmi les crises sanitaires d'ampleur ces dernières années, les épizooties causées par les virus influenza aviaire, plus particulièrement ceux responsables de l'IAHP, peuvent être citées. Du fait de pertes économiques majeures causées par sa grande contagiosité et sa forte mortalité, l'IAHP est une maladie classée à l'échelle européenne parmi les catégories ADE. Comme présenté sur la Figure 3, la catégorie ADE indique que cette maladie est soumise à une surveillance obligatoire, à un plan d'urgence en vue de l'éradiquer dès son apparition dans un Etat-Membre et à des restrictions d'échange au sein de l'Union Européenne (UE) (Commission européenne, 2018).

**Figure 3 : Représentation schématique de la classification des maladies réglementées dans l'UE (Direction Régionale de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt, 2021)**



Toutes les espèces aviaires sont réceptives aux virus influenza aviaire, dont la répartition est universelle, causant des épizooties sur tous les continents (Peroz *et al.*, 2021). Les espèces aviaires sauvages étant également réceptives aux virus influenza, elles sont régulièrement à l'origine de l'introduction du virus dans un élevage à l'occasion de contacts entre la faune domestique et l'avifaune sauvage. La France a connu quatre épizooties entre 2006 et 2021, ayant induit l'abattage de millions de volailles ; la réglementation imposant la dépopulation des élevages reconnus infectés et autorisant l'application de mesures d'abattage préventif autour des élevages foyers. Ainsi, par exemple, l'épizootie de l'hiver 2020-2021 a conduit à l'abattage de près de 500 foyers soit plus de trois millions de canards et autres volailles, comptant les foyers et les abattages préventifs autour de ces foyers, dans le Sud-Ouest principalement. Une nouvelle épizootie ayant débuté pendant l'hiver 2021-2022

a également entraîné l'abattage de nombreux troupeaux infectés. Au 7 juillet 2022, 1 378 foyers d'IAHP étaient confirmés en France ainsi que 72 en faune sauvage (ESA, 2022a).

En élevage porcin, les pestes porcines ont été responsables de plusieurs crises sanitaires en Europe et en France. On distingue la peste porcine classique (PPC) et la peste porcine africaine (PPA). La première a fait l'objet de nombreuses épizooties entre 1996 et 2003 en Europe (Belgique, Italie, Espagne, Allemagne, etc). Indemne depuis 1993 à la suite d'un plan d'éradication, la France a été contaminée depuis l'Allemagne en 2002 par les sangliers frontaliers. Une campagne de vaccination des sangliers a permis d'obtenir à nouveau la qualification indemne en 2011 (Rossi *et al.*, 2015). La PPC est classée comme une maladie de catégorie ADE en raison des taux de morbidité et de mortalité élevés associés et des importantes conséquences économiques qu'elle engendre. La PPA est elle aussi classée comme maladie de catégorie ADE par ses taux de mortalité et morbidité très importants. Son introduction au Portugal en 1957 a permis sa propagation en Europe, où elle a pu être éliminée (Carnero *et al.*, 1979). Le virus a à nouveau été introduit en 2007 en Géorgie et a progressé dans d'autres pays d'Europe, à la fois au sein du compartiment sauvage et domestique. La crise sanitaire la plus récente à la frontière française a eu lieu en 2018 en Belgique, indemne aujourd'hui, où plus de 800 sangliers ont été détectés infectés par le virus de la PPA. A la frontière française, l'Allemagne et l'Italie sont également concernées par la présence de cas de PPA dans la faune sauvage. Entre janvier et septembre 2022, 1 178 cas parmi les sangliers ont été détectés dans le Sud Est de l'Allemagne et 231 cas en Italie, mais dont l'incidence diminue depuis février 2022 (ESA, 2022b).

Les crises sanitaires dans les élevages porcins et avicoles en Europe menacent ainsi les filières en raison des pertes économiques importantes qu'elles engendrent. Elles ont révélé l'importance des mesures de biosécurité externe, pour limiter l'introduction d'agents, et de biosécurité interne, afin d'éviter leur diffusion dans l'élevage. La rigueur dans l'application de mesures de biosécurité a donc toute son importance.

Ces crises sanitaires d'ampleur, touchant majoritairement les filières industrielles organisées, ont donc initié la réglementation progressive de la biosécurité en élevage en France, rendant certaines mesures obligatoires en élevages industriels, et, progressivement, dans les autres types d'élevage également.

## ***B. Mise en place de mesures de biosécurité réglementairement obligatoires***

### ***a. Mise en œuvre de mesures de biosécurité externe***

A la suite des crises sanitaires, dont certaines citées précédemment à titre d'exemple, et de leur ampleur, de nombreuses mesures de biosécurité externe ont été imposées réglementairement en élevage industriel afin de limiter l'introduction d'agents pathogènes et les conséquences pour ces filières.

Dans le cadre de la prévention de la PPA et de l'IAHP, les mesures de biosécurité applicables en élevages porcin et avicole ont été réglementairement précisées. À partir d'une analyse de risque, un plan de biosécurité de l'exploitation doit obligatoirement être établi et contenir un plan de circulation en trois zones (publique, professionnelle, d'élevage), une liste

des fournisseurs, un plan de nettoyage désinfection, un plan de gestion des flux (alimentation, cadavres, animaux vivants, etc.), un plan de lutte contre les nuisibles, etc. (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2016 ; Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018). L'élevage doit être équipé d'un sas sanitaire permettant une séparation stricte des zones professionnelles et d'élevage (avec changement de tenue et lavage de mains), d'un système de protection pour empêcher le contact entre les animaux sauvages et domestiques, d'un enclos de quarantaine pour les reproducteurs (dans le cadre des élevages porcins) et d'une aire bétonnée en limite de terrain accessible aux véhicules d'équarrissage.

Les agents pathogènes peuvent se propager entre élevages *via* la faune sauvage et le contact avec les animaux domestiques. Une mesure essentielle en élevage correspond donc à la mise en place d'un périmètre de sécurité grâce à des clôtures, afin d'éviter tout contact entre certaines espèces de faune sauvage (sanglier, cervidés, etc.) et domestique (Robertson, 2020). Par exemple, en élevage de porcs plein air où les femelles sont susceptibles d'être en chaleurs, la mise en place de clôtures spécifiques est obligatoire : celles-ci doivent être doubles, enterrées dans le sol et entourées d'une clôture électrique pour empêcher les sangliers de fouir et de soulever la clôture pour pénétrer dans l'enceinte de l'élevage (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018).

Pour la protection contre l'avifaune sauvage, les aliments doivent être stockés dans des silos ou des sacs inaccessibles aux oiseaux. Une protection des volailles domestiques doit également être mise en place. Cette protection peut se faire par des filets, avec une réduction des parcours pour éviter leur proximité avec des cours d'eau et points d'eau naturels. Ces mesures peuvent aller jusqu'à une claustration des oiseaux en bâtiment, en cas de passage à un niveau de risque épizootique élevé vis-à-vis de l'influenza aviaire en raison de l'infection de l'avifaune par un virus de l'IAHP (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2016).

En élevage porcine, la zone de quarantaine mise en place doit être isolée du reste de l'élevage d'une distance minimale de 1 000 mètres et implique d'utiliser des vêtements et bottes spécifiques de cette zone. Pour le transport d'animaux, les quais d'embarquement et de débarquement doivent être distincts et à usage spécifique pour le transport des animaux (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2018). Il a également été démontré que l'accès des porcs à la viande crue ou aux eaux grasses (déchets de table et de cuisine) représente un risque non négligeable de contamination par le virus de la PPA (Robertson, 2020). La loi du 23 juin 2003 interdit donc l'utilisation de déchets d'abattoir, d'eaux grasses et déchets de cuisine dans l'alimentation des suidés (Ministère de l'agriculture, 2003).

L'objectif de ce renforcement de la réglementation relatif aux mesures de biosécurité externe est de rendre les élevages moins vulnérables aux maladies transmissibles entre exploitations ou entre faune domestique et sauvage.
--

#### *b. Mise en œuvre de mesures de biosécurité interne*

Au sein de l'exploitation, plusieurs mesures de biosécurité interne doivent être prises, afin de limiter la possibilité de propagation d'agents pathogènes dans l'élevage et vers d'autres élevages. La présence de sas sanitaires au sein de la zone d'élevage est obligatoire. Ces

sas doivent être empruntés uniquement par les personnes nécessaires au fonctionnement de l'élevage. Les unités de production doivent être séparées et un sas à l'entrée de chacune d'elle doit être présent.

L'hygiène étant la clé pour limiter la transmission d'agents pathogènes, plusieurs mesures s'imposent dans la conduite d'élevage. Celle-ci doit se faire en bande unique, avec un nettoyage, une désinfection et un vide sanitaire entre chaque bande. Les règles d'hygiène comme l'usage de gants ou le lavage régulier des mains sont la base de la biosécurité et doivent être respectées par tous les membres du personnel (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2016).

La gestion des cadavres doit se faire par l'intermédiaire d'un bac d'équarrissage fermé, séparé des animaux vivants et de leurs aliments. Les bacs contenant les cadavres doivent être placés à l'extérieur du périmètre de l'exploitation, où le camion d'équarrissage peut venir les collecter sans avoir à pénétrer dans l'exploitation (Arrêté du 8 février, 2016).

La mise en place d'une réglementation concernant les mesures de biosécurité en élevages porcin et avicole et les décisions prises pour gérer les crises sanitaires ont contribué à renforcer les mesures de prévention et protection des élevages industriels en France. Ces mesures de biosécurité imposées servent à préserver les élevages contre les pestes porcines et l'IAHP par exemple, citées précédemment, mais également contre d'autres agents pathogènes circulants dans la faune sauvage comme le virus responsable de la maladie d'Aujeszky parmi les suidés, ou la maladie de Newcastle dans l'avifaune.

Même si la réglementation impose des mesures de biosécurité en élevage porcins et avicoles, celles-ci sont plus adaptées aux élevages de type industriel et peu aux élevages ouverts comme les élevages de porcs en plein air. En effet, il est plus difficile d'y appliquer les mesures de biosécurité prescrites (Ministère de l'agriculture, 2022).

## **II. La biosécurité en élevage bovin**

### **1. Spécificités de l'élevage bovin vis-à-vis de l'application des mesures de biosécurité**

#### ***A. Contraintes liées au mode d'élevage***

La biosécurité est une notion bien réglementée en élevage industriel, comme indiqué dans la partie précédente. Les mesures appliquées dans ces élevages concernent aussi bien la biosécurité externe (présence de sas sanitaires à l'entrée de l'exploitation, de clôtures électriques, *etc.*) que la biosécurité interne (règles d'hygiène entre les lots, plan de nettoyage et désinfection, *etc.*).

La notion de biosécurité et les mesures associées sont moins connues et peu réglementées en élevage bovin. En effet, les animaux sont présents en bâtiment avec un accès sur l'extérieur, en milieu ouvert, avec de nombreux intervenants ainsi qu'une entrée régulière d'animaux. Ces nombreuses interventions en élevage bovin (par les visiteurs et autres intervenants), ainsi que le contact des animaux avec le milieu extérieur, représentent un risque important d'introduction de nouveaux agents pathogènes. Par ailleurs, la perception de la biosécurité par les intervenants en élevage bovin, par manque de connaissances et de sensibilisation, est différente de celle en élevage industriel. Le mot biosécurité a pour eux une connotation négative (Mounaix, 2017). Le nombre d'intervenants, le manque de sensibilisation et l'accès à l'extérieur des animaux rendent ainsi difficile l'application des mesures de biosécurité externe.

Le mode d'élevage en élevage bovin implique également que le vide sanitaire n'est pas réalisable, tel qu'appliqué en élevage avicole ou porcin grâce à la conduite en bandes – ce qui rend ainsi très difficile l'élimination totale des agents pathogènes présents au sein de l'élevage et peut favoriser leur propagation une fois introduits.

Toutes ces contraintes sont à prendre en compte dans l'application de mesures de biosécurité en élevage bovin. Les sous parties suivantes détaillent les mesures permettant d'améliorer l'état sanitaire d'un élevage bovin et de protéger les animaux s'y trouvant.

#### ***B. Gestion des bâtiments***

Un élevage bovin étant un lieu de circulation, avec passage de nombreux intervenants (inséminateur, vétérinaire, contrôle laitier, *etc.*), la gestion des bâtiments et des flux constitue une composante majeure de la biosécurité, comme c'est le cas pour les élevages des autres filières. En effet, comme expliqué dans la partie I, certains agents pathogènes sont transmis de manière passive *via* les matières inertes comme les véhicules ou les bottes d'intervenants. Tout intervenant en élevage représente ainsi un véhicule potentiel d'agents pathogènes et donc un risque d'introduction et/ou de diffusion en élevage. La gestion des entrées et sorties, ainsi que la gestion des bâtiments, sont donc primordiales.

Cette gestion passe tout d'abord par le contrôle des véhicules et personnes s'introduisant dans l'enceinte de l'exploitation. Une zone spécifique pour visiteurs permet



d'obliger le passage de tout intervenant par un sas, où il doit se laver les mains, les bottes et passer par un pédiluve avant toute intervention dans la zone d'élevage. Ces interventions doivent être réduites au minimum, en autorisant seulement celles nécessaires au fonctionnement de l'exploitation (KAOUD, 2009).

La gestion des bâtiments concerne également le logement des animaux. Les bovins, en fonction de leur âge, ne sont pas réceptifs et sensibles de la même façon aux agents pathogènes. La création de lots permet ainsi de limiter la transmission d'agents entre bovins d'âges différents. Par ailleurs, les agents pathogènes se transmettent principalement d'un animal malade à un animal sain, un bovin malade doit être isolé du reste des lots jusqu'à son rétablissement, dans une infirmerie à distance du reste du troupeau (KAOUD, 2009).

### **C. Nettoyage, désinfection et élimination des déchets**

Le nettoyage et la désinfection sont des étapes importantes en matière de biosécurité, pour limiter la diffusion d'un agent pathogène intra-élevage. Elles permettent de réduire la pression infectieuse environnementale sur les animaux et d'améliorer la santé générale du troupeau.

Le nettoyage et la désinfection concernent tout d'abord le matériel utilisé quotidiennement dans l'élevage. Il est primordial de toujours utiliser un équipement propre. Garder un équipement propre passe par des mesures simples comme nettoyer et désinfecter les seaux et les biberons pour les veaux, maintenir les auges et abreuvoirs propres, utiliser du matériel à usage unique comme les aiguilles ou seringues, utiliser des outils différents pour la manutention de l'alimentation et du fumier, etc. (KAOUD, 2009).

Le partage de matériel entre élevages doit également être contrôlé. Il doit être limité autant que possible. Si du matériel est partagé, il doit être nettoyé et désinfecté après son utilisation. En particulier, l'équipement servant à la manutention du fumier, matière organique potentiellement contaminée, ne doit pas être prêté ou échangé dans toute la mesure du possible (KAOUD, 2009).

Dans sa gestion du matériel, le vétérinaire a également un rôle à jouer dans la biosécurité et la prévention de transmission d'agents pathogènes entre élevages. En effet, les vétérinaires visitent plusieurs élevages dans une même journée, et sont en contact avec des animaux malades afin de les traiter. Leur matériel et équipement peut se contaminer au contact de ces animaux. Par exemple, Oliveira et ses collaborateurs (2017) ont mené une étude dans des élevages laitiers au Danemark, montrant l'importance du nettoyage et désinfection du matériel de parage. En effet, des germes de spirochètes entraînant la maladie de Mortellaro ont été identifiés sur les instruments de parage après passage dans des élevages infectés. Le nettoyage et la désinfection du matériel et de l'équipement sont donc des étapes importantes avant de quitter un élevage.

La contamination par le fumier au sein d'un élevage est un aspect important de la biosécurité interne. En effet, les vaches laitières notamment sont constamment exposées au fumier et donc aux bactéries. Par exemple, une fois introduite dans l'élevage, la bactérie responsable de la maladie de Mortellaro, persistante dans l'environnement et donc le fumier,

se transmet rapidement entre les bovins et peut ainsi affecter la majorité des animaux. Le nettoyage et désinfection du sol sont donc d'importance majeure (Oliveira *et al.*, 2017).

La désinfection globale d'un bâtiment se fait soit après un épisode de maladie réglementée dans l'élevage – elle est alors obligatoire – soit lors d'entretien de l'élevage à visée préventive – non obligatoire en élevage bovin mais conseillée une fois par an (Réseau FARAGO et FNGDS, 2006). Une désinfection efficace des bâtiments doit être précédée d'un épisode de nettoyage, une fois les animaux évacués. En effet, les produits chimiques utilisés lors de la désinfection sont inactivés en présence de matières organiques. Le bâtiment doit donc être nettoyé parfaitement pour que la désinfection ait un maximum d'efficacité. Le nettoyage doit être complété par une étape de décapage, consistant à éliminer les résidus de matières organiques grâce à un lavage à l'eau sous haute pression, avant désinfection.

La désinfection en elle-même est la dernière étape. Elle permet de détruire les micro-organismes encore présents après l'étape de nettoyage. L'application des produits désinfectants se fait par pulvérisation sur les surfaces, en veillant à respecter les taux de dilution et de concentration (Réseau FARAGO et FNGDS, 2006).

A la suite de la désinfection, un vide sanitaire doit normalement être effectué, de manière à assécher le bâtiment et empêcher la multiplication des agents pathogènes. Le bâtiment doit être isolé sans passage d'animaux ou d'hommes, le temps qu'il soit totalement sec (Réseau FARAGO et FNGDS, 2006). Il est généralement conseillé de réaliser le vide sanitaire en été, lorsque les animaux sont strictement en pâture. En élevage laitier avec des vêlages répartis sur tout l'année (élevages avec robot de traite par exemple), le vide sanitaire est toutefois difficilement applicable, le bâtiment ne pouvant pas être complètement vide pendant une période prolongée.

Une fois la désinfection effectuée, l'installation de mesures de biosécurité est indispensable pour éviter une recontamination aussitôt après la désinfection (mise en place de pédiluve, lavabo fonctionnel, nettoyage et désinfection du matériel, *etc.*).

#### ***D. Gestion de la santé des animaux***

Une partie de la gestion de la biosécurité en élevage passe par la gestion de la santé des animaux. L'état de santé des bovins doit être connu dès leur entrée dans l'élevage. Pour les bovins arrivant de l'extérieur, le statut sanitaire doit être vérifié lors des contrôles à l'introduction. Ce contrôle a déjà été explicité en partie I.1.C.

La santé des animaux peut être en partie maîtrisée par la vaccination. En effet, plusieurs vaccinations sont disponibles chez les bovins (maladies respiratoires, digestives, *etc.*), sur les mères pour transférer l'immunité par le colostrum ou directement sur les veaux après la naissance. Les animaux vaccinés sont alors moins sensibles à l'agent pathogène ciblé mais sont toujours réceptifs. Cela signifie que la vaccination entraîne une résistance vis-à-vis de la maladie mais pas de l'infection. Un agent pathogène peut donc tout de même être hébergé dans un troupeau vacciné, mais les signes cliniques et donc les conséquences économiques pour l'élevage sont diminuées par rapport à une situation sans vaccination (Toma *et al.*, 2018).

En biosécurité interne, la prévention de la circulation d'un agent pathogène implique une bonne gestion des animaux malades. Les animaux présentant des signes cliniques doivent être isolés en les plaçant dans une zone isolée, le plus précocement possible, pour éviter tout contact entre l'animal malade et le reste du troupeau (Wallace, 2003).

La gestion des cadavres a également son importance. En effet, un agent pathogène ne disparaît pas de l'organisme après la mort de l'animal. Une destruction du cadavre s'impose donc, pour permettre la destruction du pathogène. Cette destruction peut se faire à l'équarrissage (avec désinfection de la zone où le cadavre a été stocké avant son départ) (KAOUD, 2009) ou par un enfouissement sur place si un transport étanche n'est pas réalisable (en cas de maladies réglementées très contagieuses comme la fièvre aphteuse par exemple, et avec accord des services vétérinaires). En cas d'autopsie de l'animal, celle-ci doit être réalisée sur une zone facile à nettoyer et à désinfecter si elle a lieu en élevage, mais elle doit de préférence être réalisée à l'équarrissage ou au laboratoire (Toma *et al.*, 2018). La destruction des cadavres permet de diminuer la survie des agents pathogènes et d'éviter d'attirer les charognards, pouvant être vecteurs d'autres agents pathogènes dans la zone d'élevage (Robertson, 2020).

### ***E. Gestion des pâtures***

Les bovins sont élevés dans des exploitations ayant le plus souvent un accès à l'extérieur *via* les pâtures. Le contact avec un cheptel voisin ou avec la faune sauvage a été identifié comme un facteur de risque d'introduction d'agents pathogènes (Robertson, 2020). Le risque peut être minimisé par la mise en place de clôtures autour des pâtures. Celles-ci doivent être espacées de quelques mètres des clôtures de pâtures voisines, afin d'éviter tout contact direct avec les cheptels voisins.

Il est toutefois difficile de mettre en place des mesures permettant d'empêcher totalement le contact entre les bovins et la faune sauvage. Anderson (2009) a décrit les clôtures électrifiées enfouies comme le meilleur moyen de repousser la faune sauvage hors des pâtures mais la mise en œuvre est compliquée et coûteuse, à la fois en investissement mais aussi en entretien.

Limiter les contacts avec la faune sauvage se fait également en isolant les ressources communes entre faune sauvage et domestique comme les points d'eau ou de nourriture. Pour cela, les aires d'alimentation et d'abreuvement doivent être placées en hauteur. Les points d'eau naturels, utilisés par la faune sauvage, peuvent être clôturés pour limiter leur accès aux animaux de l'élevage (Gortazar *et al.*, 2015).

### ***F. Gestion des autres espèces animales en élevage***

Des espèces animales autres que celle(s) élevée(s) dans l'exploitation peuvent également être présentes au sein de l'élevage. Ces espèces peuvent également être réceptives à certains agents pathogènes, et peuvent jouer un rôle dans leur transmission voire leur entretien au sein de l'élevage. Parmi elles on peut notamment citer les insectes (mouches,

culicoïdes, *etc.*), les rongeurs et les oiseaux. Un contrôle de ces espèces doit donc être mis place pour limiter au maximum leur rôle épidémiologique.

La faune sauvage est attirée dans les élevages par la nourriture et l'eau à disposition, qu'elle peut contaminer d'agents infectieux. Les aliments ainsi contaminés peuvent ainsi être ensuite distribués aux animaux de l'exploitation, ce qui entraîne l'introduction des agents pathogènes dans la zone d'élevage. On trouve, par exemple, parmi ces agents pathogènes, ceux responsables de la salmonellose (pouvant être introduit par le réservoir aviaire) ou de la leptospirose (dont le réservoir est constitué par les rongeurs). S'assurer de la protection des stocks de nourriture et des sources d'eau contre les animaux sauvages est ainsi essentiel pour réduire les risques d'introduction et de diffusion d'agents pathogènes (Robertson, 2020).

#### *a. Lutte contre les insectes*

Les insectes responsables de la transmission d'agents pathogènes sont essentiellement des mouches, moustiques et moucheron (culicoïdes). La transmission d'agents pathogènes se fait par contact entre l'insecte et le bovin, par les déjections ou par la salive si l'espèce est hématophage. Parmi les maladies transmises, on peut citer la fièvre catarrhale ovine (FCO), dont le virus peut être transmis par des culicoïdes ; certaines mammites, la kérato-conjonctivite infectieuse bovine par exemple, transmises par les mouches, *etc.* Au-delà de la transmission d'agents pathogènes, les insectes induisent également une gêne chez les animaux, par les piqûres et les démangeaisons. Le stress induit et la transmission d'agents pathogènes impactent la santé des animaux. Ces nuisances peuvent être perceptibles dans la baisse de production de viande et de lait (FNGDS et Réseau FARAGO, 2007).

La prévention en élevage a pour objectif de diminuer la présence d'insectes en supprimant les lieux de ponte, en détruisant les larves et en les éliminant avant leur prolifération (FNGDS et Réseau FARAGO, 2007). Diminuer les lieux de ponte passe par des mesures d'hygiène : garder un environnement propre, aéré, bien ventilé et sans eau stagnante permet de limiter les lieux de reproduction.

La lutte contre les insectes peut être biologique, c'est-à-dire en utilisant des prédateurs naturels pour limiter l'utilisation d'insecticides. Par exemple, *Ophyra aenescens* est une mouche prédatrice dont les larves se nourrissent des larves d'autres espèces (FNGDS et Réseau FARAGO, 2007). Cette technique a pour avantage de respecter l'environnement mais empêche toute autre méthode, les prédateurs étant également sensibles aux insecticides et désinfectants.

La lutte mécanique consiste en la mise en place de pièges pour réguler la population d'insectes. Ces pièges peuvent être par exemple des pièges collants, qui attirent les insectes volants, des brasseurs d'air créant des mouvements d'air rendant l'environnement inhospitalier, ou encore des destructeurs électriques (FNGDS et Réseau FARAGO, 2007). Ces moyens sont cependant peu efficaces si la population d'insectes est trop importante.

La lutte chimique se fonde sur l'utilisation d'insecticides dont l'action se manifeste par une perturbation du système nerveux, respiratoire ou une mue. Elle peut être appliquée à plusieurs niveaux : les bâtiments, les déjections et litières, les animaux. Le choix de

l'insecticide se fait en fonction de sa cible, de son efficacité, de sa toxicité (pour l'environnement et donc du risque écologique associé), de sa rémanence, de son mode d'application. Pour qu'un traitement soit efficace, il faut traiter le plus tôt possible, avant infestation, en respectant les méthodes d'emploi et en traitant à la fois bâtiments et animaux. La destruction des larves se fait dès les premières chaleurs, en épandant un insecticide larvicide aux endroits non utilisés par les bovins (sous les auges et mangeoires, le long des murs) et en lavant, désinfectant et séchant le bâtiment à la sortie des animaux en pâture.

#### *b. Lutte contre les oiseaux*

Les oiseaux représentent un risque sanitaire non négligeable pour les élevages bovins. En effet, ils sont naturellement porteurs dans leur système digestif de salmonelles, agent pathogène pour les bovins, et les excrètent dans leurs fientes. Les corvidés peuvent également provoquer des entrées d'air dans les enrubannages et ensilages en perçant les bâches, entraînant ainsi des moisissures et un risque de transmission d'aspergillose. Pour d'autres espèces, c'est l'accès à la nourriture qui pose problème avec une perte d'appétence due à la présence de fientes dans l'alimentation (Julien, 2020).

Le contrôle de la population des oiseaux passe par une limitation de leur accès à l'espace d'élevage en masquant les ouvertures des ventilations par des grillages ou filets, et en bouchant les ouvertures dans les toits des silos (KAOUD, 2009). Il est également possible d'utiliser des effaroucheurs sonores ou lumineux. Se débarrasser complètement des oiseaux en élevage étant impossible en élevage ouvert, le plus important est de les empêcher de nicher au-dessus des abreuvoirs ou des auges pour limiter la contamination par les fientes et ainsi la transmission d'agents pathogènes (Julien, 2020).

#### *c. Lutte contre les rongeurs*

Les rongeurs sont attirés dans les bâtiments d'élevage qui sont sources de chaleur et de nourriture. Ils représentent un problème en élevage bovin car ils peuvent détruire et contaminer des aliments mais également détériorer les bâtiments. Ils sont en effet potentiellement responsables de la transmission aux bovins de nombreux agents pathogènes (leptospirose, salmonellose, pasteurelloses, etc). Il est donc primordial de limiter leur accès à l'élevage et aux stocks de nourriture et d'eau (KAOUD, 2009). Pour cela, les aliments doivent être stockés à l'abri dans des contenants solides, les sacs de nourriture vides jetés et le circuit d'eau vérifié régulièrement pour éviter les fuites.

Rendre un bâtiment imperméable en élevage bovin est impossible, celui-ci étant ouvert sur l'extérieur. Le minimum à faire est donc de boucher les trous des murs, et de détruire les cachettes potentielles. Pour cela, il ne faut pas laisser trainer aux abords du bâtiment des sacs d'aliments vides, des empilements de bois, de déchets, etc. (KAOUD, 2009).

Il est également nécessaire d'éliminer la population déjà présente en élevage. La mise en place de pièges avec appâts doit se faire dans les endroits de passage des rongeurs (le long des murs et autour des stocks de nourriture). Il est conseillé de mettre un grand nombre de pièges par élevage pour une élimination rapide et efficace. L'éleveur peut également utiliser des rodenticides, avec prudence car ils sont également toxiques pour les

animaux domestiques et pour l'Homme. Il faut donc les placer dans des boîtes de façon à empêcher l'accès aux animaux de la ferme tout en rendant possible le passage des rongeurs (KAOUD, 2009).

### **G. Mesures spécifiques en élevage laitier**

En élevage laitier, certaines spécificités doivent être prises en compte dans la mise en place de mesures de biosécurité interne. Une vigilance particulière doit être apportée au logement des veaux, afin de limiter la diffusion d'un agent pathogène entre eux, ainsi qu'aux moments de la traite, afin de limiter la propagation d'agents infectieux responsables de mammites d'une vache malade à une vache saine.

Pour le logement en élevage laitier, les veaux sont généralement séparés de leur mère pour limiter le risque de paratuberculose (Benjamin *et al.*, 2010). Chaque veau est placé dans une loge individuelle, éloigné des ventilateurs et à l'abri des courants d'air. Les veaux sont séparés par groupe d'âge une fois sortis des loges pour éviter le mélange d'agents pathogènes, les animaux n'étant pas sensibles aux mêmes agents en fonction de leur âge (KAOUD, 2009).

Pour la traite, l'hygiène doit être surveillée pendant et après celle-ci. Pendant la traite, l'éleveur doit se laver les mains ou utiliser des gants, préparer les trayons grâce à des lavettes individuelles ou une douchette, et appliquer un produit de trempage à la fin de la traite. Instaurer un ordre de traite permet aussi de limiter la transmission de bactéries entre les vaches : faire passer d'abord les vaches saines, puis les vaches douteuses et enfin les vaches infectées (Schaeren, 2006).

Limiter la transmission d'agents pathogènes passe aussi par l'entretien des machines à traire. Elles doivent être désinfectées après chaque traite et contrôlées régulièrement. En effet, de mauvais réglages peuvent entraîner des lésions sur les trayons, augmentant le risque d'infection du trayon par les germes. Des manchons trayeurs abimés et fissurés représentent également un réservoir de germes pouvant se transmettre lors de la traite (Hamann, 1991).

Après la traite, le canal du trayon est encore ouvert et représente une porte d'entrée pour les germes. Il faut ainsi éviter que les vaches ne se couchent pendant une durée d'une à deux heures après la traite. L'idéal pour cela est de distribuer la ration après la traite pour que les vaches restent debout.

Les vaches ne guérissant pas de leur mammite constituent une source de contamination. Il peut s'agir de vaches atteintes de mammites subcliniques persistantes ou de mammites cliniques ne pouvant être traitées. Réformer ces vaches permet de prévenir l'apparition de mammites chez les vaches saines. Cette mesure entraîne une réduction de la pression infectieuse et une diminution du taux cellulaire dans le tank (Schaeren, 2006).

## **2. Limites de l'application des mesures de biosécurité en élevage bovin : état des lieux dans les pays européens**

Les mesures de biosécurité en élevage bovin et les limites rencontrées sur le terrain pour leur mise en œuvre effective ont déjà été étudiées dans différents pays d'Europe, notamment en Belgique, Angleterre et Espagne (Gunn *et al.*, 2008 ; Garforth *et al.*, 2013 ; Shortall *et al.*, 2016 ; Renault *et al.*, 2018). Ces études ont ainsi évalué le niveau d'application des différentes mesures de biosécurité citées précédemment et identifié les contraintes ressenties par les différents acteurs en élevage (éleveurs et vétérinaires principalement).

Le vétérinaire joue un rôle primordial dans le contrôle, l'éradication et la prévention de maladies en élevage. En effet, il possède les outils et les connaissances pour détecter et investiguer la survenue de maladies, et identifier leurs facteurs de risque d'introduction et/ou de propagation dans l'élevage (Robertson, 2020). Le vétérinaire est considéré par les éleveurs comme l'une des sources d'informations (conduite d'élevage, biosécurité, *etc.*) les plus importantes et fiables, et doit jouer un rôle actif dans le conseil sur la biosécurité et son amélioration en élevage (Garforth *et al.*, 2013 ; Renault *et al.*, 2018). Cependant, certaines études ont montré que les vétérinaires se reconnaissent en fait peu dans ce rôle (Gunn *et al.*, 2008 ; Shortall *et al.*, 2016).

Plusieurs études ont recensé les mesures de biosécurité appliquées ou non en élevage par les éleveurs (Gunn *et al.*, 2008 ; Renault *et al.*, 2018). Dans l'étude réalisée en Belgique, France, Espagne (Renault *et al.*, 2018), plus de 90 % des éleveurs n'ont pas installé de pédiluve à l'entrée de leur exploitation, plus de 75 % n'ont pas de box de vêlage et plus de 90 % n'appliquent pas de quarantaine. Les mesures de biosécurité appliquées ou non par les vétérinaires ont également été recensées dans ces deux études (Gunn *et al.*, 2008 ; Renault *et al.*, 2018). Plus de 90 % des vétérinaires appliquent un nettoyage des bottes et des mains ainsi qu'un nettoyage et une majorité applique une désinfection du matériel après passage en élevage (plus de 70 % dans l'étude faite en Angleterre par Gunn *et al.*, 2008 et plus de 60 % dans l'étude faite par Renault *et al.*, 2018). Moins de 50 % des vétérinaires portent des gants, changent de cote ou de blouse entre les élevages, ou laissent la voiture en dehors de la zone d'élevage (Gunn *et al.*, 2008 ; Renault *et al.*, 2018).

La non-application de mesures de biosécurité par les éleveurs s'explique en partie par une perception différente entre éleveurs de cette notion. En effet, bien que certains voient les mesures de biosécurité comme une aide et une nécessité pour la prévention de maladies et l'amélioration de la santé des animaux, d'autres l'associent au contraire à des contraintes, un ajout de travail et d'administratif à gérer en plus de leurs tâches quotidiennes. Dans une étude menée en Angleterre par Gunn *et al.* (2008), les éleveurs interrogés ont cité le manque d'argent, le manque de temps, et les contraintes administratives comme limites à la mise en œuvre de mesures de biosécurité dans leur élevage. Ils ont également peu confiance en l'efficacité des mesures de biosécurité prises dans un élevage, en l'absence de précautions prises par les autres (par exemple les intervenants n'utilisant pas le pédiluve ou le gouvernement ne sécurisant pas les frontières contre le risque d'importation illégale).

Du côté des vétérinaires, plusieurs freins à l'application de mesures de biosécurité ont également été identifiés. Le manque de temps a été identifié comme un facteur important d'une faible application de certaines mesures de biosécurité par le vétérinaire, celui-ci étant

souvent dans l'urgence en pratique rurale (Gunn *et al.*, 2008 ; Shortall *et al.*, 2016 ; Renault *et al.*, 2018). Cette gestion du temps devrait, selon les vétérinaires interrogés, être améliorée. Ils mentionnent une volonté de prendre le temps d'appliquer des mesures de biosécurité comme le nettoyage de bottes ou le changement régulier de blouse, de discuter avec l'éleveur de cette notion de biosécurité (les enjeux, les bénéfices, *etc.*) et de les conseiller (Shortall *et al.*, 2016).

Plusieurs études ont par ailleurs présenté le point de vue des vétérinaires sur la non-application de mesures de biosécurité par les éleveurs (Gunn *et al.*, 2008 ; Shortall *et al.*, 2016). Selon eux, l'application de mesures de biosécurité par les éleveurs fait face à plusieurs freins : le manque de temps, le manque d'intérêt, le coût – les éleveurs ne sont pas prêts à investir dans la biosécurité ou ne peuvent pas se le permettre – et le manque de connaissances en matière de biosécurité, raison importante d'une non-implémentation des mesures de biosécurité en élevage. Le point de vue des vétérinaires rejoint donc en partie les raisons citées par les éleveurs dans la difficulté de mise en œuvre de mesures de biosécurité.

D'autres points ont été soulevés par les vétérinaires dans une étude menée en Angleterre (Shortall *et al.*, 2016). Certains ont ainsi mentionné le manque de connaissances en matière de biosécurité de la part des vétérinaires, ceux-ci ne suivant pas de formation à ce sujet une fois diplômés. Le manque de cohérence entre vétérinaires d'une même clinique (entraînant une variation dans les pratiques et les conseils) et un manque de communication avec les éleveurs sur les problèmes liés à la biosécurité ont également été cités. Selon eux, le vétérinaire ne communique pas assez sur le sujet et éprouve des difficultés à faire passer l'éleveur d'une mentalité « diagnostiquer et traiter » à « anticiper et prévenir » (Shortall *et al.*, 2016).

Les difficultés d'application de mesures de biosécurité en élevage bovin déjà observées en Europe viennent en partie des contraintes liées à un espace ouvert accueillant de nombreux visiteurs mal ou peu sensibilisés à la biosécurité, mais également des différents freins soulevés par les acteurs de l'élevage (en particulier l'éleveur et le vétérinaire) comme le manque de temps, le manque d'argent et le manque de sensibilisation à ce sujet pour une partie des éleveurs.



### **III. Biosécurité en élevage vis-à-vis de la tuberculose : mesures spécifiques**

#### **1. Généralités sur la tuberculose bovine**

##### ***A. Définition et importance de la tuberculose bovine***

La tuberculose animale est une maladie infectieuse due à des espèces bactériennes appartenant au genre *Mycobacterium*. Les mycobactéries se distinguent en plusieurs groupes, dont le groupe des mycobactéries pathogènes responsable de maladies comme la tuberculose. Parmi ce groupe se trouve le complexe *M. tuberculosis* comprenant plusieurs espèces notamment *M. tuberculosis*, *M. bovis* et *M. caprae*, responsables de la tuberculose bovine (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2021b).

La tuberculose bovine est une maladie classée à l'échelle européenne dans les catégories BDE (voir Figure 3), touchant les bovins, ainsi que de nombreuses autres espèces animales (ovins, caprins, chiens, chats...) et transmissible à l'Homme. L'infection, d'évolution chronique, présente majoritairement une forme asymptomatique qui rend le diagnostic clinique difficile et le recours à des tests de laboratoire nécessaire (Pesciaroli *et al.*, 2014 ; Domingo *et al.*, 2014).

La tuberculose bovine représente un enjeu différent dans les différentes zones du monde. En effet, en Afrique ou dans certaines régions d'Asie, la forte prévalence dans les cheptels et l'absence de pasteurisation du lait impliquent un enjeu majeur de santé publique. En effet la tuberculose est une zoonose majeure par sa gravité. Cette maladie se transmet à l'Homme *via* l'ingestion de lait cru ou par voie aérienne (respiratoire) à partir d'animaux infectés (DGAL, 2018a). En 2020, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a recensé 1,5 millions de décès dans le monde pour 10 millions de nouveaux cas (OMS, 2021).

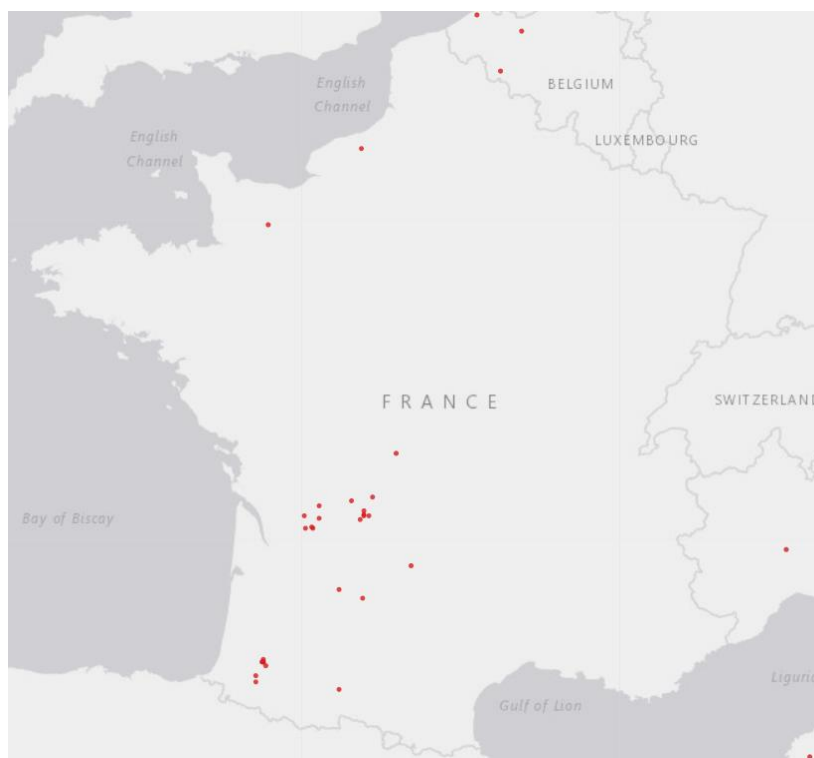
En France, la tuberculose bovine représente surtout un enjeu économique par ses pertes en viande (saisies totales ou partielles en abattoir), perte en lait et l'application de mesures restrictives aux mouvements et à l'exportation en cas de foyer. L'enjeu zoonotique est devenu mineur du fait de la lutte entreprise contre cette maladie depuis des années, ayant permis d'atteindre une prévalence nationale relativement faible. Le maintien du statut indemne à l'échelle nationale, permis par un taux de troupeaux officiellement indemnes supérieur à 99,9% et un respect de la réglementation européenne relative à la tuberculose (Directive 64/432), permet de faciliter le commerce d'animaux et de produits en Europe et dans le monde. Cet enjeu économique, en plus de l'enjeu zoonotique mentionné précédemment, motive la mise en place de mesures de surveillance, lutte et prévention contre cette maladie.

##### ***B. Situation épidémiologique dans les élevages bovins en France***

La lutte contre la tuberculose bovine en France a commencé en 1955, alors que plus de 10 % des bovins étaient tuberculeux et 25 % des élevages étaient infectés (Benet *et al.*, 2006). Grâce aux mesures de lutte mises en place (détaillées dans la partie III.1.E), la France a obtenu la qualification indemne en décembre 2000. Ce statut officiel dépend du

nombre de foyers présents sur le territoire qui doit correspondre à moins de 0,1 % de troupeaux infectés annuellement (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 1964). Cependant le nombre de cas détectés a à nouveau augmenté à partir de 2005 (notamment en Côte d'Or, Dordogne et Pyrénées-Atlantiques), rapprochant le nombre de foyers du seuil permettant le maintien du statut indemne. Quelques foyers ont également été détectés les années suivantes dans les régions de Bretagne, Basse Normandie, Pays de la Loire, par exemple. La situation épidémiologique s'est rapidement améliorée pour ces régions et le nombre de nouveaux cas s'est stabilisé autour d'une centaine chaque année à l'échelle du territoire métropolitain (Crozet G. *et al.*, 2021). En 2021, la majorité des foyers se situaient en Nouvelle Aquitaine et Occitanie (Figure 4).

**Figure 4 : Carte des nouveaux foyers de tuberculose bovine en France entre Avril 2021 et Avril 2022 (ESA, 2022c)**



### ***C. Sources et modes de transmission de la tuberculose bovine***

Les animaux infectés représentent une source importante de contagion. En effet, le bacille tuberculeux est excrété dans les aérosols, la salive, le jetage, les urines, le lait, *etc* (Menzies et Neill, 2000). La transmission entre animaux peut se faire par contact direct entre un individu sain et un individu infecté, majoritairement par voie respiratoire par inhalation de particules infectées (Corner, 2006).

Le bacille tuberculeux est également très résistant dans l'environnement : il peut résister de deux à cinq mois dans les fèces de bovin par exemple. Cette résistance implique la possibilité d'une transmission par contact indirect, *via* l'environnement comme les aliments, les locaux, les véhicules, les abreuvoirs, *etc.* (Menzies et Neill, 2000 ; Phillips *et al.*, 2003).

Une étude a identifié plusieurs acteurs de risque pour les élevages bovins français d'infection par la tuberculose bovine (Marsot *et al.*, 2016) : la présence de tuberculose dans les élevages voisins, le contact direct entre des élevages bovins voisins en pâtures (*via* les clôtures ou le partage de points d'eau), l'éloignement des bâtiments agricoles vis-à-vis des habitations (qui peut constituer une attractivité pour la faune sauvage). Une autre étude a également mis en évidence comme facteurs de risque d'infection les mouvements d'animaux entre élevages, la taille et le type d'élevage (Doyle *et al.*, 2014). Un grand troupeau serait plus à risque de transmettre le pathogène en raison d'une densité animale plus importante et d'un niveau important de contamination de l'environnement. Les élevages laitiers seraient également plus à risque : en effet, les bovins sont soumis dans ce type d'élevage à plus de facteurs de stress comme la traite, la séparation entre la vache et le veau, *etc.*, et les contacts entre les bovins sont plus importants (notamment lors de la traite). Ces auteurs ont également mis en évidence la faune sauvage comme source d'introduction de tuberculose en élevage (Doyle *et al.*, 2014).

#### ***D. Rôle de la faune sauvage dans l'épidémiologie de la tuberculose bovine***

##### ***a. Situation épidémiologique de la faune sauvage en France***

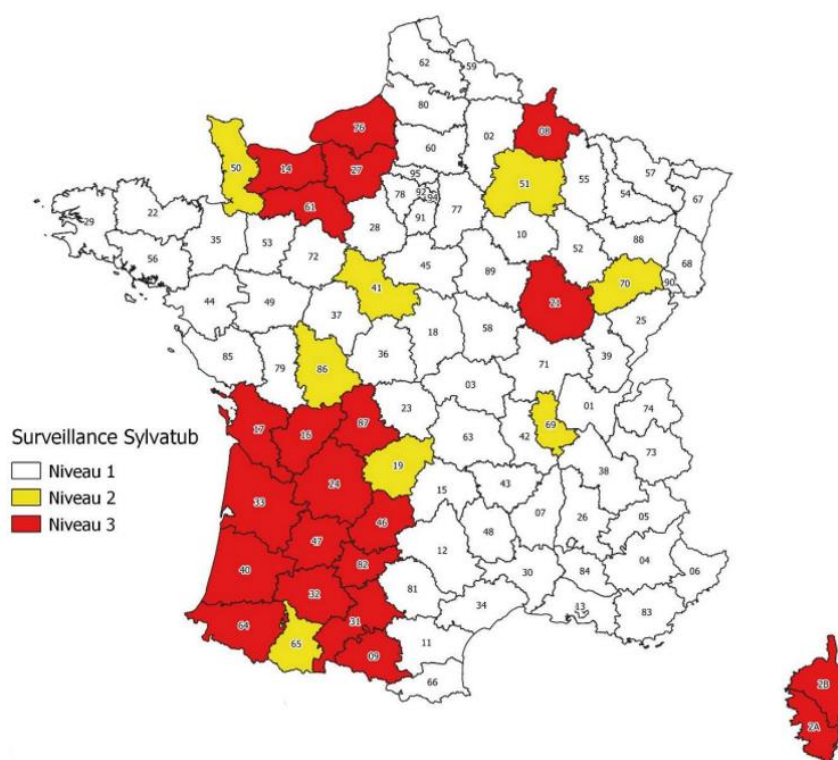
Après l'obtention du statut indemne de tuberculose bovine en France en décembre 2000, plusieurs cas d'animaux sauvages infectés par la tuberculose ont été détectés notamment parmi les cervidés, sangliers et blaireaux (ANSES, 2019). Le premier foyer dans la faune sauvage a été détecté en 2001 suite à la découverte initiale de trois cerfs élaphe infectés en Normandie, en forêt de Brotonne. L'enquête qui a suivi a montré la présence d'individus infectés parmi les cerfs et les sangliers également. En 2005, après une étude montrant la hausse de prévalence chez les cerfs élaphe, un plan d'éradication a été mis en place, visant à l'élimination de la population de cerfs et à la réduction des densités de sangliers (Hars *et al.*, 2006). Depuis, des cas ont également été détectés dans d'autres départements français, toujours à proximité de foyers bovins ; les principales espèces sauvages concernées étant les blaireaux, les sangliers et les cervidés (cerfs et chevreuils).

Le réservoir principal de *M. bovis* est constitué en France par les bovins. Certaines espèces sauvages peuvent jouer un rôle dans la diffusion de la tuberculose en France, sans jouer le rôle de réservoir pour le moment, rôle détaillé dans la partie suivante. Cependant la faune sauvage constitue déjà un réservoir dans d'autres pays d'Europe, comme par exemple les blaireaux en Angleterre (Campbell *et al.*, 2020) ou les sangliers en Espagne (Naranjo *et al.*, 2008). Le risque que ces espèces sauvages constituent un réservoir est donc présent en France, ce qui a mené à la mise en place de mesures de surveillance et de lutte pour ces espèces.

Ainsi, le dispositif de surveillance Sylvatub, visant à la surveillance de la tuberculose bovine dans la faune sauvage en France, a été initié en 2011, afin d'harmoniser les procédures d'échantillonnage et des méthodes diagnostiques, de centraliser les données collectées sur le terrain et de suivre l'évolution de l'infection par la tuberculose dans la faune sauvage en France (ANSES, 2019). Ce dispositif repose également en partie sur le réseau Sagir, qui s'intéresse à l'analyse des causes de mortalité des animaux sauvages en France.

En fonction de la situation épidémiologique de la tuberculose en faune sauvage établie *via* Sylvatub, des niveaux de risque ont été définis pour mettre en place des mesures de surveillance et de lutte adaptées au contexte épidémiologique. Les départements de niveau 1 ne présentent pas de cas de tuberculose dans la faune sauvage ; la recherche de tuberculose ne se fait qu'en cas de lésions suspectes détectées sur les carcasses des animaux chassés. Le niveau 2 est attribué en cas de présence d'au moins un foyer en élevage mais sans cas avéré dans la faune sauvage ; la présence de tuberculose est alors explorée dans la faune sauvage par l'intermédiaire de plans de surveillance programmée, en plus de la surveillance événementielle déjà présente en niveau 1. Dans les départements de niveau 3, des cas de tuberculose ont été mis en évidence dans les élevages bovins ainsi que dans la faune sauvage (c'est le cas de la Nouvelle Aquitaine et Occitanie par exemple) ; des zones de risque avec une surveillance programmée et des mesures de lutte sont alors définies (DGAL, 2018b). Les niveaux départementaux sont indiqués à titre d'exemple pour 2021 sur la figure 5.

**Figure 5 : Carte représentant les niveaux de surveillance départementaux du dispositif Sylvatub en février 2021 (ESA, 2021)**



*b. Rôle des espèces sauvages dans le cycle épidémiologique de la tuberculose entre élevages*

Implication du blaireau

Le blaireau (*Meles meles*) fait partie des espèces sauvages impliquées dans la transmission de la bactérie *M. bovis* de la faune sauvage vers la faune domestique. Ils sont très réceptifs au bacille et s'infectent de manière chronique, avec une période de latence pouvant durer plusieurs années (Fitzgerald et Kaneene, 2013).

La transmission entre blaireaux se fait principalement par inhalation d'aérosols contenant *M. bovis* (Nolan et Wilesmith, 1994), et, dans une moindre mesure, par les morsures (Macdonald *et al.*, 2004). L'excrétion de la bactérie se fait *via* les aérosols principalement, puis par la salive, par voie urinaire ou fécale en cas de généralisation de la tuberculose à tout l'organisme (Fitzgerald et Kaneene, 2013).

Ces multiples voies d'excrétion et la persistance du bacille dans l'environnement peut permettre une contamination des bovins en élevage, par contamination indirecte essentiellement, *via* un relai environnemental (ANSES, 2019). La présence de terriers et de latrines de blaireaux dans les prés représente également une source importante de contamination d'élevages bovins (Campbell *et al.*, 2020).

Au Royaume-Uni et en Irlande, les blaireaux ont été identifiés comme réservoir de tuberculose, comme l'a prouvé la baisse significative de prévalence de tuberculose en élevage suite à l'éradication des populations de blaireaux infectées (Neill *et al.*, 2001 ; Griffin *et al.*, 2005). Cela signifie que la tuberculose peut persister dans ces populations, qui peuvent par la suite infecter d'autres animaux de même ou d'espèces différentes.

En France, dans les zones où la tuberculose a été éradiquée, il y a une absence de persistance de l'infection dans les populations de blaireaux, qui ne jouent donc pas le rôle de réservoir. Cependant, les souches isolées localement chez l'espèce bovine et cette espèce sauvage sont identiques (Hars *et al.*, 2013). Ces populations sont incapables, dans le contexte français, de maintenir l'infection de manière pérenne sans source de contamination extérieure, elles joueraient donc un rôle de liaison plutôt qu'un rôle de maintien.

#### Implication des sangliers

Parmi les espèces sauvages sensibles à la tuberculose, les sangliers jouent également le rôle d'hôte de liaison en France. Les sangliers ont longtemps été considérés comme cul de sac épidémiologique, c'est-à-dire ne pouvant pas transmettre la maladie une fois infectés. Cependant, la présence de lésions étendues dans les poumons, la découverte de génotypes de *M. bovis* communs aux sangliers et bovins et la présence de sangliers infectés en l'absence de contact avec les élevages, montrent que son rôle va au-delà d'une espèce cul de sac (Naranjo *et al.*, 2008). L'espèce est considérée comme une bonne sentinelle épidémiologique des infections bovines et de la contamination environnementale (ANSES, 2011).

#### Implication des cervidés

Les cervidés ont été, quant à eux, considérés comme réservoir de tuberculose lors de son apparition en 2001 dans la population de cerfs élaphe dans la forêt de Brotonne. Dans les autres départements comme la Côte d'Or, la détection des nombreux foyers de tuberculose en élevage bovin n'est pas associée à un réservoir sauvage. En effet, seuls quelques cas sporadiques ont été identifiés, favorisant l'hypothèse d'une infection accidentelle (Hars *et al.*, 2006). Cette espèce jouerait donc également un rôle d'hôte de liaison, sans exclure la possibilité de constitution d'un réservoir, comme cela a été le cas dans la forêt de Brotonne.

### Implication des renards

En 2015, quatre renards ont été découverts infectés par la tuberculose en Dordogne. Cette découverte a conduit à la réalisation d'enquêtes montrant la réceptivité du renard à *M. bovis*, dont l'infection se fait par voie digestive et l'excrétion par voie fécale. L'hypothèse serait une contamination par consommation de viande de cadavres infectés (ANSES, 2021). Les renards sont fréquemment trouvés dans les bâtiments et sur les pâtures des élevages, attirés par la nourriture, et pourraient jouer un rôle d'hôte de liaison. Cependant, leur contribution dans la circulation du bacille serait mineure ; le renard présentant un taux de renouvellement de population relativement rapide (ANSES, 2021).

### **E. Surveillance et mesures de lutte contre la tuberculose**

Depuis 1955 en France, la tuberculose fait l'objet d'une lutte et d'une surveillance dans les élevages afin de limiter sa propagation. Ces mesures ont permis la diminution de l'incidence de la tuberculose et l'obtention du statut officiellement indemne de tuberculose bovine en 2001. La surveillance en faune sauvage a commencé à la suite de la détection des premiers cas en 2001, de manière toutefois hétérogène selon les départements, puis avec la mise en place du dispositif Sylvatub, mentionné précédemment, depuis 2011.

#### *a. Surveillance et lutte contre la tuberculose dans les élevages bovins*

Un point important du programme de lutte contre la tuberculose est la prophylaxie, reposant sur l'intradermotuberculation comme test de dépistage. Comme expliqué précédemment, la forme inapparente de la tuberculose est la plus courante. L'absence de signes cliniques ne permet pas de la détecter en élevage sans tests de dépistage. L'intradermotuberculation consiste à injecter de la tuberculine dans le derme de l'animal et à observer si une réaction d'hypersensibilité, attestant d'une réaction immunitaire à médiation cellulaire, est obtenue dans les 72 heures après l'injection. L'intradermotuberculation peut être simple (IDS) – seule la tuberculine bovine est injectée et une différence de pli de peau est mesurée avant l'injection et trois jours après ; ou être comparative (IDC) – les tuberculines bovine et aviaire sont injectés le même jour et les plis de peau au niveau des deux points d'injections sont comparés avant et après injection (DGAL, 2022). La sensibilité – proportion d'animaux infectés détectés positifs par le test, et la spécificité – proportions d'animaux sains obtenant un résultat négatif au test, ne sont pas parfaites : la sensibilité est meilleure pour l'IDS que pour l'IDC (médianes respectives de 84 % de 80 %) alors que la spécificité est meilleure pour l'IDC que pour l'IDS (médianes respectives de 99 % et 96 %). Un défaut de sensibilité et de spécificité peut induire des erreurs par défaut (absence de réaction chez un animal infecté) ou par excès (réaction positive chez un animal sain), respectivement, limitant ainsi la fiabilité de ces tests sur le terrain (de la Rua-Domenech *et al.*, 2006 ; Bezos *et al.*, 2014).

En France, un dépistage réalisé en IDC est obligatoire dans les zones à proximité d'un foyer (en élevage ou dans la faune sauvage) et dans les cheptels classés à risque. Les cheptels classés à risque sont des anciens foyers de tuberculose bovine, des cheptels en lien épidémiologique avec un foyer de faune sauvage ou un troupeau infecté, des troupeaux qui livrent directement au consommateur du lait cru non pasteurisé ou des troupeaux

présentés au public (DGAL, 2021a). Pour la campagne 2021-2022, le dépistage se poursuit dans huit départements des régions de Nouvelle Aquitaine, Occitanie et Corse, et dans les zones de prophylaxie renforcée (ZPR), compte tenu de la proximité avec un foyer en élevage ou de cas dans la faune sauvage (DGAL, 2021a).

Un autre moyen de détecter des cas de tuberculose repose sur le dépistage systématique en abattoir. Toutes les carcasses destinées à la consommation humaine doivent en effet être inspectées et faire l'objet d'une saisie (partielle ou totale) en cas de détection de lésions (DGAL, 2021a). Cependant, cette méthode ne permet de détecter que les carcasses présentant des lésions macroscopiques, ce qui n'est pas le cas de tous les animaux infectés, et un recours à une analyse bactériologique en cas de suspicion est nécessaire.

Il existe d'autres mesures de maîtrise de facteurs de risque en France comme la recommandation d'introduire des bovins provenant d'élevages indemnes et la mise en place d'une attestation sanitaire (appelée carte verte) permettant de prouver cette provenance, ainsi que la vérification de la qualification sanitaire de l'élevage de provenance (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 1990).

Le maintien de la qualification indemne en élevage passe par la maîtrise du risque d'introduction (introduction de bovin venant d'un élevage indemne), du risque de voisinage (absence de pâtures voisines d'un troupeau infecté, pas de prêt ou d'emprunt dans une zone à risque) et la maîtrise du risque de résurgence (nettoyage et désinfections poussées dans un élevage foyer, surveillance rapprochée d'un troupeau infecté par contrôle annuel de tuberculination).

En cas de détection de *M. bovis*, *M. tuberculosis* ou *M. caprae*, l'abattage total des troupeaux infectés est obligatoire depuis 1999. Une dérogation peut donner lieu à un abattage partiel des seuls animaux réagissant à la tuberculination et au test de dosage de l'interféron-gamma, dans des élevages choisis selon des critères épidémiologiques : faible nombre d'infectés, suivi sanitaire rigoureux, isolement du reste du troupeau, etc. Pour ces élevages, le suivi est renforcé une fois la qualification indemne obtenue de nouveau, afin de s'assurer de l'absence de résurgence de l'infection les années suivantes (DGAL, 2021b).

La réalisation d'enquêtes épidémiologiques associées, afin de déterminer les élevages en lien avec un foyer, apparaît en 2003 dans la maîtrise de la propagation de la tuberculose en France (Ministère de l'agriculture et de l'alimentation, 2003). Ces enquêtes sont effectuées en amont et en aval du foyer détecté (pour, respectivement, identifier la source de l'infection et les élevages susceptibles d'avoir été infectés). Elles sont réalisées sur analyse documentaire (recensement des mouvements, description de l'élevage, etc.) et sur enquête de terrain (recensement des voisins de pâture, conduite d'élevage, prêt de matériel, etc.) (DGAL, 2017).

#### *b. Gestion et surveillance de la faune sauvage*

Compte tenu du rôle d'hôte de liaison joué par certaines espèces sauvages, des mesures de surveillance et de lutte ont également été imposées dans certains départements français dans la faune sauvage.

Les niveaux de risque présentés dans la partie III.1.D.a, permettent d'adapter les modalités de surveillance de la tuberculose dans la faune sauvage en fonction du contexte épidémiologique local. Les modalités de surveillance diffèrent selon les niveaux. L'examen des carcasses lors de la chasse ou dans le cadre d'animaux trouvés morts se fait quel que soit le niveau. Dans les départements de niveau 2 et 3 est également mis en œuvre une surveillance événementielle renforcée (recherche systématique de tuberculose sur les animaux trouvés morts) et une surveillance programmée (recherche systématique de tuberculose sur un échantillon de blaireaux dans les zones infectées). Pour les départements de niveau 3 seulement, une surveillance programmée se fait également sur un échantillon de sangliers prélevés sur l'ensemble de la zone à risque (DGAL, 2018b).

La lutte en zone infectée passe par l'élimination des blaireaux dans un rayon de un kilomètre autour des foyers de tuberculose en élevage et faune sauvage, le recensement des terriers et leur destruction éventuelle (DGAL, 2018a ; ANSES, 2019).

Malgré ces mesures de lutte et de surveillance mises en place dans les élevages et dans la faune sauvage, la tuberculose est toujours présente en France. Un plan national de lutte contre la tuberculose a été mis en place sur la période 2017-2022 afin de renforcer les mesures de lutte et de surveillance sur le territoire. Ce plan s'intéresse également à la prévention de la maladie par le développement de la biosécurité jusque-là peu appliquée en élevage bovin : inciter à la mise en place de mesures de biosécurité par la communication et identifier les mesures à imposer en élevage (DGAL, 2018a).

## **2. Biosécurité en élevage bovin, appliquée à la tuberculose**

Les mesures de biosécurité présentées dans les parties précédentes, permettant de limiter l'introduction et la propagation d'agents pathogènes en élevage, s'appliquent également à la tuberculose. Il existe cependant des recommandations spécifiques à cette maladie, présentées dans ce paragraphe. Un groupe de travail dirigé par GDS France et la direction générale de l'alimentation (DGAL) a proposé des recommandations concernant les mesures de biosécurité à mettre en œuvre en élevage (GDS France et DGAL, 2020).

### **A. Limiter les risques liés aux mouvements des bovins**

L'introduction de bovins en élevage représente un risque majeur d'introduction d'un animal porteur de *M. bovis* et de contamination du reste du troupeau (Marsot *et al.*, 2016). Le dépistage avant introduction n'est toutefois plus obligatoire dans la plupart des situations, compte tenu de la faible prévalence actuelle de la maladie en France et des défauts de spécificité des tests. Un dépistage par intradermotuberculination doit être réalisé sur les bovins provenant de cheptels à risque sanitaire, avant l'introduction d'un animal dans l'élevage de provenance et dans les trente jours avant le mouvement (DGAL, 2021a). L'éleveur qui achète le bovin n'ayant pas connaissance de la réalisation de ce test, il doit demander cette information au GDS. En attendant, l'animal acheté doit être isolé du reste du troupeau (GDS France et DGAL, 2020).

Le transport direct des animaux achetés permet d'éviter le passage dans des centres de rassemblement et le mélange des bovins avant l'introduction dans un élevage. Le



transport doit également être réalisé dans de bonnes conditions d'hygiène avec un nettoyage et désinfection des camions de transports entre chaque lot (GDS France et DGAL, 2020).

Les rassemblements de bovins, comme les concours ou comices, ne sont autorisés que pour les bovins provenant de troupeaux qualifiés indemne de tuberculose, à jour dans leur prophylaxie (GDS France et DGAL, 2020). Ces mesures permettent de limiter le risque de contamination entre bovins d'élevages différents.

### ***B. Limiter la contamination au pâturage***

La tuberculose peut se transmettre par contact direct entre deux animaux, par voie aérienne ou par voie digestive (en cas de léchage par exemple). Le contact entre des animaux d'élevages différents doit être évité. Afin de limiter la transmission entre élevages par contact direct, les pâtures doivent être délimitées par des clôtures, entretenues régulièrement, et espacées de minimum un mètre cinquante des clôtures des pâtures voisines (GDS France et DGAL, 2020).

Les lieux privilégiés d'interface entre la faune sauvage et les bovins sont les points d'eau et d'alimentation, la présence de latrines et de terriers de blaireaux, et de zone boisées dans les pâtures (ANSES, 2019). Un animal infecté pénétrant dans les pâtures peut contaminer celles-ci. Une fois l'environnement contaminé, les bovins de l'élevage peuvent s'infecter par contact indirect, les mycobactéries étant extrêmement résistantes dans l'environnement.

Les points d'eaux naturels et zones humides dans les pâturages sont des milieux favorables au développement et au maintien de mycobactéries dans l'environnement. Ces points d'eau peuvent également attirer la faune sauvage. Ces zones sont donc à éviter dans les pâtures, en les clôturant par exemple pour en empêcher l'accès aux bovins. Les abreuvoirs doivent être propres à chaque troupeau, placés en hauteur, nettoyés et désinfectés minimum deux fois par an (GDS France et DGAL, 2020).

La faune sauvage est également attirée par les aliments se trouvant à l'extérieur. La distribution d'aliments doit donc préférentiellement se faire le matin et en une fois, pour éviter les restes la nuit qui peuvent attirer la faune sauvage. Comme pour les abreuvoirs, tous les aliments doivent être placés en hauteur (pierre à sel, minéraux, etc.).

Les terriers et latrines des blaireaux peuvent être des lieux fortement contaminés (par les déjections, sécrétions, ...). Le contact des bovins avec les terriers et latrines peut être évité par l'installation de clôtures, à distance de ces derniers pour éviter l'inhalation d'aérosols par les bovins. L'accès aux zones boisées doit également être limité, ces zones pouvant abriter des animaux sauvages (GDS France et DGAL, 2020).

### ***C. Limiter le contact avec la faune sauvage en bâtiment***

Comme pour les pâturages, les points d'eau et de nourriture attirent des animaux sauvages dans les bâtiments d'élevage. Ces situations créent des opportunités de contact étroit avec les bovins, la distribution de nourriture se faisant à un endroit en particulier (au sol ou dans des auges). En effet les animaux de faune sauvage n'ont pas la liberté, comme en pâturage,

de se nourrir loin des bovins et de les éviter. La transmission directe par aérosols constitue un risque plus significatif qu'en pâture (Corner, 2006).

Pour les bâtiments fermés, l'introduction d'animaux sauvages peut être empêchée en laissant les portes et toutes autres ouvertures fermées. Pour les bâtiments semi-ouverts, la protection contre la faune sauvage passe par la protection des stocks d'aliments. Les zones de stockage doivent être closes jusqu'à un mètre de hauteur et jusqu'au sol. L'accès aux silos d'ensilage et au foin peut être limité en bâchant ces stocks lorsqu'ils ne sont pas utilisés ou entourés de mur d'un mètre de hauteur sur trois côtés avec un accès fermé le soir (GDS France et DGAL, 2020).

En conclusion de cette partie, la biosécurité en élevage répond à deux principaux objectifs. Le premier, correspondant à la biosécurité externe, est de limiter l'introduction d'agents pathogènes en élevages ; le second, relevant de la biosécurité interne, est d'en limiter la propagation intra-élevage. La biosécurité s'est bien développée en élevage industriel avec la mise en place obligatoire de mesures afin de renforcer la biosécurité externe et interne, à la suite de nombreuses crises sanitaires en Europe et en France plus particulièrement. En élevage bovin, l'application de mesures de biosécurité est moins réglementée qu'en élevage industriel, les conditions d'élevage n'étant pas les mêmes.

L'élevage bovin présente de nombreuses contraintes à prendre en compte dans la mise en place de mesures de biosécurité. De nombreux freins ont ainsi déjà été mis en évidence dans différents pays européens. Ces freins viennent à la fois des éleveurs et des vétérinaires ruraux visitant les élevages, et impliquent un niveau de mise en œuvre de mesures de biosécurité moindre par rapport aux élevages industriels.

En France, la biosécurité a un rôle à jouer dans le contrôle de la tuberculose bovine, maladie infectieuse due à des mycobactéries du complexe *M. tuberculosis*. Cette infection étant présente en élevage et dans la faune sauvage, des mesures de surveillance et de lutte ont été mises en place, afin de limiter la transmission de cette infection entre les élevages et depuis la faune sauvage. Les principales mesures à mettre en place concernent la protection entre élevages, les mesures de biosécurité lors de mouvements d'animaux ou encore des mesures de protection contre la faune sauvage.

Cependant, il existe un manque de connaissances et de recul sur le niveau d'application de ces mesures en élevage bovin par les acteurs du sanitaire en France, notamment les vétérinaires sanitaires et les GDS. C'est l'objet de l'investigation qui a été réalisée auprès de ces acteurs dans cette thèse, présentée dans la deuxième partie.



# Deuxième partie : travail personnel

---

## I. Contexte, problématique et objectifs

Comme indiqué précédemment, la biosécurité s'est particulièrement développée dans les élevages industriels en France, à la suite de nombreuses crises sanitaires, se traduisant par l'obligation de la mise en œuvre d'un certain nombre de mesures par voie réglementaire. Elle est cependant bien moins réglementée à l'heure actuelle en élevage bovin.

Ainsi, plusieurs questions peuvent se poser : quel est le niveau de connaissance sur le sujet de la biosécurité et son niveau d'application en élevage bovin par les vétérinaires et les éleveurs ? Quelles sont leur perception de cette notion et les motivations et / ou les freins à son application en élevage ?

L'objectif de cette thèse était d'investiguer et de mieux connaître la vision et les connaissances des vétérinaires et membres des GDS sur la notion de biosécurité en élevage bovin, dans deux départements aux caractéristiques contrastées. Cette thèse avait également pour objectif d'identifier les principaux freins à l'application des mesures de biosécurité en élevage bovin par les vétérinaires et les éleveurs, d'après le ressenti des vétérinaires. Enfin, ce travail visait à mieux comprendre le rôle que les vétérinaires et GDS pensent avoir dans l'application de ces mesures en élevage.

## II. Matériels et méthodes

Afin d'évaluer le niveau de connaissances et d'application des mesures de biosécurité en élevage bovin en France par les vétérinaires, ainsi que leur perception et celle des GDS sur ces mesures, une méthodologie de recueil de données qualitatives par entretiens semi-directifs a été adoptée.

### 1. Collecte des données

#### A. Sélection des départements et des vétérinaires enquêtés

Cette étude n'avait pas pour vocation d'être représentative des vétérinaires et GDS de France mais visait à collecter la plus grande diversité de profils interrogés et donc d'opinions possibles sur la biosécurité en élevage bovin et les différents freins à son application, afin de permettre à d'éventuels travaux ultérieurs de proposer la mise en place des solutions pour pallier ces freins. Ainsi les deux départements ont été sélectionnés selon des caractéristiques contrastées, détaillées dans le tableau 1, avec pour hypothèse que l'application et la perception des mesures de biosécurité par les acteurs interrogés pouvait être différente dans ces deux départements. Dans le but de garantir l'anonymat des personnes interrogées, les noms des deux départements ne seront pas cités et seront remplacés par les dénominations « Département A » et « Département B ».

**Tableau 1 : Résumé des caractéristiques des départements sélectionnés pour l'étude**

Caractéristiques	Département A	Département B
Type de cheptel majoritaire en clientèle	Allaitant	Laitier
Contexte épidémiologique : présence de tuberculose en élevage	Oui	Non
Enquêtes réalisées auprès d'éleveurs	Oui (Semmar, 2021)	

La sélection des vétérinaires enquêtés a été effectuée grâce aux coordonnées disponibles dans le Roy, annuaire de la communauté vétérinaire (Le Roy, 2021). Pour les deux départements, les vétérinaires ruraux ont été listés ainsi que plusieurs de leurs caractéristiques : l'année de sortie de l'école de formation, le genre et la pratique en élevage industriel ou non, en plus de l'activité rurale bovine. Le choix des vétérinaires s'est ensuite fait afin que toutes les catégories soient représentées dans chaque département (genre, année de diplôme, *etc.*), afin d'obtenir la plus grande diversité de profils possible. Le contact s'est fait par appel téléphonique, afin d'obtenir l'approbation des vétérinaires et membres de GDS pour effectuer l'entretien, et de définir une date de rendez-vous pour l'entretien.

Le contact avec les GDS s'est également fait par contact téléphonique. Pour les deux GDS, un entretien a été obtenu avec le directeur et / ou le président.

### ***B. Entretiens semi directifs***

L'entretien semi directif est une technique de collecte de données qualitative. Elle permet de récolter des informations apportant des explications à un travail de recherche. Pour cela, une série de questions ouvertes est utilisée, préalablement préparées par le chercheur (Lincoln, 1995 ; Savoie, 2003). Ces questions sont répertoriées dans un guide d'entretien. Ce guide permet de structurer l'entretien en s'assurant que tous les thèmes voulus seront abordés, mais en laissant libre parole à l'interlocuteur d'aborder d'autres aspects d'un thème préparé ou d'autres thèmes s'ils le souhaitent. Les avantages de cette technique sont décrits dans le b. de cette partie, sur le déroulé des entretiens.

#### ***a. Conception des guides d'entretien***

Le guide d'entretien destiné aux vétérinaires, présenté en Annexe 1, a été construit sous forme de plusieurs thèmes relatifs à la biosécurité. Ces thèmes peuvent être regroupés en plusieurs parties principales : la première partie abordait la biosécurité de manière générale et les connaissances du vétérinaire à ce sujet ; la deuxième concernait les pratiques du vétérinaire lors de visite en élevage ; la troisième partie les connaissances et pratiques des éleveurs et les échanges que peuvent avoir les vétérinaires avec les éleveurs à ce sujet ; la quatrième partie portait sur les freins à l'application de la biosécurité ; la cinquième partie détaillait les pratiques des vétérinaires et des éleveurs vis-à-vis de la tuberculose et de la faune sauvage ; et enfin la dernière partie avait pour objectif d'investiguer le ressenti des vétérinaires vis-à-vis de la biosécurité et les éventuels changements envisagés suite à l'entretien.

Le guide d'entretien destiné aux membres du GDS, détaillé en Annexe 2, reprenait en partie le plan de celui élaboré pour les vétérinaires. Les mêmes questions sur la biosécurité en général et les connaissances du GDS, les freins identifiés, les pratiques vis-à-vis de la tuberculose et les changements envisagés y étaient intégrées. Deux parties ont été ajoutées par rapport au précédent guide : une partie sur les missions du GDS et son rôle en matière de biosécurité, et une partie sur le rôle que le GDS attend du vétérinaire en lien avec la biosécurité.

Les guides ont été élaborés de manière à aborder le plus de thèmes possibles pour un temps d'entretien relativement restreint, les vétérinaires n'ayant généralement qu'un temps contraint à accorder à un entretien dans leur journée de travail.

### *b. Déroulement des entretiens*

Les entretiens se sont déroulés en août 2021, en face à face, à la clinique du vétérinaire interrogé ou dans les locaux des GDS, à l'aide des guides d'entretien précédemment mentionnés. Chaque entretien a été dirigé par une seule personne (moi-même). Ils étaient précédés d'une signature de consentement, assurant l'anonymat des réponses et autorisant un enregistrement audio de l'entretien.

L'entretien était semi directif : cette technique permettait d'orienter en partie les réponses des interlocuteurs autour de différents thèmes sur la biosécurité, définis dans le guide d'entretien. Les questions posées étaient ouvertes et laissaient une expression libre des interlocuteurs, afin de rendre les échanges les plus riches possibles. Cette technique permet également à l'interlocuteur de donner des informations sur des thématiques non abordées par le guide d'entretien.

Les premières questions abordées concernaient la biosécurité de manière générale ainsi que les observations sur le terrain, dans les élevages bovins (et porcins pour les concernés). De cette manière, les vétérinaires étaient plus à l'aise lors de l'abord des questions sur leurs pratiques et leur ressenti vis-à-vis de la biosécurité dans leur quotidien. Les entretiens ont duré entre 20 et 35 minutes en fonction des personnes interrogées.

## **2. Analyse des données**

L'analyse des données a débuté par la retranscription des entretiens, effectuée le soir même, sur un traitement de texte (format Word), en réécoutant autant que de besoin l'enregistrement audio réalisé. Une fois toutes les données saisies sous format Word, le logiciel NVivo a été utilisé. C'est un logiciel d'analyse de données, permettant d'organiser et de visualiser des données non structurées et qualitatives.

Pour conserver l'anonymat des vétérinaires interrogés, des numéros leur ont été attribués de manière aléatoire. Ces numéros attribués à chaque vétérinaire permettent d'associer les verbatims correspondants dans la partie III. Résultats.

Afin d'organiser les données brutes des réponses aux entretiens, des codes (mots-clés) ont été définis et attribués, lorsque nécessaire, aux phrases citées par les vétérinaires. La codification du discours des personnes interrogées permettait de retrouver facilement les

phrases associées à chaque mot-clé identifié comme code, et ainsi réaliser une analyse transversale par thématique. Les codes utilisés permettaient de repérer les thématiques suivantes : les connaissances du vétérinaire, les pratiques du vétérinaire, les connaissances et pratiques des éleveurs, les freins des éleveurs et des vétérinaires à l'application de mesures de biosécurité, le ressenti du vétérinaire sur la biosécurité et les notions plus spécifiques abordant la tuberculose et la faune sauvage. Les informations étaient ainsi triées sur un même document par thème et par vétérinaire.

Pour chaque thème, les données ont été analysées de manière transversale afin de souligner les points communs et différences entre les vétérinaires, de faire ressortir les éléments qui étaient le plus cités ou au contraire ceux plus rarement mentionnés, en mettant en évidence, si possible, des différences ou points communs entre les caractéristiques des vétérinaires correspondants (département, année de sortie d'école, genre, etc.).

### III. Résultats

#### 1. Description de l'échantillon

Les analyses qualitatives réalisées se fondent sur la base de données constituée d'un échantillon de quatorze vétérinaires, six exerçant dans le département A et huit dans le département B (Tableau 2), et deux membres de GDS (président du GDS A et directeur du GDS B).

**Tableau 2 : Résumé des caractéristiques des vétérinaires interrogés**

Numéro du vétérinaire	Département	Année de diplôme vétérinaire	Ecole vétérinaire de formation	Genre	Type d'élevages majoritaire en clientèle	Particularités
V1	B	2019	Liège	M	A / L	Eleveur
V2	B	2019	Liège	M	A / L	
V3	B	2019	Alfort	M	Laitier	
V4	B	2019	Liège	M	Laitier	
V5	B	2002	Liège	M	Laitier	
V6	B	1989	Alfort	F	A / L	
V7	B	2004	Gand	M	Laitier	Vétérinaire porcin
V8	B	2006	Alfort	M	Laitier	
V9	A	2016	Nantes	M	Allaitant	
V10	A	2018	Nantes	M	Allaitant	
V11	A	2010	Toulouse	M	A / L	
V12	A	2006	Liège	M	Allaitant	
V13	A	1998	Gand	F	Allaitant	
V14	A	1993	Alfort	M	Allaitant	Membre du GTV

Laitier : majorité d'élevages laitiers – Allaitant : majorité d'élevages allaitants – A / L : autant d'élevages allaitants que d'élevages laitiers

## 2. La biosécurité du point de vue des vétérinaires : perception et application

### A. Connaissances des vétérinaires sur la biosécurité

Une majorité des vétérinaires interrogés estimaient que leur niveau de formation en matière de biosécurité est suffisant. Les cours enseignés en école vétérinaire lors des études leur apportent selon eux les connaissances suffisantes pour assurer la sécurité sanitaire des élevages lors de leurs interventions.

V3 : « *A mon niveau, je pense avoir eu une bonne formation, répartie sur toutes les années d'étude.* »

Dans les définitions de biosécurité exprimées par les vétérinaires, tous ont mentionné un ou plusieurs des points suivants : un objectif de prévention, afin d'empêcher un agent pathogène d'entrer ou de circuler en élevage, et ainsi d'éviter la transmission entre élevages.

V8 : « *Ensemble des mesures qui permettent de ne pas faire entrer des germes, qu'ils ne sortent pas et qu'ils ne circulent pas dans l'élevage.* »

Certains ont ajouté une dimension de protection, allant de l'animal au consommateur en passant par tous les intermédiaires comme le vétérinaire et l'éleveur. Ils ont notamment mentionné un suivi de l'animal, de ses soins, de son bien-être, de son alimentation de la naissance à l'abattoir. Le concept « One Health », mettant en lien les santé humaine, animale et environnementale, a notamment été cité une fois par le vétérinaire V10.

V5 : « *Il y a un aspect sur la microbiologie, les agents infectieux (parasites, bactéries). Il y a également la notion de bien-être. De la naissance de l'animal jusque l'assiette du consommateur.* »

Parmi les mesures de biosécurité externe connues par les vétérinaires, les trois les plus souvent citées étaient les mesures d'hygiène de tout intervenant dans l'élevage (propreté du matériel, des bottes, de la cotte), le contrôle à l'introduction de bovins en élevage et la mise en place d'un pédiluve. Chacune de ces mesures ont été citées par plus de six vétérinaires, et chaque vétérinaire interrogé a cité au moins une de ces mesures lors de l'énumération des mesures de biosécurité externe connues. Parmi les autres mesures citées, ont été mentionnées la protection vis-à-vis de la faune sauvage, le travail de la génétique (sélection de races résistantes), la quarantaine et le fait d'éviter les mélanges de troupeaux. Ces mesures ont chacune été mentionnées une fois et par des vétérinaires différents.

V4 : « *Bottes et cottes propres et désinfectées, respect des normes d'introduction d'un bovin (prise de sang, quarantaine), hygiène globale de l'élevage.* »

Parmi les mesures de biosécurité interne citées spontanément par les vétérinaires interrogés, trois ont été évoquées en majorité : l'isolement des animaux malades, la détection de la maladie et le traitement du / des malade(s), même si cette dernière n'est pas une mesure de biosécurité au sens strict. Chacune de ces mesures ont été citées par plus de cinq vétérinaires et douze vétérinaires sur les quatorze en ont mentionné au moins une. Parmi les vétérinaires n'ayant pas citées ces mesures, un vétérinaire n'a pu citer aucune



mesure de biosécurité interne, estimant que la propagation d'un agent pathogène est inévitable une fois celui-ci rentré en élevage.

V11 : « *Je pense qu'il n'y a pas grand-chose à faire. On peut essayer de gérer les classes d'âge différent, lot par lot. C'est faisable en élevage laitier. Pour les élevages allaitants, c'est impossible. Une fois que c'est dedans, il n'y a rien à faire.* »

D'autres mesures de biosécurité interne ont été citées moins fréquemment, comme le vide sanitaire, la vaccination, le respect de la marche en avant et les règles d'hygiène au sein de l'élevage.

### **B. Pratiques des vétérinaires en élevages bovins**

Concernant les mesures de biosécurité mises en pratique en élevage, tous les vétérinaires interrogés ont mentionné lors de l'entretien l'utilisation de bottes et de cottes propres pour les visites en élevage bovin. Pour les bottes, le nettoyage est cité à chaque fois, en revanche la désinfection n'est mentionnée que rarement. Certains vétérinaires ont souligné une absence de désinfection, d'autres ne l'ont tout simplement pas mentionné. Pour trois vétérinaires, la désinfection fait également partie du processus avant d'entrer en élevage et en sortant de celui-ci.

V14 : « *Je porte des bottes propres, une cotte à peu près propre, en hiver j'ai un désinfectant dans ma voiture pour mes bottes (en été il n'y a presque pas de rurale).* »

La deuxième pratique mentionnée le plus fréquemment a été le port systématique de gants en élevage. Huit vétérinaires sur les quatorze l'ont spontanément évoqué, dès qu'il y a contact avec des animaux de l'exploitation. En revanche les gants ne sont pas changés systématiquement entre les animaux si plusieurs sont vus lors d'une même visite en élevage.

Dans les pratiques citées par quatre vétérinaires (deux de chaque département), a été mentionnée l'utilisation d'aiguilles et de seringues uniques pour les injections et prélèvements, mais trois vétérinaires (des deux départements) ont indiqué qu'ils utilisaient régulièrement les mêmes seringues et/ou perfuseurs entre différents élevages.

V8 : « *J'utilise des aiguilles à usage unique, les seringues je les rince mais les aiguilles je les jette.* »

Les pratiques en matière de biosécurité ne sont pas appliquées par un même vétérinaire de la même manière entre les élevages. Plusieurs raisons ont été formulées pour expliquer cette adaptation des pratiques. La principale, mentionnée par huit vétérinaires, était le manque de matériel disponible en élevage (eau, désinfectant, etc.).

V11 : « *Les bottes sont nettoyées mais très rarement désinfectées. Les éleveurs ne mettent pas d'équipement à disposition.* »

La différence de pratiques entre élevages dépend également de la technicité de l'éleveur. En effet, certains vétérinaires affirmaient pratiquer la biosécurité de la même manière dans tous les élevages de leur clientèle, puis se corrigeaient en précisant que le niveau d'exigence et

de technicité de l'éleveur jouait en fait un rôle important dans leurs actes. Le niveau d'application de mesures de biosécurité du vétérinaire dépend ainsi de celui appliqué en élevage par l'éleveur. L'exemple du pédiluve a été cité par six vétérinaires lors des entretiens. Si un vétérinaire visite un élevage avec un pédiluve, il y passera avant d'y rentrer. En revanche si le pédiluve est absent, les bottes ne sont pas désinfectées avant l'entrée en élevage.

V1 : « *C'est surtout adapté au client, certains veulent des surbottes et des combinaisons. D'autres ne font pas attention à l'état dans lequel on arrive.* »

Quatre vétérinaires ont également mentionné la propreté de l'élevage. Ils ont indiqué s'adapter au niveau d'hygiène présent dans l'élevage et ont ainsi tendance à prendre plus de précautions dans les élevages propres, et à l'inverse, à faire moins attention chez les éleveurs moins exigeants.

V3 : « *Il y a des fermes où les éleveurs sont très propres, font très attention. Là j'ai tendance à faire plus attention aussi.* »

V10 : « *Quand c'est un grand élevage et qu'il y a plus de risque de propagation, les éleveurs sont plus compétents et c'est déjà bien fait. Quand il y a moins de bêtes, on est moins stressés et l'éleveur n'est pas forcément très pointu, tout ne sera pas forcément bien fait.* »

Deux vétérinaires sur les quatorze interrogés ont affirmé ne faire aucune différence entre les élevages lorsqu'il s'agit d'application de mesures de biosécurité.

V4 : « *On s'adapte à l'exigence de certains éleveurs. [...] Et ce n'est pas parce qu'un élevage manque d'hygiène qu'on va manquer d'hygiène nous aussi.* »

Le ressenti principal des vétérinaires sur leur niveau d'application de mesures de biosécurité en élevage bovin était toutefois l'insatisfaction. Neuf vétérinaires ont reconnu que leur niveau d'application de ces mesures n'était pas suffisant. Les causes de cette insuffisance sont détaillées dans la partie 3.A. sur les freins à l'application de ces mesures par les vétérinaires en élevage, les empêchant de les appliquer comme ils le voudraient ou comme il le faudrait. Certains ont notamment souligné le fait de constituer un risque vis-à-vis de l'introduction d'agents pathogènes en élevage.

V1 : « *J'ai parfois l'impression d'être dangereux dans le sens où je peux participer à la contamination d'élevage.* »

Un vétérinaire a expliqué que les notions théoriques relatives à la biosécurité étaient acquises par les vétérinaires, mais que la pratique ne l'était pas car, d'après lui, le quotidien fait perdre les réflexes qu'il faudrait avoir en matière de biosécurité. Ainsi, il disait regretter que des rappels ne soient pas réalisés régulièrement auprès des vétérinaires au cours de leur carrière pour éviter un relâchement et maintenir un niveau de sensibilisation constant, au même titre que les éleveurs qui bénéficient, par exemple, de rappels réguliers de la part de leur vétérinaire.

V13 : « *Théoriquement on doit tous connaître plus ou moins, mais dans la pratique on oublie souvent. On sait ce qu'il faut faire ou non mais on fait trop vite, on ne fait pas*

*attention. On ne nous le rabâche pas assez aussi peut-être, comme on fait avec les éleveurs. »*

Deux vétérinaires, au contraire, estimaient que leurs pratiques étaient suffisantes pour limiter le risque de transmettre une maladie d'un élevage à un autre au maximum, en ayant toutefois conscience que ce risque n'est pas nul.

*V8 : « On peut toujours faire mieux mais avec ce que je fais, j'ai peu de chance de transporter des agents pathogènes d'un élevage à un autre. »*

### **C. Perception de la biosécurité par les vétérinaires**

#### *a. Ressenti de l'importance de la biosécurité*

Une partie du guide d'entretien concernait le ressenti des vétérinaires sur la biosécurité : son importance, son utilité, etc. Pour une minorité d'entre eux (quatre vétérinaires), la biosécurité n'est pas une priorité dans le métier de vétérinaire et serait même obsolète. Ils mentionnent la présence d'autres priorités en visite, le manque de temps pour le prendre à s'attarder sur la biosécurité et sa mise en place en élevage. Un vétérinaire (V1) a notamment indiqué que d'après lui le vétérinaire a un rôle de médecin à jouer, dans le traitement des maladies, mais pas dans la prévention de celles-ci.

*V1 : « Ce n'est pas inutile mais ce n'est pas vital non plus. En cas d'urgence par exemple césarienne, ça c'est vital. »*

*V1 : « On est plus dans les soins, lorsqu'un animal est malade. La biosécurité on pourra donner des conseils mais seul le côté médecin est vraiment présent. »*

*V11 : « Dans le métier de vétérinaire, cela devient de plus en plus obsolète. Tout ce qui touche les normes sanitaires, on n'a pas le temps de s'y intéresser. On sera plus dans les soins, le bien-être et on pourra prodiguer des conseils et intervenir. Seul le côté médecin est présent. »*

Toutefois, pour une majorité d'entre eux (huit sur les quatorze interrogés), la biosécurité est primordiale. Elle est selon eux à la base du métier de vétérinaire, celui-ci ayant un rôle important à jouer dans ce domaine, rôle détaillé dans le paragraphe suivant. Son importance réside notamment dans la prévention qu'elle implique. En effet, quatre vétérinaires ont indiqué que la prévention, permise par la mise en place de mesures de biosécurité, jouait un rôle aussi voire plus important que le traitement dans la lutte contre les maladies et infections.

*V7 : « [La biosécurité c'est...] Très important, une des choses les plus importantes. Économiquement, il vaut mieux prévenir que guérir. »*

*V12 : « Cela [la biosécurité] fait partie de l'arsenal thérapeutique des vétérinaires ruraux. »*

L'importance sanitaire et économique a ainsi été citée à plusieurs reprises lors des entretiens. Sept vétérinaires ont mentionné l'une, l'autre ou ces deux importances. Les mesures de biosécurité permettent d'éviter la transmission d'agents pathogènes entre

élevages, et ainsi de réduire les répercussions sanitaires et économiques que ces agents peuvent avoir en élevage bovin.

V9 : « C'est [la biosécurité] vraiment important. Les élevages sont de plus en plus techniques, les cheptels de plus en plus gros. Un petit germe introduit peut avoir de grosses conséquences. Il faut savoir gérer les maladies et ne pas les transmettre entre élevages. »

Deux vétérinaires ont souligné la notion de sécurité apportée par la biosécurité à la fois pour l'élevage mais également pour toute la chaîne alimentaire jusqu'au consommateur. La biosécurité prendrait ainsi, pour certains vétérinaires, une place de plus en plus importante dans la pratique rurale, avec le développement d'un « monde de sécurité » (V5), où la biosécurité est plus pointue qu'elle ne l'était auparavant.

V5 : « La biosécurité passe par la mise en place d'une prévention. C'est la sécurité de l'élevage, de la naissance jusqu'au départ de l'animal. »

#### *b. Rôle du vétérinaire dans la biosécurité*

Parmi les rôles que le vétérinaire joue dans l'abord de la biosécurité en élevage, le rôle le plus fréquemment mentionné par les vétérinaires interrogés était le rôle de guide pour les éleveurs (cité par douze vétérinaires sur les quatorze interrogés), comme représenté dans le Figure 6.

**Figure 6 : Mots les plus cités par les vétérinaires interrogés sur leur perception de leur rôle dans la biosécurité en élevage bovin**



En effet, un vétérinaire doit pouvoir conseiller sur ce sujet et sensibiliser les éleveurs sur les modalités de transmission et de propagation d'agents pathogènes au sein de leur troupeau et vers d'autres élevages. Il doit également pouvoir conseiller sur les mesures à mettre en place dans l'élevage pour éviter cela, et sur les pratiques à appliquer par l'éleveur.

V5 : « Le vétérinaire joue un rôle dans l'aspect sanitaire de la biosécurité : conseils, intervention sur conception des ateliers, sur les pratiques d'élevage, les pratiques de transformation, etc. »

V14 : « Le vétérinaire doit pouvoir expliquer les risques de transmission, faire en sorte que les éleveurs aient des bonnes pratiques. »

Un autre rôle, mentionné à quatre reprises, était le rôle d'exemple que le vétérinaire doit jouer en arrivant en élevage. Si le vétérinaire conseille l'éleveur sur ses pratiques en matière

de biosécurité, il se doit de montrer l'exemple en appliquant lui-même des mesures de biosécurité qu'il conseille en visite. En effet, lorsqu'il est appelé en élevage, c'est que celui-ci fait face à un problème que le vétérinaire doit résoudre dans la mesure du possible, sans transmettre un agent pathogène de manière passive en arrivant d'un autre élevage.

V1 : *« Le premier rôle est de montrer l'exemple (arriver propre, faire les choses proprement, etc.). Il ne doit pas ramener de maladies donc être le plus propre possible. »*

La notion de polyvalence du vétérinaire a été citée une fois lors des entretiens. En effet, grâce à ses connaissances sur de nombreux sujets concernant la santé animale, le vétérinaire peut conseiller sur plusieurs aspects et en particulier sur la biosécurité.

V11 : *« Le vétérinaire devrait avoir un rôle central car c'est le seul qui a les capacités d'avoir un regard sur l'aspect sanitaire, alimentaire, sur le bien-être animal, les soins... Nous sommes les seuls à avoir les connaissances pour pouvoir tout faire. »*

Parmi les autres rôles cités, ont également été mentionnés le rôle de médecin – c'est-à-dire détecter une maladie et la soigner, et un rôle de contrôle dans l'application de mesures de biosécurité par les éleveurs.

### *c. Ressenti sur l'efficacité des mesures*

Pour l'ensemble des vétérinaires interrogés, les mesures de biosécurité en élevage sont efficaces mais sous plusieurs conditions. Elles doivent pour cela être appliquées correctement et simultanément. C'est leur association qui donne leur efficacité réelle aux mesures mises en place. Il faut qu'à la fois le vétérinaire et l'éleveur soient stricts dans leurs pratiques, et ce à l'intérieur de l'élevage et entre les élevages.

V7 : *« Je pense que chaque mesure aide un peu. Ce n'est pas parce qu'on met un pédiluve que ça va tout changer. Il faut faire plein de choses. »*

V11 : *« Faire des prises de sang mais que la quarantaine ne soit pas faite correctement, ça n'a pas de sens. »*

Certaines mesures bien spécifiques sont considérées comme efficaces par certains vétérinaires : le pédiluve qui leur semble efficace lors de diarrhée en élevage, le processus nettoyage / désinfection ou encore la prophylaxie.

Un vétérinaire, en accord avec le fait que pour être efficaces les mesures de biosécurité doivent être bien appliquées et de manière associée, a toutefois précisé que ces mesures ne sont pas efficaces contre toutes les maladies, et qu'il faut nuancer l'efficacité des mesures de biosécurité en fonction de l'agent pathogène concerné.

V8 : *« Toutes les maladies vectorielles comme la FCO, les mesures de biosécurité n'arrêtent pas les moucheron. Mais globalement si on fait bien les choses, que les intervenants sont propres, qu'on introduit peu et que le voisinage est correctement géré, on a moins de chance d'avoir des problèmes. »*

#### *d. Ressenti sur le risque sanitaire*

La moitié des vétérinaires interrogés ont mentionné le risque de zoonoses auxquels les vétérinaires sont soumis lors de visites en élevage. En effet, ils sont au contact direct de matières virulentes (matières fécales, sang, urines, etc.), et certains ne se sentent pas en sécurité vis-à-vis du risque zoonotique.

V12 : « *Le risque est assez élevé chez le vétérinaire. On devrait mettre des masques lors d'avortements (zoonose), on devrait faire attention en zone à risque de tuberculose lorsqu'on est en contact avec la tête des bovins.* »

Certains vétérinaires au contraire ne se sentent pas en danger mais pensent que le vétérinaire est responsable de la transmission de maladies entre élevage et ont la sensation de représenter un risque d'introduction d'agent pathogène en élevage.

V1 : « *J'ai parfois l'impression d'être dangereux dans le sens où je peux participer à la contamination d'élevage.* »

Deux vétérinaires ont estimé que le risque pour les élevages ne dépend que des éleveurs et de leur manière de conduire leur élevage, et des mesures de biosécurité qu'ils ont mis en place ou non.

V3 : « *Le risque pour les élevages dépend des élevages. Certains sont réglos et font des quarantaines, d'autres ne font pas attention.* »

### **3. La biosécurité appliquée par les éleveurs selon les vétérinaires**

#### **A. Connaissances des éleveurs sur la biosécurité**

Selon les vétérinaires interrogés, les éleveurs ont les bases théoriques pour comprendre les notions de biosécurité et ce que cela implique, mais ils choisissent parfois de ne pas les prendre en compte et de ne pas y accorder une grande importance dans leur manière de conduire leur élevage.

V11 : « *Je pense qu'ils ont les informations mais ils n'y accordent pas suffisamment d'importance.* »

Le manque d'intérêt des éleveurs quant aux notions de biosécurité peut s'expliquer dans certains cas par la présence d'autres priorités. En effet, trois vétérinaires ont indiqué que l'élevage complète une partie de l'activité de l'éleveur mais que la plus grande partie de leur revenu reposait sur la culture ou les vignobles. La partie « élevage » n'est donc pas prioritaire, les vaches étant là pour « occuper le terrain » (V9).

V14 : « *Ils ne voient pas l'intérêt, ça ne leur paraît pas essentiel. Ils font beaucoup de cultures, l'élevage n'est pas une priorité.* »

Certains vétérinaires ont toutefois souligné une variabilité selon les éleveurs. La différence la plus remarquable, par neuf vétérinaires, était la différence de générations. En effet, les jeunes éleveurs paraissent plus informés, plus sensibilisés à la notion de biosécurité et à sa mise en place en élevage. Ils sont également plus attentifs à ce que le vétérinaire peut conseiller à ce sujet, et même de manière plus générale.

V2 : « *L'ancienne génération est quasiment réfractaire. »*

V5 : « *Les nouvelles générations ont été éduquées sur le point de la biosécurité. »*

La variabilité constatée entre les éleveurs peut également provenir de leur formation, influençant leur niveau de technicité. Quatre vétérinaires ont mentionné que les connaissances à propos de la biosécurité viennent de la formation de l'éleveur. Cette connaissance se ressent dans leur technicité et leur manière de conduire leur élevage. Les différences de connaissances constatées au sujet de la biosécurité peuvent provenir de la formation de l'éleveur mais également de son éducation, de son caractère et de son mode de vie dans l'élevage et en dehors.

V3 : « *Ça dépend de la technicité de l'éleveur qui, elle, est personne-dépendante. Certains ont peu de vaches et s'en sortent très bien, et d'autres en ont beaucoup et sont débordés. »*

V4 : « *Certains sont dépassés, certains sont hygiénistes, d'autres ne sont naturellement pas propres. C'est aussi une question d'éducation. »*

Un vétérinaire a indiqué que cette technicité semblait être acquise par de plus en plus d'éleveurs. En effet d'après lui les éleveurs semblent actuellement plus attentifs de manière générale à la biosécurité, sans différence de générations. Ils évoluent avec l'environnement qui les entoure, qui demande de plus en plus de rigueur dans la conduite d'élevage.

V5 : « *Je pense qu'on est aujourd'hui sur des éleveurs de plus en plus à la pointe avec un cahier des charges de plus en plus pointu. Ils ont la capacité de mettre en place une bonne écoute sur ce point de vue-là. »*

Le dernier facteur mentionné par les vétérinaires comme pouvant expliquer un différentiel de connaissances des éleveurs vis-à-vis de la biosécurité était l'historique sanitaire de l'élevage. En effet, les éleveurs bovins ayant dû faire face à une crise sanitaire dans leur élevage sont plus attentifs. Pour d'autres vétérinaires, cette sensibilisation reste insuffisante comparée aux connaissances des éleveurs de volailles et de porcs en matière de biosécurité.

V10 : « *D'autres ont compris l'importance car ils ont vu qu'il y avait de la casse avec certaines maladies et depuis ils vaccinent, ils lavent tout, ils font attention et il y a beaucoup moins de malades. »*

V1 : « *Les éleveurs bovins n'ont pas de problèmes majeurs avec la biosécurité (passage viral de temps en temps) contrairement aux élevages de volailles. Donc ils ne sont pas très sensibilisés mais à juste titre. »*

Un vétérinaire a également souligné l'influence que la crise sanitaire de la Covid-19 en France avait eu sur la connaissance des éleveurs sur la biosécurité, notamment sur la notion de propagation d'un virus entre individus et de l'acquisition de l'immunité grâce à la vaccination.

V6 : « *Grâce au Covid, les éleveurs ont beaucoup mieux assimilé l'intérêt de la vaccination, la notion d'immunité collective. »*

## **B. Echanges entre vétérinaires et éleveurs sur la biosécurité**

Les échanges des vétérinaires avec les éleveurs sur la biosécurité sont assez rares, selon les vétérinaires interrogés. Seul un vétérinaire interrogé a, au contraire, expliqué que la discussion autour de la biosécurité est assez fréquente avec les éleveurs de sa clientèle, qu'il y ait un souci en élevage ou non.

V12 : « *Fréquemment, sur l'hygiène de traite, diarrhée néonatale (désinfection des niches), nettoyage régulier de la litière (si > 35°C), quarantaine et introduction de nouvel animal dans le cheptel, pédiluves, précautions vis-à-vis du matériel CUMA.* »

Le moment privilégié pour discuter avec l'éleveur de cette notion est la visite sanitaire. Celle-ci donne un cadre de discussion, une base sur laquelle s'appuyer, afin d'aborder différents sujets relatifs à la biosécurité. Cependant, deux vétérinaires (V6, V13) n'ont constaté aucun changement dans la conduite d'élevage à la suite de cette visite.

V1 : « *Avec la visite sanitaire, ça peut être un prétexte d'en parler aussi, quel que soit le thème de la visite.* »

V13 : « *Aucun changement n'a été observé après la visite sanitaire mais ça a permis de faire un rappel.* »

Selon six vétérinaires, la notion de biosécurité et des mesures à appliquer peut également être abordée lors d'une visite routinière d'élevage, pour un autre motif. Lorsque l'éleveur fait face à un problème (apparition d'une maladie dans l'élevage par exemple), une fois le traitement des animaux infectés prescrit et/ou appliqué, les vétérinaires prennent parfois le temps de discuter des facteurs de risque, de chercher l'origine et de faire appliquer des mesures afin que ce problème ne survienne plus dans l'élevage. Pour ces vétérinaires, la prévention est aussi importante que la mise en place du traitement.

V4 : « *On essaie de faire de la prévention lorsqu'il y a un problème, recadrer pour que ça n'arrive plus.* »

Dans tous les cas, l'abord de la notion de biosécurité vient du vétérinaire et non de l'éleveur. Les éleveurs n'appellent pas leur vétérinaire pour un problème de biosécurité en première intention, même si le sujet peut être mentionné au cours de la visite. Le seul motif d'appel relevant de la biosécurité correspond aux demandes de visites pour les prises de sang d'achat, contrôle obligatoire à l'introduction d'un bovin en élevage.

## **C. Pratiques des éleveurs**

Les vétérinaires ont été interrogés sur les mesures de biosécurité qu'ils avaient pu observer dans les élevages de leur clientèle. La mesure la plus observée est l'installation d'un pédiluve à l'entrée de l'élevage. Dix vétérinaires ont indiqué avoir déjà constaté cette mesure dans leur clientèle, toutefois seulement chez certains éleveurs.

V4 : « *Certains ont des pédiluves. Les mesures comme les pédiluves, il en a entendu parler, donc il essaie. Ou alors il a eu un problème et estime qu'un pédiluve va aider.* »



Parmi les autres mesures observées en élevage, ont été cités le nettoyage des bottes, la vaccination, l'hygiène de traite, le nettoyage des niches à veaux, le respect de la quarantaine et la présence d'une infirmerie. Chacune de ces mesures a été citée par un ou deux vétérinaires et ne concerne que quelques élevages de la clientèle. Un vétérinaire (V1) a indiqué avoir été surpris de l'acceptation de la prophylaxie au sens large par les éleveurs, au vu de la contrainte et selon lui de la perte de temps que cela représente, estimant que les contrôles à l'introduction et à la naissance sont suffisants.

V13 : « Certains ont un pédiluve, certains respectent la quarantaine, font les prises de sang chez le vendeur avant de les rentrer mais ça reste vrai chez peu d'éleveurs. »

V1 : « Je suis surpris que les éleveurs acceptent sans problème de payer et perdre une journée à attraper des vaches. »

Les vétérinaires interrogés ont indiqué que le facteur de motivation pour l'application de mesures de biosécurité par l'éleveur était le plus souvent le fait d'avoir été confronté à un problème sanitaire, ayant conduit l'éleveur à constater les manques de biosécurité dans son élevage et à réagir en conséquence. D'autres motivations ont été mentionnées, comme la volonté des éleveurs à limiter l'introduction d'agents pathogènes dans l'élevage, ou encore le fait de disposer d'autres ateliers porcins ou aviaires sur le même site, invitant les éleveurs à faire plus attention à la propreté de leur élevage.

#### **4. Les freins à l'application de mesures de biosécurité selon les vétérinaires**

##### ***A. Freins pour les vétérinaires***

Les vétérinaires enquêtés ont mentionné une différence entre la théorie apprise par la formation vétérinaire et la pratique, la réalité sur le terrain. En effet, selon certains, la biosécurité n'est pas applicable en élevage telle qu'apprise et expliquée en école vétérinaire.

V4 : « A l'école on nous apprend des choses qui ne sont pas forcément réalisables sur le terrain. Par exemple il n'y a pas de pédiluves dans chaque élevage. On y est sensibilisé mais on doit s'adapter à la réalité du terrain. »

L'application de mesures de biosécurité en élevage est ainsi jugée difficile pour plusieurs raisons. Parmi ces raisons, deux ont été citées en premier par neuf vétérinaires : le manque de matériel en élevage et le manque de temps, comme représenté sur la Figure 7.

**Figure 7 : Mots les plus cités par les vétérinaires interrogés sur le thème des freins à l'application de mesures de biosécurité par les vétérinaires**



Les vétérinaires se sont en effet dits prêts à appliquer des mesures telles que la désinfection des bottes à leur arrivée dans l'élevage, mais la plupart du temps le matériel n'est pas disponible sur place. Certains éleveurs ne fournissent parfois pas d'eau pour nettoyer les bottes et le matériel. Par ailleurs, le manque de propreté de certains élevages conduit au salissement parfois important de leurs bottes, qu'ils ne peuvent donc pas nettoyer avant de repartir.

Le temps est également perçu comme une limite à l'application de mesures de biosécurité. Les vétérinaires enchainent les visites entre élevages et agissent rapidement, sans prendre le temps de prendre toutes les précautions nécessaires à l'entrée et à la sortie de l'exploitation.

V11 : « *Je n'ai pas ce qu'il faut pour me désinfecter correctement au sein des élevages, manque de temps aussi. On fait les choses rapidement pour faire une autre visite derrière.* »

V7 : « *Je ne dis rien aux éleveurs qui n'ont pas de pédiluve car je suis en visite et qu'il faut aller vite.* »

Deux vétérinaires ont aussi mentionné la négligence par habitude. La non-application de mesures de biosécurité est pour eux entrée dans la routine des visites ; des mesures comme le nettoyage des bottes ne sont plus faites systématiquement. Ces vétérinaires ont indiqué regretter le manque de rigueur créé par le quotidien.

Enfin, pour quatre vétérinaires, la dernière raison pour la non-application de mesures de biosécurité repose sur le manque de motivation. En effet, avec le temps, les vétérinaires acquièrent une « certaine paresse » (V13) dans l'application de ces mesures. Ils sont également découragés par le manque de réaction du côté des éleveurs. Par exemple, malgré leur demande, les pédiluves ne sont pas mis en place dans certains élevages de leur clientèle. Ils estiment que si ce n'est pas encore mis en place, c'est que cela ne sera jamais fait et cessent de répéter les mêmes recommandations, même si cela implique une moindre application de mesures de biosécurité.

V9 : « *Une baisse de motivation car c'est usant de répéter la même chose sans que ce soit appliqué.* »

Pallier les différents freins mentionnés ci-dessus pourrait ainsi inciter les vétérinaires à appliquer davantage les mesures de biosécurité. Un moyen, cité à plusieurs reprises par les vétérinaires, serait de motiver les éleveurs à améliorer leur application de la biosécurité dans

leur élevage ; ce qui, en retour, motiverait les vétérinaires à correctement appliquer ces mesures. En effet, actuellement, les vétérinaires diminuent leurs efforts car les éleveurs en face, selon eux, ne font pas assez d'efforts malgré les conseils et recommandations qu'ils reçoivent.

Un vétérinaire a fait la remarque qu'une meilleure application de mesures de biosécurité par les vétérinaires pourraient être motivée en sensibilisant les vétérinaires au risque d'introduction d'agent pathogène et de propagation entre les élevages qu'ils représentent ; l'application de mesures de biosécurité permettant de diminuer ce risque.

V4 : « Il faudrait [...] une mise en évidence qu'on peut réellement introduire des agents pathogènes en élevage. On se nettoie les bottes et on se dit que c'est bon alors que ce n'est peut-être pas suffisant. Mise en évidence de l'importance de la biosécurité et la praticité. »

### **B. Mesures non observées en élevage et freins à leur application par les éleveurs**

Plusieurs raisons ont été citées par les vétérinaires à la non-application des mesures de biosécurité de manière générale en élevage, représentées dans la Figure 8.

**Figure 8 : Mots les plus cités par les vétérinaires interrogés sur le thème des raisons à la non-application de mesures de biosécurité par les éleveurs**



Un des freins le plus cités par les vétérinaires était le manque de temps des éleveurs pour cela. En effet la biosécurité est un travail qui demande du temps à sa mise en place et à son entretien, et les éleveurs ne veulent et ne peuvent pas consacrer du temps à ce travail. La biosécurité n'est pas une priorité pour eux. Certains ne voient pas l'intérêt, l'importance de l'application de mesures de biosécurité et manquent donc de motivation.

V10 : « Par manque de temps. Ils ont beaucoup de chose à faire dans la journée. La biosécurité n'est pas une priorité. »

Par exemple, neuf vétérinaires ont cité à titre d'exemple l'absence de pédiluve dans l'élevage qu'ils constatent dans la majorité de leur clientèle. La raison principale citée à la non-installation d'un pédiluve était la contrainte et l'organisation que cela représente pour les éleveurs. Un pédiluve doit être entretenu, nettoyé, le produit changé régulièrement et un rappel doit être fait à chaque intervenant pour qu'il y passe avant d'entrer sur l'exploitation.

V6 : « Un pédiluve demande de l'entretien et on ne passe pas toujours par le même endroit comme en élevage industriel où il y a un sas d'entrée. »

Un autre frein important est l'aspect financier de l'installation de mesures de biosécurité. En effet, celles-ci ont un coût que l'éleveur n'est pas prêt à dépenser. Pour la même raison que le manque de temps, les éleveurs priorisent leurs dépenses et la biosécurité ne vient pas en première position.

V2 : « *Ils seraient prêts à faire plus s'ils avaient les moyens.* »

La mesure fréquemment absente en élevage pour des raisons financières, et la plus réclamée par les vétérinaires, correspond au respect de la quarantaine lors d'introduction de bovins. Selon eux, le plus gros problème est constitué par le manque de locaux en élevage pour effectuer cette quarantaine. Il faudrait construire de nouveaux bâtiments spécialement pour cette période, ce qui soulève toutefois des problématiques financières. En élevage laitier, il a été souligné que les vaches sont intégrées directement au troupeau laitier suite à leur introduction dans l'élevage, pour ne pas « perdre des jours de production ».

V1 : « *Pour les laitières, elles sont intégrées directement au troupeau. Ce n'est pas une priorité, car ça n'a pas de conséquences systématiques.* »

L'habitude prend également une place importante dans les freins à l'application de mesures de biosécurité. En effet, certains éleveurs pratiquent ce métier depuis plusieurs années et ont pris des habitudes dans leur conduite d'élevage qui leur est difficile de changer, malgré les conseils prodigués par le vétérinaire. Après la visite sanitaire par exemple, certains éleveurs acceptent de mettre en place des mesures de biosécurité sur le court terme, mais les habitudes reviennent rapidement.

V10 : « *L'habitude également : un éleveur qui a ses habitudes les change difficilement car ça fait des années qu'il travaille comme ça. Par exemple un éleveur qui utilise de l'homéopathie et dont son seul argument est « ce n'est pas pire que l'année précédente ».* »

Ces habitudes sont consolidées lorsqu'avec leurs pratiques actuelles, les éleveurs n'ont pas été confrontés à une crise sanitaire dans leur élevage nécessitant la mise en place de mesures de biosécurité. Ainsi ils ne remettent pas en question leurs pratiques. Plusieurs exemples ont été fournis, comme la mise en place d'un pédiluve ou la vaccination.

V11 : « *Ils ont toujours fait comme ça et n'ont jamais eu de problèmes.* »

V8 : « *Tant qu'ils ne sont pas confrontés au problème, ils ne vont pas vacciner.* »

Pour cette raison, d'autres mesures non observées en élevage ont été citées par un ou deux vétérinaires lors des entretiens : présence d'une pharmacie propre et rangée, eau et savon à disposition, endroit propre où garer la voiture, vaccination, tenir les vaches aux cornadis après la traite et nettoyage / vide sanitaire (après un épisode de diarrhée par exemple).

Enfin, certains vétérinaires ont identifié le manque de sensibilisation comme un frein à la biosécurité. Comme expliqué dans la partie 3.A. sur les connaissances des éleveurs, ce manque d'éducation identifié par les vétérinaires affecte surtout les connaissances des

éleveurs en matière de biosécurité et donc, indirectement, le manque d'application de mesures en élevage. Dans les pratiques, ce manque de compréhension de la notion de biosécurité se voit de manière générale dans la conduite d'élevage : par exemple des facteurs de risque de contamination directe alertent souvent les éleveurs, alors que les risques de contamination indirecte passent plus inaperçus.

V8 : « *Au niveau du voisinage les éleveurs sont plus attentifs, ils sont plus méfiants que des bêtes puissent toucher leurs bêtes. En revanche l'intervenant extérieur qui peut ramener des cochonneries, ils sont moins attentifs. Une personne qui fait le vecteur passif, ça fait moins peur que le contact direct entre deux bovins.* »

Pour deux vétérinaires enquêtés, rien ne pourrait changer la conduite d'élevage des éleveurs. Les habitudes étant ancrées, il est difficile de les faire changer leur façon de voir la biosécurité en élevage. Pour les autres, plusieurs moyens pourraient les inciter à une meilleure application de mesures de biosécurité. Citée par quatre vétérinaires, la première « solution » serait que les éleveurs soient confrontés à un problème sanitaire. En effet, en l'absence de problème sanitaire, les éleveurs ne se rendent pas compte des risques auxquels leur élevage est soumis en l'absence de mesures de biosécurité.

V1 : « *Ils changeraient s'ils avaient un problème sanitaire. Quand ils ont de la toux dans le troupeau, ils vont vacciner les bêtes.* »

V8 : « *Même si on leur démontre que vacciner améliore la performance, ils doivent être confrontés au problème.* »

Sans qu'un problème ne leur arrive particulièrement, il faudrait, d'après certains vétérinaires interrogés, que les éleveurs puissent attester de l'efficacité de la mise en place de mesures de biosécurité. Celles-ci sont actuellement vues comme une perte de temps et d'argent et ils ne voient pas l'intérêt de les appliquer. En étant témoin de leur efficacité, ils seraient certainement moins réticents à l'idée de les mettre en place dans leur propre élevage.

V10 : « *Certains ne croient que ce qu'ils voient. Il faudrait des preuves pour leur élevage ou avoir des preuves chez le voisin chez qui ça a fonctionné (hygiène des mains, vaccination...).* »

Certains vétérinaires ont également mentionné la nécessité de l'intervention des GDS ou de l'Etat pour aider les élevages à s'équiper correctement et à installer des mesures de biosécurité au sein de leur élevage. De cette manière, le coût ne représenterait plus un frein à leur application.

V11 : « *Il faudrait qu'ils obtiennent des aides pour construire de nouveaux bâtiments, ce genre de choses. Eux même seuls, ils ne peuvent rien faire.* »

V3 : « *Il faudrait [...] la mise en place de kit/frigo par le GDS pour ranger la pharmacie.* »

Enfin, selon trois vétérinaires (V3, V9, V13), le vétérinaire a également un rôle important à jouer. Il est le premier interlocuteur à pouvoir communiquer sur la biosécurité auprès de l'éleveur. C'est donc, selon eux, à lui d'expliquer l'importance de ces mesures dans la prévention d'introduction et propagation d'agent pathogène dans l'élevage.

V9 : « *Il faudrait que les vétérinaires soient plus persuasifs. [...] C'est surtout le rôle du vétérinaire.* »

V13 : « *Il faut continuer de répéter l'importance de ces mesures.* »

## **5. Evolutions des pratiques envisagées par les vétérinaires**

Neuf vétérinaires ont affirmé qu'ils ne voulaient ou ne pouvaient pas changer leurs pratiques en matière de biosécurité. La principale raison mentionnée était le manque de temps lors des journées d'activité en rurale. L'application de mesures de biosécurité n'est pas considérée comme une priorité dans une journée de visites et les éleveurs ne sont pas toujours demandeurs à ce sujet ; les vétérinaires se permettent donc d'être plus négligeant.

V11 : « *Là en ce moment, non. On n'a pas de temps à perdre là-dessus. Ce serait bien mais pas le temps et en pratique ce n'est pas possible.* »

Deux vétérinaires ont indiqué qu'ils souhaitaient modifier leurs pratiques pour des raisons écologiques. En effet, dans le métier de vétérinaire, beaucoup de plastique est utilisé (seringue, blouses, gants, etc.) et ces vétérinaires attendent que d'autres solutions soient proposées afin de réduire cette consommation tout en maintenant un niveau de biosécurité suffisant lors des visites en élevage.

V1 : « *Je vais sûrement faire évoluer des choses mais je ne sais pas encore quoi. Il y a des choses qui me gênent : tout le plastique qu'on utilise, les blouses de césarienne, etc., ce n'est pas top pour l'environnement.* »

Parmi les évolutions envisagées, deux vétérinaires ont mentionné la confection de protocoles standardisés en matière de biosécurité avec les collègues de leur clinique. En effet, après discussion lors de l'entretien, ils se sont rendu compte qu'ils ne savaient pas comment leurs collègues procédaient et souhaiteraient se coordonner, afin d'offrir une même image de la biosécurité et des mesures associées aux éleveurs, quel que soit le vétérinaire en visite.

Un des vétérinaires interrogés a souligné que l'entretien effectué lui avait permis de se rendre compte de son manque d'application de mesures de biosécurité lors de ses visites d'élevage. La discussion sur les différentes mesures l'a fait réagir et il souhaite ainsi améliorer ses pratiques en termes de biosécurité.

V13 : « *C'est une occasion de me remettre en cause et de me dire qu'il faut que je fasse plus attention, que je désinfecte mieux mon matériel.* »

## **6. Focus sur la biosécurité vis-à-vis de la tuberculose et de la faune sauvage**

Concernant les mesures de biosécurité utiles dans la lutte contre la tuberculose, le thème de la faune sauvage en général a été abordé avant de centrer la discussion sur les espèces impliquées dans la transmission de la tuberculose. Les vétérinaires interrogés ont indiqué

n'observer que quelques pratiques de protection contre la faune sauvage en élevage, et surtout une protection contre les oiseaux et contre les rongeurs en bâtiment.

V4 : « *Pas vraiment. Un éleveur a un canon à air comprimé qui fait peur aux corbeaux. Ils essaient de mettre des répulsifs contre les rats, en faisant appel à des sociétés.* »

Comme mesure possible à mettre en place contre la faune sauvage, cinq vétérinaires (dont quatre du département A, à dominante allaitant et concerné par la problématique tuberculose) ont mentionné les clôtures installées autour des pâtures, mais les considèrent peu efficaces pour protéger le troupeau contre la faune sauvage. La protection des pâtures est difficile à mettre en place contre les animaux de la faune sauvage, ceux-ci étant attirés par les ressources présentes dans les prés.

V13 : « *Les prés ne sont pas clôturés à 2 m de haut, les points d'eau sont compliqués à protéger. Ce n'est pas forcément possible de mettre des abreuvoirs automatiques dans les prés.* »

Un vétérinaire a également cité des mesures spécifiques mises en place contre les blaireaux que plusieurs éleveurs de sa clientèle ont mis en place volontairement, que ce soit de manière indirecte *via* la protection de l'alimentation des bovins ou de manière directe en piégeant les blaireaux autour de l'élevage.

V12 : « *J'observe [...] une protection avec des clôtures électriques les tas d'ensilage. Certains font appel à des piégeurs contre les blaireaux qui font leur galerie sous les tas d'ensilage et les tas de paille.* »

Trois vétérinaires ont mentionné la protection contre la faune sauvage comme la seule manière de protéger un élevage contre la tuberculose. Trois autres vétérinaires ont toutefois souligné qu'il n'y avait rien à mettre en place pour protéger les élevages de la faune sauvage, dont un vétérinaire du département A.

V10 : « *Eviter les contacts avec la faune sauvage, bien clôturer.* »

V11 : « *Et vis-à-vis de la faune sauvage, on ne peut rien faire contre ça. Donc ça ne change rien au quotidien des éleveurs.* »

Certains vétérinaires ont estimé qu'il n'y avait rien à faire dans la protection contre cette maladie ou qu'ils ne connaissaient pas suffisamment la maladie pour citer des mesures permettant de limiter son introduction et propagation.

V1 : « *Je ne connais pas de mesures car c'est une maladie que je ne connais pas bien, c'est trop flou.* »

Un vétérinaire a mentionné le rôle des clôtures pour éviter les contacts entre deux troupeaux d'élevage différents. En effet, selon lui, le mélange de troupeaux représente un facteur de risque d'introduction de tuberculose dans un élevage.

V2 : « *Il faut faire plus attention entre les voisins de pâtures. Il y a beaucoup de mélanges accidentels car les clôtures ne tiennent pas.* »

Le contrôle à l'introduction a également été mentionné à trois reprises, afin d'éviter tout risque d'introduction de la tuberculose *via* un bovin infecté.

V8 : « *C'est surtout l'introduction qui importe. Savoir d'où on introduit, favoriser les transports directs.* »

Le nettoyage et la désinfection du matériel entre élevages et au sein d'un même élevage a également été mentionné par les vétérinaires interrogés comme mesure de protection contre la tuberculose. L'un a notamment spécifié que ces mesures sont surtout à employer sur le matériel en contact avec la salive des bovins (par exemple les appareils de drenchage).

Enfin pour un vétérinaire du département A, la tuberculose ne devrait plus faire l'objet d'une lutte. En effet, protéger les élevages contre cette maladie semble impossible et il serait, selon lui, plus faisable d'apprendre à gérer la maladie dans les élevages plutôt que d'essayer de l'éradiquer.

V14 : « *Pour la tuberculose, la biosécurité n'existe pas. Il y a un réservoir naturel important avec des vecteurs au sein de ces réservoirs. On ne peut pas empêcher tout contact entre les animaux et la faune sauvage. Pour la biosécurité, il faut accepter le risque la contamination, on a le temps de la détecter [par dépistage]. Il faut apprendre à vivre avec la tuberculose plutôt que d'essayer de l'éliminer.* »

La moitié des vétérinaires, ceux du département A, ont souligné que les éleveurs étaient obligés de connaître et d'être sensibilisés à cette maladie, au vu des prophylaxies annuelles auxquels ils sont soumis. Les prophylaxies sont un rappel annuel sur la persistance du risque lié à la tuberculose en France et les conséquences pour un élevage en cas d'introduction.

V11 : « *Ils y sont obligés car ils sont obligés de faire de la prophylaxie. Ils sont obligés de savoir de quoi il s'agit car on leur demande une contention, de passer un temps important à ça.* »

L'autre moitié des vétérinaires, ceux du département B, a souligné un manque de connaissances des éleveurs sur cette maladie, associé à un manque de compréhension, notamment pour les éleveurs laitiers en vente directe, soumis obligatoirement à la prophylaxie par intradermotuberculation lors de la campagne 2020-2021.

V2 : « *Ils pensent que c'est une vieille maladie qui n'existe plus.* »

V3 : « *Les éleveurs ont des problèmes de compréhension sur certaines mesures, par exemple avec les IDC.* »

Le Tableau 3 résume les mesures de biosécurité mentionnées par les vétérinaires ainsi que leur application ou non par les vétérinaires et les éleveurs en élevage. A chaque mesure sont associés un ou plusieurs freins à son application, selon les vétérinaires interrogés.



**Tableau 3 : Résumé des mesures de biosécurité appliquées ou non par les vétérinaires et les éleveurs, et freins associés mentionnés par les vétérinaires interrogés**

	<b>Nombre de vétérinaires</b>	<b>Freins à l'application de la mesure identifiés par les vétérinaires</b>	
<b>Mesures que les vétérinaires ont indiqué appliquer</b>	Botte / Cotte propre à l'arrivée	14 / 14	Manque de matériel en élevage
	Port de gants	8 / 14	Habitude
	Seringues / aiguilles à usage unique	4 / 14	Préoccupations écologiques Habitude
	Désinfection	3 / 14	Absence de matériel en élevage Manque de temps Habitude
	Mêmes pratiques dans tous les élevages	2 / 14	Manque de matériel en élevage Technicité de l'éleveur Propreté de l'élevage
<b>Mesures que les vétérinaires ont déclaré appliquées par les éleveurs de leur clientèle</b>	Pédiluve	10 / 14	Manque de temps
	Respect de la quarantaine	2 / 14	Manque de local Limites financières
	Vaccination	2 / 14	Habitude
	Nettoyage des niches à veaux	2 / 14	Habitude
	Présence d'une infirmerie	1 / 14	Manque de local Limites financières
	Clôtures autour des pâtures	5 / 14	Limites financières Complexité de mise en place et entretien
	Protection contre les blaireaux	1 / 14	Complexité de mise en place Manque de temps

## **7. La biosécurité selon les GDS**

### **A. Connaissances sur la biosécurité**

La biosécurité, selon les deux représentants de GDS interrogés, comprend une notion de protection de l'élevage contre toute introduction d'agent pathogène, qui devient de plus en plus présente dans le quotidien des éleveurs. Pour ces représentants, la biosécurité est primordiale pour maintenir un niveau de sécurité suffisant en élevage afin d'éviter toute crise sanitaire.

GDS B : « *Ce sont les pratiques quotidiennes de l'éleveur vis-à-vis de tout ce qui peut rentrer dans son exploitation et toutes les précautions à prendre pour introduire des animaux.* »

Parmi les mesures de biosécurité externe, ont été citées la quarantaine, le contrôle à l'introduction avant l'arrivée en élevage et la maîtrise des mouvements de personnes et d'animaux (pédiluve, maîtrise des quais d'embarquement, etc.).

L'énumération de mesures de biosécurité interne s'est faite moins aisément. En effet seules deux mesures ont été citées par les GDS : le respect du principe de la marche en avant et la limitation des mouvements d'animaux au sein de l'élevage. Le GDS du département B estime que les mesures de biosécurité interne mises en place dépendent de plusieurs facteurs.

GDS B : « *Ça [les mesures de biosécurité interne] dépend des agents, de la date de début d'infection, du statut du cheptel – s'il est naïf de cette maladie ou non.* »

Ces mesures permettent selon eux de contribuer à l'amélioration globale de l'état sanitaire de l'élevage mais il est compliqué de « mettre tout le monde dans le rang ». En effet, la connaissance et l'application des mesures de biosécurité ne sont pas les mêmes dans tous les élevages. La connaissance est selon eux limitée car les éleveurs ne s'intéressent pas à la biosécurité. C'est un mot qui n'a pas beaucoup de signification pour eux. Le terme « prévention sanitaire » aurait peut-être plus de sens pour eux.

GDS A : « *Quand l'éleveur n'a pas de problèmes, c'est difficile de le faire venir [aux réunions d'informations].* »

## **B. Application de la biosécurité en élevage**

D'après les représentants de GDS interrogés, l'application des mesures de biosécurité est compliquée à mettre en place en élevage et rejoint le ressenti des vétérinaires à ce sujet. En effet, les mesures de biosécurité proposées et conseillées ne sont pas applicables de la même manière dans tous les élevages et dépendent de la volonté de l'éleveur à faire ce qui lui a été conseillé.

GDS A : « *Certaines mesures vont être simples dans un élevage et pas dans un autre. C'est à chacun de s'adapter. Il faut le temps que ça rentre dans les mœurs.* »

L'application de mesures de biosécurité ne dépend pas non plus que des éleveurs. Certaines mesures nécessitent une mise en place précoce, dès la conception des bâtiments.

GDS B : « *Tous ceux qui gravitent autour des exploitations (concepteur de bâtiment, etc.) sont concernés. Le sanitaire devrait être intégré dans les évolutions de structures dès le départ (box de vêlage, quarantaine, etc.). Si ce n'est pas intégré au départ, ce ne sera jamais fait.* »

Plusieurs freins à l'application de ces mesures ont également été cités. La première contrainte correspond à une contrainte financière liée à l'installation de nouvelles mesures de biosécurité comme la mise en place d'un pédiluve. Le manque de temps et l'habitude ont également été cités. Ainsi, tant que les éleveurs ne voient pas l'intérêt de mettre en place des mesures de biosécurité, cette dernière ne passe pas en priorité dans la conduite de l'élevage.

GDS B : « *Le sanitaire c'est la dernière roue du carrosse, sauf quand on en a compris l'intérêt (lorsqu'il y a des accidents de contamination virale avec l'IBR par exemple). »*

En accord avec le témoignage des vétérinaires, les GDS ont cité plusieurs facteurs qui pourraient inciter les éleveurs à mieux appliquer les mesures de biosécurité. Le premier serait de palier le problème financier mentionné plus tôt. En effet, les éleveurs appliqueraient mieux et plus de mesures de biosécurité si on pouvait leur assurer que celles-ci sont rentables, soit en leur faisant comprendre que la biosécurité est un investissement pour économiser de l'argent sur le long terme, soit en valorisant les élevages appliquant correctement les mesures de biosécurité recommandées.

GDS A : « *Un moyen serait d'assurer une hausse des prix en fonction du niveau de biosécurité de l'élevage. »*

GDS B : « *La biosécurité, c'est dépenser de l'argent pour éviter de perdre de l'argent plus tard. Mais les éleveurs voient la dépense que cela représente, pas le gain par la suite. »*

Le deuxième facteur serait de convaincre les éleveurs de l'importance de la biosécurité en élevage. Ils se laissent généralement convaincre si un problème d'ordre sanitaire leur arrive ou s'ils en entendent parler dans leur voisinage ; le partage d'expérience pourrait donc aider à les sensibiliser. Ils ont besoin de savoir qu'un problème dû à un manque de biosécurité peut survenir afin de mettre en place les mesures adéquates dans leur élevage.

GDS B : « *Quand on parle d'un vécu, ça marque. Il faut leur parler concret et essayer de faire en sorte que ça vienne d'eux-mêmes. »*

Enfin, les mesures de biosécurité devraient être spécifiques pour chaque élevage. En analysant les problèmes sanitaires dans chaque élevage et en proposant les mesures de biosécurité comme solutions, les éleveurs seraient plus enclins à les mettre en place, estimant qu'elles permettraient d'améliorer le statut sanitaire de l'élevage.

GDS A : « *Faire un état des lieux avec un questionnaire dans chaque élevage et ensuite mettre en place des mesures en fonction des réponses au questionnaire, spécifique à chaque élevage. »*

### **C. Rôles du GDS et des vétérinaires**

Les représentants des GDS ont été interrogés sur leur rôle perçu ainsi que celui du vétérinaire concernant la biosécurité en élevage bovin. Le GDS a pour rôle, selon les deux représentants, d'accompagner les élevages. Le GDS est effectivement « reconnu comme un organisme à vocation sanitaire, inspecteur des prophylaxies réglementées » (GDS B). Il doit s'assurer du respect de la réglementation tout en accompagnant les éleveurs et les conseillant en cas de problème.

GDS B : « *Le rôle du GDS est de faire en sorte que tout le monde suive la même réglementation. On doit pouvoir garantir que ce qui est imposé à l'un est imposé à tous les autres. »*

En ce qui concerne la biosécurité, d'après les représentants des GDS interrogés, le rôle du GDS est d'apporter également du conseil, spécifique à chaque élevage, à la fois dans le préventif et le curatif, une fois le problème déjà survenu en élevage. Cependant, cette gestion ne va selon eux pas au-delà du conseil, le GDS ne pouvant pas imposer des mesures de biosécurité à mettre en place par les éleveurs.

GDS A : « *Rôle sanitaire : quand un éleveur a un problème de biosécurité, il faut qu'il appelle le GDS pour mettre en place des actions, aller sur le terrain pour voir l'exploitation et voir ce qu'on peut lui apporter en termes de biosécurité (parc à veaux, etc).* »

GDS A : « *Notre discours c'est de dire qu'il y a des mesures à mettre en place et essayer d'en mettre le plus possible pour abaisser le risque. Mais on ne peut pas imposer à tout le monde de tout faire.* »

Concernant les conseils en matière de biosécurité, les GDS ont également indiqué compter sur le vétérinaire sanitaire de l'élevage. En effet, d'après eux le vétérinaire joue un rôle central dans l'élevage, étant l'interlocuteur privilégié de l'éleveur et voyant ce qu'il se passe réellement dans l'élevage.

GDS B : « *Il a un rôle d'information. C'est la personne la plus importante dans le conseil. Le vétérinaire est écouté par l'éleveur par son vécu. Le GDS peut accompagner le vétérinaire mais le vétérinaire est garant du message sanitaire.* »

GDS A : « *C'est difficile de dire à un éleveur qu'il conduit mal son élevage. C'est là que le vétérinaire est aussi important. Quand il va dans l'élevage, il doit savoir ce qu'il se passe et identifier les problèmes.* »

#### **D. Formations proposées par les GDS**

Dans le département A, des formations sont organisées par secteur, où les éleveurs sont invités pour discuter de biosécurité. Ces réunions ne sont pas à présence obligatoire et le GDS regrette que si peu d'éleveurs y participent.

GDS A : « *Nous organisons des réunions sanitaires : réunions par secteur, les éleveurs sont invités à ces réunions. Elles servent à leur parler de tuberculose, IBR, etc., tout ce qu'il faut faire. Pour [nom du département], c'est surtout sur la tuberculose.* »

D'après le représentant du GDS A, l'intérêt des éleveurs pour ces réunions est toutefois limité par le fait qu'ils ne se sentent pas concernés par le problème. Comme déjà indiqué précédemment, l'éleveur demande de l'aide au GDS lors d'un problème dans son élevage ; il s'intéresse donc peu aux formations, à moins d'être directement touché par le thème de la formation.

GDS A : « *Ils ne sont pas demandeurs de ce type de formations. Si c'était inclus dans des primes que l'éleveur touche, s'il suivait ces formations, il le ferait. Ou si on lui dit que c'est obligatoire, il va le faire.* »

Dans le département B, une formation sur la biosécurité est proposée aux éleveurs situés dans la ZPR, par les GDS en partenariat avec les vétérinaires. L'existence d'un MOOC (Massive Open Online Courses - formation interactive dispensée en ligne et ouverte à tous) sur le thème de la biosécurité, créé par GDS France, a également été soulignée par le représentant du GDS.

GDS B : « *On propose un binôme, une association technicien du GDS / vétérinaire pour aller dans les élevages et proposer cette formation vis-à-vis de la biosécurité et tuberculose.* »

Le GDS B estime cependant que le nombre de formations proposées aux éleveurs n'est pas suffisant et projette de mettre en place des formations spécifiques sur la biosécurité et laisser « le bouche-à-oreille faire son travail » sur l'intérêt de ces formations pour améliorer l'aspect sanitaire dans les élevages bovins. Cependant, à la question de l'intérêt des éleveurs à ce type de formation, le membre du GDS B affirme que leur intérêt est moindre. A ce niveau-là, ce dernier espère que le bouche-à-oreille va agir pour motiver les éleveurs à assister à ces formations.

GDS B : « *Non [ils ne sont] pas du tout [demandeurs]. Ils font ce qu'ils peuvent avec le temps et les moyens qu'ils ont.* »

### ***E. Biosécurité vis-à-vis de la tuberculose***

Dans le département B, malgré l'arrêt de la prophylaxie annuelle pour l'ensemble des élevages, les vétérinaires ont continué à pratiquer l'IDC, notamment dans les élevages de vente directe de produits laitiers. C'est ainsi un savoir-faire qui n'a pas été perdu par les vétérinaires, selon le GDS, et qui présente son utilité lors des contrôles à l'introduction.

Parmi les mesures de biosécurité utiles contre la tuberculose en élevage, le représentant du GDS B a cité le contrôle à l'introduction comme seule mesure efficace contre cette maladie.

GDS B : « *C'est surtout l'introduction qui pose un problème. Faire les tests avant le départ.* »

Pour le GDS A, la préoccupation première vis-à-vis de la tuberculose était le contact entre la faune sauvage et les bovins en élevage.

GDS A : « *Le problème de la tuberculose en [nom du département], avec la faune sauvage. C'est un effet balle de ping-pong entre élevage en faune sauvage.* »

Plusieurs mesures pour éviter les contacts entre bovins et animaux sauvages ont été proposées par le représentant du GDS A mais il les considérait comme peu réalisables en pratique sur le terrain.

GDS A : « *On peut éviter que l'élevage et la faune sauvage boivent dans les mêmes abreuvoirs. Il faut insister là-dessus. Mettre des doubles clôtures entre élevages, c'est possible pour éviter le contact entre 2 élevages mais pas avec la faune sauvage.* »

« *Comment réussir à mettre des nourrisseurs en place dans les prés, sans que les blaireaux et sangliers y aillent manger ? C'est compliqué.* »

En dehors de la faune sauvage, plusieurs mesures et précautions, citée par le GDS A, ont été prises par une majorité des éleveurs comme la mise en place de pédiluves, l'arrêt de partage de matériel comme la bétailière, etc.

GDS A : « *Ça s'est mis naturellement en place avec l'apparition de la tuberculose. Mais ça ne l'empêchera pas de se propager.* »

## **IV. Discussion**

### **1. Matériels et méthodes**

La première difficulté rencontrée lors de la conception de l'échantillon a été la prise de contact avec les vétérinaires et l'obtention d'une approbation pour un entretien sur la biosécurité. En effet, un total de vingt-cinq cliniques dans le département A et dix-huit cliniques dans le département B ont été contactées, représentant le nombre de cliniques avec une activité rurale et comprenant des vétérinaires aux profils recherchés. Un total de respectivement six et huit rendez-vous avec un vétérinaire a été obtenu dans ces départements. Dans la majorité des cas, une auxiliaire spécialisée vétérinaire (ASV) répondait au téléphone et refusait la prise de rendez-vous en prenant la décision de ne pas faire passer l'appel au vétérinaire. Ainsi, les cliniques regroupant généralement plusieurs vétérinaires, le refus de l'ASV de transmettre notre demande pouvait conduire jusqu'à l'élimination de six vétérinaires de notre base de données. Les deux motifs principaux de refus étaient le manque de temps pour m'accueillir le temps de l'entretien et le sous-effectif de vétérinaires dans la clinique due à la période prévue pour les entretiens (période estivale du mois d'août).

Le choix des vétérinaires initialement identifiés avec les informations du Roy, pour avoir des représentants de chaque catégorie (département, genre, école et année de formation notamment) n'a ainsi pas pu être respecté. L'échantillon s'est donc finalement constitué de manière empirique, au fur et à mesure des appels et de l'acceptation des vétérinaires à passer cet entretien sur la biosécurité. À chaque refus de vétérinaire initialement sélectionné pour répondre à des caractéristiques spécifiques, un autre aux caractéristiques, si possible, similaires ou proches était sélectionné afin de garder le plus de diversité possible dans les caractéristiques citées précédemment. L'échantillon final contenait donc des vétérinaires de tout âge, des hommes et des femmes, issus d'écoles de formation différentes, et des vétérinaires exerçant également dans les élevages industriels.

Au fur et à mesure du déroulé des entretiens, des informations progressivement redondantes ont été collectées sur les connaissances, perceptions et freins à la biosécurité étaient mentionnés par les vétérinaires. Les trois ou quatre premiers entretiens par département permettaient d'acquérir de nouvelles idées et des perceptions différentes, puis les mêmes concepts et avis étaient cités dans les derniers entretiens. Cela laisse supposer que la quantité d'entretiens réalisés a été suffisante et a permis d'arriver à la saturation théorique, concept en enquête qualitative par lequel l'enquêteur estime que la collecte de nouvelles informations n'apporte rien de plus à la théorisation du phénomène étudié (Morse, 1995 ; Groupe de recherche interdisciplinaire sur les méthodes qualitatives, 1997). Ainsi ce point de saturation théorique est atteint lorsque les nouvelles données collectées ne font pas

rien émerger de nouveau. Dans le cadre de cette étude, on peut donc considérer que la saturation théorique a été atteinte, mais cet échantillon n'a pas permis d'identifier de différence, pour la majorité des thèmes abordés, selon les caractéristiques des vétérinaires (genre, âge, département, etc.). Cela signifie que le nombre de vétérinaires n'était pas suffisamment important pour dégager des différences entre les caractéristiques, ou bien que les caractéristiques comme l'âge ou le genre jouent un rôle mineur dans la perception de la biosécurité parmi les vétérinaires. Pour approfondir cet aspect, une approche quantitative serait plus adaptée, et permettrait de compléter cette première étude ayant permis de collecter les ressentis et opinions des vétérinaires et GDS.

Le choix de l'entretien semi-directif semblait approprié pour répondre aux objectifs de cette thèse, plutôt que le recours à un questionnaire fermé. En effet, cette forme d'entretien offre à la personne enquêtée libre court à ses pensées. Une simple question peut mener à différents sujets, laissant libre parole sans contraindre ni orienter l'interlocuteur sur un avis ou une idée en particulier. Ainsi les informations recueillies sont plus riches et des idées ou concepts inconnus des enquêteurs peuvent émerger. De plus, les entretiens se déroulaient en face à face, dans un milieu familier pour les vétérinaires (les entretiens se déroulant dans la clinique vétérinaire), ce qui a été fortement apprécié et a été parfois la raison pour laquelle ils ont accepté d'être interrogés.

Lors des premiers entretiens, j'ai respecté l'ordre des questions du guide d'entretien que j'avais créé, abordant donc en début d'entretien les pratiques et les connaissances du vétérinaire sur ce sujet. En posant les questions dans cet ordre, j'ai eu la sensation que les vétérinaires avaient l'impression d'être jugés sur leur niveau de connaissances et leur application de la biosécurité en élevage et ne répondaient pas forcément honnêtement aux questions, malgré la précision initiale qu'aucun jugement n'était porté sur leurs pratiques. Pour la suite des entretiens, j'ai donc décidé d'aborder en premier lieu les pratiques qu'ils observent en élevage, mises en œuvre par les éleveurs, avant de revenir sur leurs pratiques personnelles. De cette manière, l'entretien était déjà avancé et les vétérinaires étaient ainsi plus à l'aise lors de l'abord des questions sur leur propre compréhension et application de la biosécurité. Ainsi, ils m'ont paru plus francs et plus loquaces au cours de l'entretien. Les questions posées n'ont jamais nécessité de reformulation ou de précisions, et menaient au sujet de réponse attendu.

Le contact avec les GDS s'est fait aisément avec l'obtention d'un entretien avec un représentant de chaque groupement. Il aurait cependant été plus pertinent que l'entretien se fasse dans chacun des départements avec une personne occupant le même poste, afin d'avoir les mêmes points de vue et pouvoir comparer ensuite plus facilement leur implication et perception du rôle de leur GDS. Les entretiens avec chaque GDS ont duré environ une heure et j'ai ressenti avoir une véritable discussion sur le sujet de la biosécurité plutôt que de diriger un entretien, chaque membre du GDS s'exprimant pendant de longues minutes sur un sujet à la suite d'une simple question ou l'abord d'un thème.

## **2. Résultats**

### ***A. Connaissances des vétérinaires***

Vis-à-vis de la biosécurité, tous les vétérinaires interrogés ont indiqué estimer être correctement formés en école. Cette formation se ressent dans les définitions de la biosécurité données par les vétérinaires. En effet celles-ci apportaient dans l'ensemble une bonne vision globale de la biosécurité en élevage. Cependant, dans les définitions données, certaines manquaient de précision et ne faisaient pas état d'aspects pourtant importants de la biosécurité. Par exemple, pour trois vétérinaires issus du département B, seul l'aspect de biosécurité externe était décrit dans la définition de biosécurité, en mentionnant les mesures empêchant un agent pathogène d'entrer en élevage mais pas de se propager au sein de celui-ci.

Lors de la citation des mesures de biosécurité connues, celles relevant de la biosécurité externe ont été aisément mentionnées par les vétérinaires. Tous sont parvenus à en citer trois différentes. En revanche, pour les mesures de biosécurité interne destinées à empêcher la propagation d'un agent pathogène en élevage, certains vétérinaires, indépendamment des caractéristiques détaillées dans le tableau 2, ne pouvaient en citer qu'une ou deux, voire n'en ont cité aucune (pour deux d'entre eux).

Pour un vétérinaire également, il y a eu une confusion entre mesures de biosécurité externe et interne. En effet, à la question de citation de mesures de biosécurité interne, il a répondu que la gestion des pâtures en relation avec le voisinage était importante, dans le sens d'empêcher tout contact entre deux élevages différents. Cette mesure relève toutefois de la biosécurité externe, pour empêcher l'introduction d'un agent pathogène en élevage.

Il y avait donc un certain écart entre le niveau de connaissances que les vétérinaires estiment avoir et celui qu'ils ont réellement. Cet écart s'est observé à l'échelle des deux départements, indépendamment des années d'exercice ou du genre des vétérinaires. Cette différence entre leur connaissance perçue et la connaissance réelle est importante à noter car un bon niveau de connaissance est à la base d'une bonne application des mesures de biosécurité en élevage.

### ***B. Pratiques des vétérinaires en élevage***

La majorité des vétérinaires interrogés a mentionné considérer que le nettoyage de leurs bottes était suffisant lorsqu'ils quittent un élevage, sans parler de désinfection. Or le nettoyage et la désinfection sont bien deux choses distinctes. L'absence de désinfection de matériel entre les élevages représente ainsi un risque de transmission d'agents pathogènes notable, pouvant être véhiculés par le vétérinaire. D'autres pratiques décrites par trois vétérinaires sont à risque, comme la réutilisation de seringues et de perfuseurs entre différents élevages, avec seulement un rinçage entre deux visites. Ces vétérinaires faisaient partie de l'échantillon du département B, avec donc une clientèle majoritairement laitière et hors contexte épidémiologique de tuberculose, et avaient déjà une dizaine d'années d'exercice à leur actif. Enfin, certaines précautions n'ont été mentionnées par aucun vétérinaire interrogé. En effet, parmi les pratiques citées, certains ont fait référence au matériel utilisé sur les animaux (aiguilles, seringues, etc.) et au matériel de protection qu'ils



portent (bottes, cotte, gants). Toutefois, un certain nombre de matériels pourtant utilisés en élevage n'a pas été cité spontanément par les vétérinaires, comme par exemple le thermomètre, le stéthoscope, la voiture. Les vétérinaires ne semblaient ainsi pas se rendre compte que ce matériel utilisé tous les jours dans leur pratique peut également constituer un moyen de transmission passive entre animaux d'un même élevage ou entre élevages.

La majorité des vétérinaires interrogés, indépendamment de leurs caractéristiques, ont admis ne pas appliquer la biosécurité de la même manière entre les différents élevages de leur clientèle. Ils s'adaptent en fonction de l'éleveur et de son niveau d'hygiène et de technicité. Ils préfèrent donc appliquer la biosécurité en fonction des attentes de l'éleveur et non en fonction des risques qu'ils représentent d'introduire ou de propager un agent pathogène en élevage.

À l'inverse, certains vétérinaires ont affirmé appliquer les mêmes mesures dans chaque élevage visité. Pour deux d'entre eux, en posant des questions plus précises sur leurs pratiques, j'ai toutefois pu constater qu'elles différaient tout de même en fonction des exigences de l'éleveur et du matériel présent ou non en élevage. Malgré une volonté d'avoir les mêmes pratiques, quel que soit l'élevage, celles-ci dépendent donc pour une majorité des vétérinaires de l'élevage visité.

Dans différents pays d'Europe (Angleterre, Belgique, Espagne), des études ont mis en évidence les mêmes pratiques de biosécurité appliquées par les vétérinaires en élevage bovin (Gunn *et al.*, 2008 ; Renault *et al.*, 2018). Les pratiques les plus fréquemment mentionnées dans ces études étaient le lavage des mains et des bottes en quittant l'élevage, sans désinfection après nettoyage. Parmi les pratiques moins fréquemment appliquées, étaient retrouvés le changement régulier de cotte ou de blouse, le port de gants, et le stationnement en dehors de la zone d'élevage. On observe donc une similitude dans l'application des mesures de biosécurité par les vétérinaires en élevage bovin entre les différents pays européens, même si notre étude ne peut pas être considérée comme représentative des pratiques des vétérinaires ruraux à l'échelle de la France.

### **C. Ressenti des vétérinaires sur la biosécurité**

#### *a. Importance de la biosécurité et rôle du vétérinaire*

Pour une majorité des vétérinaires interrogés, la biosécurité a une importance centrale dans leur métier. Ils ont ainsi conscience de l'importance de la prévention et de l'implication du vétérinaire dans son application en élevage. Cependant ce discours n'est pas en accord avec leurs pratiques. En effet, la biosécurité semble importante mais les vétérinaires ont tendance à faire moins attention dans les élevages moins propres, où l'éleveur est moins exigeant, ou lorsqu'il y a beaucoup de travail et que les visites doivent s'enchaîner. Malgré l'importance décrite par les vétérinaires, la biosécurité ne semble pas être une priorité lors de visites.

Pour une minorité des vétérinaires, issus des deux départements et appartenant à des catégories d'âge différentes, la biosécurité ne représente pas une priorité dans leur métier, le plus important étant la partie de diagnostic et de traitement de l'animal. Leur

discours est donc en accord avec les pratiques citées en élevage mais pas avec le rôle qu'ils citent, détaillé ci-dessous.

Le rôle du vétérinaire décrit lors des entretiens semble central dans la biosécurité, par les conseils que le vétérinaire prodigue aux éleveurs, mais aussi par l'exemple qu'il doit jouer en élevage dans l'application de mesures. À la question posée, les vétérinaires semblent accorder une grande importance à ce rôle et sont conscients qu'ils sont en position privilégiée pour informer l'éleveur, le sensibiliser à ce sujet par la confiance que leur accordent les éleveurs.

Cependant, il y a une contradiction entre ce rôle perçu et l'application sur le terrain. Les vétérinaires sont conscients de l'insuffisance de leur application de biosécurité lors de visites en élevage mais aucun n'a indiqué, en fin d'entretien, qu'il comptait faire évoluer ses pratiques tant que les éleveurs ne l'exigeraient pas ou n'appliqueraient pas eux-mêmes des mesures de biosécurité. Les entretiens donnaient ainsi l'impression que l'éleveur est moteur dans l'application de mesures de biosécurité en élevage et que le vétérinaire s'adapte à ses pratiques. Les vétérinaires semblent donc se reconnaître dans le rôle d'exemple qu'ils doivent jouer auprès des éleveurs, mais peu dans son application. De plus, lors des entretiens, les vétérinaires ont précisé qu'ils ne discutaient que rarement de biosécurité avec les éleveurs (sauf lors de la visite sanitaire ou lorsqu'il y a un réel problème en élevage). Le rôle de conseil n'est donc pas entièrement appliqué non plus pour une majorité des vétérinaires interrogés.

Des études réalisées en Angleterre (Gunn *et al.*, 2008 ; Shortall *et al.*, 2016) ont mis en évidence que les vétérinaires ne s'identifiaient pas comme source d'informations sur la biosécurité auprès des éleveurs. La reconnaissance d'un rôle central par le vétérinaire dans l'information sur la biosécurité et son application ne semble donc pas acquis dans d'autres pays européens, contrairement à ce que les résultats obtenus dans notre échantillon d'étude ont mis en évidence, où le rôle est reconnu mais non assumé pleinement dans la pratique.

#### *b. Efficacité des mesures*

La perception de l'utilité et de l'efficacité des mesures semble primordiale dans l'application des mesures de biosécurité par les vétérinaires et les éleveurs. En effet, tous les vétérinaires interrogés ont souligné que les mesures étaient réellement efficaces si elles sont appliquées correctement et respectées par l'éleveur et tous les intervenants en élevage. Cette idée peut ainsi expliquer le fait que les vétérinaires n'appliquent que peu de mesures de biosécurité, puisqu'ils estiment leur efficacité limitée s'ils sont les seuls à les appliquer. Ainsi la plupart des éleveurs de leur clientèle n'appliquant pas ou peu de mesures de biosécurité dans leur élevage, les vétérinaires interrogés estimaient qu'il était inutile de prendre le temps d'appliquer des mesures dans le cadre de leurs pratiques.

#### *c. Risque sanitaire*

Les risques zoonotiques et le risque de transmission d'agents pathogènes entre élevages ont été mentionnés à plusieurs reprises par les vétérinaires des deux départements. Ils

semblent donc conscients des risques auxquels ils sont soumis, voire qu'ils représentent, sans l'application correcte de mesures de biosécurité. Malgré cela, ils ne prennent pas le temps de les appliquer. Ils semblent se rendre compte du risque au moment où la question est posée pendant l'entretien, mais ce n'est pas une pensée présente dans leur travail lors des visites en élevage. Dans le quotidien, la biosécurité ne semble pas avoir sa place.

Par exemple, un des vétérinaires, issu du département B et également éleveur en parallèle, avait la sensation d'être dangereux et de participer à la contamination des élevages de sa clientèle. Il représente donc un danger pour son propre élevage également. Cependant, la biosécurité n'est pas une priorité selon ses dires et il ne cherche pas à faire plus d'efforts pour l'appliquer dans sa pratique ou à se renseigner sur le sujet.

#### ***D. Connaissances des éleveurs sur la biosécurité, d'après les vétérinaires***

Certains vétérinaires déploreraient surtout le manque de connaissances des éleveurs au sujet de la biosécurité. Les vétérinaires interrogés ont ainsi mentionné des différences de connaissances sur la biosécurité selon le profil des éleveurs : âge, technicité, éducation, formation initiale, etc. Ces différences expliqueraient notamment les différences dans l'application de mesures observées par les vétérinaires. Selon certaines études (Sayers *et al.*, 2013 ; Toma *et al.*, 2013), ce manque de connaissances serait en effet une des raisons pour lesquelles les mesures de biosécurité ne sont pas mises en place en élevage.

Une étude réalisée auprès des éleveurs de ces mêmes départements (Semmar, 2021) a montré que les éleveurs avaient globalement peu connaissance du mot « biosécurité » et de sa définition, malgré les visites sanitaires effectuées en 2017 et 2018 sur ce sujet. Les résultats de cette étude sont ainsi cohérents avec l'impression des vétérinaires interrogés exprimant un manque de connaissances des éleveurs de ces départements.

Parmi les vétérinaires interrogés, ceux ayant mentionné le fait que les éleveurs n'accordaient pas d'importance à la biosécurité étaient tous des vétérinaires exerçant dans le département A. À l'échelle de l'échantillon, on aurait pu s'attendre à ce que les éleveurs les plus sensibilisés à la biosécurité soient les éleveurs confrontés à la tuberculose et donc concernés directement par l'importance de la biosécurité afin d'éviter son introduction.

L'abord du thème de la biosécurité entre vétérinaires et éleveurs se fait une fois par an lors de la visite sanitaire, puis aucun rappel n'est fait dans l'année, sauf si un problème relevant de biosécurité apparaît dans un élevage. Certains éleveurs n'entendent donc parler de biosécurité qu'une fois dans l'année par le vétérinaire, voire pas du tout lorsque celui-ci ne la mentionne pas lors de la visite sanitaire non dédiée à la biosécurité. Leurs connaissances ne sont donc pas mises à jour de façon régulière. La moitié des vétérinaires interrogés, indifféremment des caractéristiques détaillées dans le Tableau 2, ont affirmé discuter de mesures à mettre en place pour éviter qu'un problème sanitaire survenu dans l'élevage ne se reproduise.

Deux vétérinaires interrogés ne considéraient pas constituer une source d'informations sur la biosécurité pour les éleveurs. En effet, un vétérinaire a souligné que les éleveurs manquaient d'informations sur la biosécurité, mais a également reconnu n'avoir

aucun échange sur le sujet avec eux. Un autre vétérinaire a indiqué qu'il y avait un manque de compréhension par un éleveur de certaines mesures comme l'IDC lors des contrôles à l'introduction, mais il ne prenait pas le temps de lui expliquer correctement cette notion. Ces vétérinaires ne s'identifiaient ainsi pas comme source d'informations sur le sujet de la biosécurité, pensant que ce rôle revenait au GDS ou à l'éleveur lui-même. Ce constat a été également fait dans d'autres pays européens (Angleterre par exemple) comme expliqué dans la partie IV.C.a.

### ***E. Pratiques des éleveurs en matière de biosécurité***

D'après les vétérinaires interrogés, les mesures en matière de biosécurité sont peu mises en place par les éleveurs en élevage. Seulement quelques mesures sont observées régulièrement par les vétérinaires, et seulement dans quelques élevages pour chacune d'entre elles. Les différences de pratiques entre les élevages sont en lien avec des niveaux de connaissances différents présentés dans la partie précédente, et avec l'éducation et l'habitude de l'éleveur dans sa conduite d'élevage.

Par exemple, pour certains éleveurs, l'élevage n'est pas une priorité et ils ne possèdent que quelques vaches ; la culture a une place plus importante dans leur activité et les mesures de biosécurité passent ainsi au second plan. L'enjeu financier de cette activité peut ne pas être suffisamment motivant pour l'éleveur. Cependant, le faible nombre d'animaux dans l'exploitation ne devraient pas impliquer une moindre application des mesures de biosécurité. En effet, la possession d'animaux de ferme implique également des risques sanitaires comme la transmission d'agents pathogènes à d'autres élevages ou le risque zoonotique. Ces risques sont présents quel que soit le nombre d'animaux dans l'exploitation et impliquent de mettre en place des mesures de biosécurité pour y pallier. Ce serait le rôle du vétérinaire d'expliquer cette vision à l'éleveur, dans le rôle de conseils cité précédemment.

Une étude faite à l'étranger, de Renault et ses collaborateurs (2018) a mis en évidence les mêmes absences de mise en œuvre des mesures de biosécurité par les éleveurs dans différents pays européens (Espagne, Belgique) que celles soulignées par les vétérinaires dans notre étude. En effet, la biosécurité n'est que peu présente en élevage bovin par l'absence de pédiluve, le non-respect de la quarantaine ou encore l'absence de box de vêlage. Les vétérinaires relatent, dans cette étude, le manque de connaissances des éleveurs impliquant l'insuffisance d'application de mesures de biosécurité, ce qui est cohérent avec les résultats obtenus dans nos travaux.

Dans l'étude réalisée auprès des éleveurs des mêmes départements d'étude que ce travail (Semmar, 2021), la principale motivation des éleveurs à appliquer des mesures de biosécurité était d'empêcher l'introduction d'agents pathogènes dans l'élevage. Les vétérinaires interrogés dans notre travail ont mentionné la même motivation à la question de la raison de la présence de certaines mesures en élevage.

## ***F. Freins à l'application des mesures de biosécurité***

### *a. Pour les vétérinaires*

Les principaux freins à l'application de mesures de biosécurité mentionnés par les vétérinaires étaient le manque de matériel en élevage, le manque de temps, de motivation et le poids des habitudes. Ces freins étaient les mêmes quel que soit le département d'étude et ces mêmes freins ont été identifiés dans d'autres d'études réalisées en Europe (Shortall *et al.*, 2016 ; Renault *et al.*, 2018).

Les freins les plus importants mentionnés étaient ainsi le manque de temps et le manque d'implication des éleveurs qui n'ont pas le matériel adéquat et n'appliquent pas de mesures de biosécurité. Un exemple frappant de ce deuxième frein est celui d'un vétérinaire interrogé exerçant également en élevage porcin, et donc sensibilisé à la notion de biosécurité en élevage, et qui applique en élevage bovin moins de précautions qu'en élevage industriel : il utilise par exemple le même perfuseur entre différents élevages, effectue uniquement un nettoyage des bottes en quittant l'élevage mais pas de désinfection, *etc.* Cet exemple met en évidence une moindre application des mesures de biosécurité en élevage bovin face à des éleveurs moins exigeants et une absence de réglementation stricte à ce sujet.

Le manque d'application de mesures de biosécurité par les vétérinaires passe aussi par la baisse de motivation de devoir répéter les mêmes conseils de biosécurité aux éleveurs sans qu'il n'y ait de modification de pratiques par la suite. D'autres études au Royaume-Uni ont également montré que les vétérinaires arrêtent d'essayer de faire passer des messages sur la biosécurité car ils pensent que les éleveurs ne s'y intéressent pas suffisamment (Gunn *et al.*, 2008 ; Sayers *et al.*, 2014).

### *b. Pour les éleveurs*

Parmi les freins à l'application des mesures de biosécurité par les éleveurs, mentionnés par les vétérinaires, le manque d'argent et de temps étaient les deux principaux freins cités dans les deux départements, et également soulevés dans d'autres études comme celle de Shortall *et al.* (2016) en Angleterre. Ces freins viennent du fait que la biosécurité n'est pas une priorité pour les éleveurs, comme indiqué précédemment. En effet ils ne sont pas prêts à investir du temps et de l'argent dans la biosécurité, n'en voyant pas l'intérêt en tant qu'investissement. Plusieurs études réalisées en Europe (Espagne, Belgique, Angleterre) ont mis en évidence les mêmes freins, et pour les mêmes raisons, selon les vétérinaires (Gunn *et al.*, 2008 ; Sayers *et al.*, 2013 ; Shortall *et al.*, 2016).

Le problème de l'habitude se pose également concernant les freins à l'application de mesures par les éleveurs. Ils sont en effet pris dans leur quotidien et ne sont pas prêts à le changer selon les vétérinaires. Après la visite sanitaire sur la biosécurité, quelques éleveurs ont apporté des modifications à leur conduite d'élevage mais sont rapidement revenus à leurs habitudes. Le vétérinaire a également son rôle à jouer (*via* les conseils et les rappels) dans le maintien des mesures une fois qu'elles sont mises en place, afin que l'éleveur ne retombe pas dans ses habitudes.

Enfin, le manque de connaissances des éleveurs a été plusieurs fois mentionnés comme frein par les vétérinaires des deux départements. Dans l'étude réalisée auprès des éleveurs des mêmes départements (Semmar, 2021), les éleveurs étaient conscients du risque d'introduction d'agents pathogènes dans leur élevage par introduction d'animaux ou par contact direct entre deux animaux mais n'avaient pas la notion de transmission indirecte par les intervenants et leur matériel. Cette observation est en accord avec la perception des vétérinaires interrogés dans notre étude, qui affirmaient que les éleveurs sont plus attentifs au contact entre deux bovins qu'au risque d'introduction par un intervenant extérieur en élevage.

Dans cette même étude (Semmar, 2021), les raisons mentionnées par les éleveurs à la non-application de mesures de biosécurité en élevage étaient en partie les mêmes que celles supposés par les vétérinaires lors des entretiens. En effet la mise en place de mesures demande une gestion différente du temps, implique des contraintes pratiques (comme l'entretien d'un pédiluve), et nécessite de la place qui n'est pas toujours disponible (pour l'infirmerie ou la quarantaine notamment) (Semmar, 2021). En revanche, contrairement aux dires des vétérinaires interrogés dans notre étude, les éleveurs avaient très peu mentionné les contraintes financières. La principale raison donnée à la non-application de mesures de biosécurité était le manque de temps (Semmar, 2021).

### ***G. Evolution envisagée des pratiques***

Une majorité des vétérinaires interrogés ont indiqué qu'ils ne souhaitaient pas faire évoluer leurs pratiques malgré la mention pendant l'entretien d'une application insuffisante de leur part de la biosécurité en élevage. La raison la plus fréquemment mentionnée était l'absence de mesures appliquées par les éleveurs, ce qui ne les encourage pas à faire plus d'efforts de leur côté. On retrouve la contradiction détaillée précédemment entre le rôle d'exemple du vétérinaire que ceux-ci citent, et celui qu'ils jouent réellement en élevage. Malgré la conscience du rôle à jouer, par habitude, ils ne prennent pas le temps de le remplir.

Parmi les cinq vétérinaires souhaitant faire évoluer leurs pratiques dans le but de les améliorer, tous ont un âge estimé (en fonction de l'année de sortie d'école) inférieur à quarante ans. A l'échelle de l'échantillon, ce sont les vétérinaires les plus expérimentés et exerçant le métier depuis le plus longtemps qui ne souhaitent pas faire évoluer leurs pratiques, certainement en raison des habitudes prises depuis des années et une baisse de motivation face à la non-réponse des éleveurs.

Deux vétérinaires ont indiqué que l'écologie prenait une place de plus en plus importante dans le monde d'aujourd'hui et ont souligné la volonté de changer leurs pratiques en réduisant les déchets plastiques, à l'heure actuelle présents en quantité importante dans le métier de vétérinaire. Ils faisaient notamment partie de ceux qui utilisent à plusieurs reprises les mêmes seringues et perfuseurs entre les élevages. Ces deux vétérinaires étaient les plus jeunes interrogés dans notre échantillon, ce qui laisse supposer que les préoccupations écologiques sont davantage ancrées dans les mentalités des nouvelles générations par rapport aux anciennes plus proches de leurs habitudes.

Certains vétérinaires ont également mentionné un manque de coordination entre les vétérinaires d'une même clinique et un manque de communication sur leurs pratiques relatives à la biosécurité. Ils ont ainsi soulevé, au terme de l'entretien, l'idée de la mise en place de protocoles standardisés entre les vétérinaires d'une même clinique, afin d'offrir aux éleveurs le même exemple quel que soit le vétérinaire se déplaçant en visites. Dans les études menées par Higgins et ses collaborateurs (2014) et Shortall et ses collaborateurs (2016), une hétérogénéité a été également décrite concernant les conseils et les pratiques en matière de biosécurité parmi les vétérinaires. Cette différence viendrait d'une hétérogénéité dans les croyances sur l'efficacité des différentes mesures, peut-être en partie par manque de preuves à ce sujet (Higgins *et al.*, 2014 ; Shortall *et al.*, 2016).

L'un des vétérinaires interrogés a indiqué que l'entretien lui avait été utile pour se rendre compte que ses pratiques en biosécurité ne sont pas suffisantes en élevage et qu'il souhaiterait améliorer cela en désinfectant ses bottes ou en changeant de cote plus souvent par exemple. Ce rappel, dans ce cas fait à l'occasion de l'entretien, serait utile pour de nombreux vétérinaires oubliant les bonnes pratiques par habitude. « Les éleveurs ont les vétérinaires pour leur rappeler les règles à suivre et les conseiller, les vétérinaires n'ont personne », a ainsi souligné ce vétérinaire (V13).

## **H. Biosécurité vis-à-vis de la tuberculose**

### *a. Perception par les vétérinaires*

Le sujet de la tuberculose est le seul thème abordé révélant une réelle différence au sein de l'échantillon entre les deux départements étudiés.

Dans le département A, les vétérinaires ont spontanément mentionné la tuberculose et la faune sauvage (surtout sangliers, blaireaux et cervidés) lors de l'abord du thème des mesures de biosécurité en élevage relatives à la tuberculose bovine. Certains estimaient que la protection contre la faune sauvage est la seule prévention possible et d'autres au contraire croyaient peu en l'efficacité des mesures de protection contre la faune sauvage. Certains n'ont même pas mentionné une seule mesure. En termes de mesures obligatoires, la technique de tuberculination dans le cadre du contrôle à l'introduction est seulement vue comme une contrainte par les vétérinaires de ce département, et non comme une mesure véritablement utile pour la lutte contre la tuberculose. Cela peut venir d'un manque de confiance en les résultats lors du dépistage ou d'un manque d'informations sur les raisons de l'utilisation de cette technique et de son intérêt, par rapport aux autres tests de dépistage existants. Seul un vétérinaire parmi ceux interrogés estimait que la tuberculination est un outil efficace, vétérinaire membre du groupement technique vétérinaire (GTV) et dont les connaissances sont peut-être plus à jour sur ces notions.

Dans le département B, les vétérinaires ont déclaré ne pas avoir observé en élevage beaucoup de mesures de protection contre la faune sauvage, celles les plus citées étant les mesures contre les rongeurs et les oiseaux. La mesure la plus fréquemment citée dans la lutte contre la tuberculose était le contrôle à l'introduction. Cependant, tous les vétérinaires de ce département n'ont pas été en mesure de citer de mesures de protection contre la

tuberculose, pensant que celle-ci est une maladie n'existant plus ou dont le souvenir est très vague car ils n'y sont pas confrontés dans leur quotidien.

La connaissance de la tuberculose par les vétérinaires semble ainsi dépendre de la présence ou non de cette maladie dans leur clientèle et donc de leur confrontation ou non à la réglementation inhérente à cette maladie.

#### *b. Perception et application par les éleveurs*

Pour les éleveurs, selon les vétérinaires, la différence de connaissances sur la tuberculose est également marquée entre les deux départements à l'échelle de l'échantillon.

Dans le département A, les éleveurs sont, d'après les vétérinaires interrogés, sensibilisés au sujet de la tuberculose, étant soumis à la prophylaxie obligatoire. Des mesures de biosécurité visant à protéger l'élevage contre les blaireaux sont parfois observées par les vétérinaires (clôtures électrifiées autour des ensilages, pièges contre les blaireaux, *etc.*). Les éleveurs semblent avoir les connaissances sur la transmission de la tuberculose entre bovins et faune sauvage.

Dans le département B, les éleveurs semblent être bien moins informés vis-à-vis de la tuberculose et de ses possibles conséquences sur l'élevage, d'après les vétérinaires interrogés. Un éleveur est par exemple soumis à l'IDC dans son élevage (vente de produits laitiers), sans comprendre pourquoi ni comment cela fonctionne.

Dans l'étude réalisée auprès des éleveurs de ces deux départements (Semmar, 2021), les éleveurs ont cité, parmi la faune sauvage à risque, les sangliers, chevreuils, renards et blaireaux. Les éleveurs les plus inquiets vis-à-vis de cette faune sauvage comme source de contamination étaient en majorité des éleveurs du département A. Ils estimaient cependant qu'il n'y a rien à faire pour se protéger de cette faune sauvage : d'après eux, aucune mesure de gestion de l'eau et des aliments dans les pâtures ne permet réellement d'éloigner la faune sauvage des bovins de l'exploitation. Cela confirme le point de vue des vétérinaires interrogés dans notre travail. Il existe cependant plusieurs mesures à mettre en place dans les pâtures pour limiter au maximum leur attractivité pour les animaux de la faune sauvage, mesures détaillées dans la partie III.2.B. de la synthèse bibliographique (placer les abreuvoirs en hauteur, fermer l'accès aux points d'eau naturels aux bovins, *etc.*). Tout comme les vétérinaires, les éleveurs ne sont peut-être pas suffisamment informés des mesures qu'il est possible de mettre en place pour limiter les contacts entre bovins et faune sauvage. Ces mesures sont notamment détaillées dans un guide publié en 2020 par le GDS France et la DGAL sur la tuberculose et les bonnes pratiques à adopter pour s'en protéger (GDS France et DGAL, 2020). Ce guide résume les informations à connaître sur la tuberculose (pathogénie, transmission, rôle de la faune sauvage, *etc.*) ainsi que les mesures appropriées dans la lutte contre la tuberculose (contamination en pâturage, en bâtiment, *etc.*).



## ***I. La biosécurité vue par les GDS***

Plusieurs points évoqués au cours des entretiens avec les membres du GDS rejoignent les observations faites lors des entretiens auprès des vétérinaires. Leurs connaissances sur la biosécurité et les mesures en élevage étaient similaires, et ils avaient également une meilleure connaissance de la biosécurité externe qu'interne. Les représentants des GDS estimaient également que les éleveurs n'ont pas tous les mêmes connaissances et applications de la biosécurité dans leur élevage et que les freins majeurs à son application sont le manque de temps, le coût des mesures et les habitudes difficiles à modifier. La vision de la biosécurité et de son application en élevage semblait donc être la même pour les GDS que pour les vétérinaires sur le terrain, dans les deux départements d'étude.

Les GDS ont également mentionné une certaine hétérogénéité dans l'application des mesures de biosécurité entre les élevages, en raison de la différence du niveau de connaissances et de technicité des éleveurs, rendant difficile une application de biosécurité identique pour chacune. Comme mentionné par le représentant du GDS A, une approche spécifique pour chaque élevage serait intéressante et permettrait d'adapter les conseils pour chaque élevage sur le sujet. À ce propos, une grille d'auto-évaluation sur la biosécurité en élevage bovin a été proposée par le GDS France en 2020 et mise à jour en 2022 et est disponible en ligne (GDS France, 2022b). Elle permet d'évaluer le niveau de biosécurité d'un élevage et de proposer des mesures spécifiques adaptées à l'élevage, à ses points forts et ses points faibles. Elle détaille les mesures liées à la gestion de pâturage, à l'introduction de bovins, *etc.* Il revient ainsi à chaque éleveur de répondre à ce questionnaire et de mettre en place les mesures proposées afin d'améliorer la biosécurité dans leur élevage.

La biosécurité peut également être perçue comme un investissement mais les éleveurs n'ont pas cette vision. En effet les éleveurs perçoivent les dépenses inhérentes à la mise en œuvre initiale des mesures mais ne se rendent généralement pas compte du gain que cela peut représenter à long terme, en assurant une diminution du risque d'introduction et de propagation d'agents pathogènes dans leur élevage (moins de visites par le vétérinaire, moins de traitements mis en place, *etc.* Les vétérinaires interrogés ne présentent d'ailleurs pas la biosécurité de cette manière. Les éleveurs seraient peut-être plus enclins à installer des mesures de biosécurité dans leur élevage si cela leur était présenté comme une source financière, à termes, et non comme une perte.

Les GDS interrogés s'identifiaient uniquement dans les rôles de faire appliquer ce qui est obligatoire et de conseils auprès des éleveurs. Pour eux, l'implication du vétérinaire est nécessaire car il joue un rôle central auprès des éleveurs et bénéficie de leur confiance. Le GDS compte donc sur le vétérinaire pour conseiller et guider les éleveurs, mais, comme vu précédemment, celui-ci ne semble pas s'impliquer dans ce rôle en pratique. D'un autre côté, les vétérinaires interrogés aimeraient que le GDS aide les éleveurs par un apport financier ou matériel par exemple. Il paraît y avoir un manque de communication entre les GDS et les vétérinaires sur les attentes respectives de chacun en matière de conseils et d'aide auprès des éleveurs sur le thème de la biosécurité.

Dans chaque département, des formations sont organisées sur le thème de la biosécurité, sous forme de réunions. Ce format semble peu intéresser les éleveurs au vu de la déception des GDS sur le faible nombre de participants. Plusieurs raisons pourraient expliquer la non-présence des éleveurs aux formations proposées. Il peut y avoir par

exemple un manque de communication au sujet de ces réunions ; le format des formations implique un déplacement, du temps passé sur place pour des informations sur un sujet général ; les éleveurs pourraient se sentir peu concernés si le sujet n'est pas adapté à leur élevage et ne prendraient peut-être ainsi pas le temps de se déplacer pour assister à ces réunions, etc. D'autres formats comme des plaquettes informatives peuvent être utilisés, afin de résumer, de manière claire et sommaire, les informations principales sur la biosécurité et son intérêt en élevage. Ces plaquettes, distribuées en élevage, permettraient déjà de mettre à jour les éleveurs sur le sujet de la biosécurité. Cependant, les mesures de biosécurité à mettre en place devraient être spécifiques pour chaque élevage. Ainsi sensibiliser les éleveurs à l'existence du MOOC ou de la grille d'autoévaluation sur le sujet de la biosécurité permettrait de les faire se sentir plus concernés et de proposer des solutions spécifiques à leur élevage. Les éleveurs y verraient probablement un réel intérêt si les points forts et faibles de leur élevage sont mis en évidence.

Dans le département du GDS B, la communication auprès des éleveurs pour les mettre en courant de la mise en place de formations est assez faible. En effet, le représentant du GDS préférerait que les éleveurs prennent connaissance de ce type de formation avec le bouche-à-oreille. Au vu de ce qui a été témoigné par les vétérinaires, cette méthode pourrait fonctionner. En effet, les éleveurs semblent avoir de l'intérêt pour la biosécurité quand ils en entendent parler par quelqu'un de proche ou lorsqu'ils ont la preuve que cela a été utile dans un élevage du voisinage. Il faut cependant que ces formations sur la biosécurité apportent quelque chose que les éleveurs estiment assez utile pour en parler autour d'eux, par exemple la mise en évidence de l'intérêt d'investir dans la biosécurité.

Vis-à-vis de la tuberculose, le membre du GDS B interrogé a affirmé que les connaissances des vétérinaires du département ont toujours été tenues à jour par le maintien de la tuberculination dans les élevages en vente directe de produits laitiers par exemple. Toutefois, le maintien d'un acte pratique sur le terrain, ici un test de dépistage, n'implique pas forcément le maintien des connaissances à propos de la maladie concernée. Les vétérinaires peuvent le pratiquer par simple habitude, sans prendre le temps de se mettre à jour sur la tuberculose ou l'intérêt de la technique de tuberculination. Cette méconnaissance de la maladie est ressortie dans les entretiens des vétérinaires de ce département, en raison de la situation épidémiologique globalement favorable dans ce département.

### **3. Perspectives et recommandations**

L'enquête réalisée auprès des vétérinaires et GDS de ces deux départements a fourni un premier aperçu de la perception de la biosécurité par ces acteurs, et de l'application des mesures de biosécurité par les vétérinaires en élevage bovin. Il pourrait être intéressant de compléter cette étude par une enquête plus large, auprès de vétérinaires et GDS dans d'autres départements, afin d'explorer d'autres caractéristiques que celles étudiées ici. Par exemple, le milieu montagnard présente d'autres contraintes, à la fois pour les vétérinaires et les éleveurs, qu'il serait intéressant d'investiguer pour identifier si cela influe sur la perception et la praticité d'application de mesures de biosécurité en élevage bovin.

D'autres études auprès des éleveurs dans d'autres départements que ceux de l'étude de Semmar (2021), aux caractéristiques différentes, permettraient également de compléter le bilan des connaissances et des pratiques en élevage, et de collecter des informations sur leurs impressions, leur avis sur le rôle que le vétérinaire joue ou devrait jouer en matière de biosécurité dans l'élevage. De même, une investigation sur la perception des éleveurs sur le rôle du GDS pourrait compléter cette enquête.

Plusieurs recommandations pourraient être émises auprès des acteurs impliqués dans l'application de la biosécurité en élevage. Les vétérinaires pourraient jouer un rôle central dans la diffusion d'informations et de conseils auprès des éleveurs mais ne semblent pas assumer pleinement ce rôle. Une sensibilisation à ce rôle pourrait se faire par une diffusion d'informations *via* une revue vétérinaire par exemple, permettant de faire un point sur l'importance de la biosécurité et le rôle que devrait jouer le vétérinaire dans son application en élevage, tant pour lui que pour l'éleveur.

Pour ce qui est de l'application de mesures de biosécurité en élevage par les éleveurs, les vétérinaires ont décrit en exemple une absence de moyens de désinfection ; certains vétérinaires ont décrit dans les entretiens une solution comme la présence d'un système de nettoyage et de désinfection (seau et produit désinfectant) dans la voiture du vétérinaire, à utiliser avant chaque entrée et sortie d'élevage. Cependant, cette solution enlève à l'éleveur la responsabilité de la gestion des entrées et sorties des intervenants dans son élevage. En effet, le problème de la désinfection serait résolu pour les vétérinaires mais par pour tous les autres intervenants de l'élevage. Il devrait rester de la responsabilité de l'éleveur de s'assurer qu'un nettoyage et une désinfection des bottes de chaque personne visitant son élevage soit bien réalisés.

Afin que les éleveurs aient un modèle fixe quels que soient les vétérinaires visitant leur élevage, il serait intéressant que chaque clinique propose des protocoles standardisés dans les pratiques de biosécurité entre les vétérinaires de cette même clinique. Ces protocoles pourraient être mis en place à l'aide par exemple d'un guide sur le sujet, créé par les GTV et GDS en association, résumant les pratiques de base faciles à mettre en place et le discours à tenir devant les éleveurs sur le sujet de la biosécurité.

L'implication des éleveurs semble également d'une grande importance dans l'application des mesures de biosécurité à la fois par eux-mêmes et par les vétérinaires. Une application de mesures par les éleveurs entrainerait probablement une meilleure application des mesures par les vétérinaires. Pour cela, il pourrait être intéressant d'ajouter un encadré consacré à la biosécurité à chaque visite sanitaire, quel que soit le thème de celle-ci. De cette manière, un rappel annuel serait fait à la fois aux éleveurs et aux vétérinaires sur l'importance de la biosécurité et sa mise en place en élevage par tous les intervenants. En comptant sur la sensibilisation des vétérinaires, ce rappel pourrait être réitéré plusieurs fois dans l'année lors de visite en élevage. Cependant, en pratique, cette solution théorique entrainerait peut-être un phénomène de lassitude à la fois auprès des éleveurs et des vétérinaires. Il serait donc plus intéressant de chercher à pallier les différents freins entrainant un manque d'application des mesures de biosécurité sur le terrain.

Enfin, dans les témoignages récoltés, les GDS et vétérinaires semblaient avoir des attentes particulières l'un envers l'autres sans que les partis ne soient au courant. Ces deux

partis sont censés travailler ensemble pour offrir aux éleveurs les informations, conseils et aides nécessaires au développement de leur élevage. La communication entre les deux est donc primordiale. Les GDS pourraient proposer des réunions annuelles ou biennuelles par exemple, en conviant les vétérinaires afin de partager les attentes mutuelles, le travail pouvant être réalisé ensemble afin, par exemple, de discuter des améliorations ou non de ce qui a été mis en place par rapport à la réunion précédente.

Toutes ces recommandations ont pour but d'améliorer la communication sur la biosécurité auprès des éleveurs et des vétérinaires, afin que chacun se rende compte de son importance et du rôle qu'il a à jouer dans son amélioration en élevage bovin par une meilleure application des mesures de biosécurité.



# Conclusion

---

À la suite de plusieurs épizooties en élevage industriel, la biosécurité s'est développée dans certaines filières (notamment avicoles et porcines) par la mise en place de mesures obligatoires et réglementées. En élevage bovin cependant, la réglementation est moins stricte et les mesures de biosécurité sont moins bien connues et globalement peu mises en œuvre. Cependant, en France, plusieurs départements sont touchés par des maladies circulant entre les élevages bovins, notamment la tuberculose. L'objectif de cette étude était donc d'identifier en partie les freins à l'application de mesures de biosécurité en élevage bovin, en investiguant la perception des vétérinaires ruraux et membres de GDS dans deux départements aux profils contrastés : l'un touché par la tuberculose, l'autre hors contexte épidémiologique de cette maladie.

Cette étude s'est appuyée sur des entretiens semi directifs menés auprès des vétérinaires et représentants des GDS de ces deux départements. Elle a mis en évidence une bonne connaissance théorique globale de la biosécurité par les vétérinaires et les représentants des GDS, même si les mesures de biosécurité externes semblaient mieux connues que les internes. Cette connaissance théorique n'était toutefois pas toujours en cohérence avec les pratiques des vétérinaires en élevage. En effet, les mesures de biosécurité de base (nettoyage et désinfection des bottes, utilisation de seringues à usage unique par exemple) n'étaient pas systématiquement appliquées par les vétérinaires interrogés. Par ailleurs, ils indiquaient avoir des pratiques différentes en fonction de l'exigence des éleveurs visités. Les vétérinaires interrogés ont par ailleurs décrit constater en général peu de mesures de biosécurité dans les élevages de leur clientèle ; la mesure la plus souvent citée étant la mise en place d'un pédiluve.

Les principaux freins à l'application des mesures de biosécurité par les vétérinaires mis en évidence dans cette étude ont été le manque de matériel en élevage, le manque de temps, de motivation et le poids des habitudes, ce qui est cohérent avec d'autres études menées en Angleterre, Irlande, Belgique et Espagne. Les vétérinaires et les représentants des GDS interrogés ont également mentionné que le manque d'argent et de temps étaient un frein pour l'application des mesures de biosécurité par les éleveurs, la biosécurité n'étant pas pour eux une priorité dans la conduite de leur élevage.

Ce passage au second plan de la biosécurité en élevage pourrait être levé par le vétérinaire, en association avec le GDS. Ainsi, les vétérinaires attendent des GDS un apport financier ou matériel pour aider les éleveurs à installer des mesures de biosécurité dans leur élevage. Les représentants des GDS interrogés considéraient que le rôle du vétérinaire est d'accompagner et d'expliquer l'intérêt de la biosécurité aux éleveurs. En effet, les formations proposées par les GDS pour les éleveurs semblent insuffisantes, les éleveurs s'y intéressant peu. Cependant, cette étude a mis en évidence que les vétérinaires, bien que conscients du rôle de conseil et d'exemple qu'ils devraient jouer auprès des éleveurs, semblaient finalement peu l'appliquer en pratique sur le terrain. En effet, les vétérinaires admettaient lors des entretiens que les éleveurs devaient d'abord appliquer des mesures dans leur élevage avant que les vétérinaires fournissent des efforts pour le faire également. L'évolution de leurs pratiques en élevage dépendaient donc de l'application des mesures de biosécurité par les éleveurs.

Cette étude a ainsi révélé la nécessité d'améliorer voire de rétablir la communication entre les éleveurs, les vétérinaires et membres des GDS afin que chacun puisse assumer son rôle pour améliorer l'application des mesures de biosécurité en élevage bovin.

# Liste des références bibliographiques

---

- ALARCÓN L.V., ALLEPUZ A., MATEU E. (2021) Biosecurity in pig farms: a review. *Porc. Health Manag.* 7(1), 5
- ALEXANDER D.J. (2000) Newcastle disease and other avian paramyxoviruses. *Rev. Sci. Tech. Int. Off. Epizoot.* 19(2), 443-462
- ANDERSON J.F. (1998) Biosecurity-A New Term for an Old Concept- How To Apply It. *The Bovine Practitioner* 32(2), 61-70
- ANSES (2011) Tuberculose bovine et faune sauvage. In *anses.fr*. [<https://www.anses.fr/fr/system/files/SANT2010sa0154Ra.pdf>] (consulté le 27/04/2022).
- ANSES (2019) AVIS et RAPPORT révisé de l'Anses relatif à la gestion de la tuberculose bovine et des blaireaux. In *anses.fr*. [<https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2016SA0200Ra.pdf>] (consulté le 17/01/2021).
- ANSES (2021) AVIS et RAPPORT de l'Anses relatif à une demande d'évaluation du rôle épidémiologique du renard dans la transmission de la tuberculose bovine. In *anses.fr*. [<https://www.anses.fr/fr/system/files/SABA2018SA0179Ra.pdf>] (consulté le 17/09/2021).
- BENET J.-J., BOSCHIROLI M.-L., DUFOUR B., GARIN-BASTUJI B. (2006) Lutte contre la tuberculose bovine en France de 1954 à 2004 : Analyse de la pertinence épidémiologique de l'évolution de la réglementation. *Epidémiol Santé Anim* 50, 127-143
- BENJAMIN L.A., FOSGATE G.T., WARD M.P., *et al.* (2010) Attitudes towards biosecurity practices relevant to Johne's disease control on beef cattle farms. *Prev. Vet. Med.* 94(3), 222-230
- BEZOS J., CASAL C., ROMERO B., *et al.* (2014) Current ante-mortem techniques for diagnosis of bovine tuberculosis. *Res. Vet. Sci., Bovine tuberculosis* 97, S44-S52
- BOTTOMS K., POLJAK Z., DEWEY C., *et al.* (2013) Evaluation of external biosecurity practices on southern Ontario sow farms. *Prev. Vet. Med.* 109(1), 58-68
- BRISABOIS A., LAFARGE V., BROUILLAUD A., *et al.* (1997) Les germes pathogènes dans le lait et les produits laitiers : situation en France et en Europe. *Rev. Sci. Tech. Int. Off. Epizoot.* 16, 452-71
- CAMPBELL E.L., MENZIES F.D., BYRNE A.W., *et al.* (2020) Grazing cattle exposure to neighbouring herds and badgers in relation to bovine tuberculosis risk. *Res. Vet. Sci.* 133, 297-303
- CARNERO R., COSTES C., PICARD M. (1979) Peste porcine africaine. Actualisation. II. La maladie - Sa prophylaxie. *Bull. Acad Vét. Fr.* 132(3), 391-400
- COMMISSION EUROPÉENNE (2018) Règlement d'exécution (UE) 2018/1882 de la Commission du 3 décembre 2018 sur l'application de certaines dispositions en matière de prévention et de lutte contre les maladies à des catégories de maladies répertoriées et établissant une liste des espèces et des groupes d'espèces qui présentent un risque considérable du point de vue de la propagation de ces maladies répertoriées. In *eur-lex*. [[http://data.europa.eu/eli/reg\\_impl/2018/1882/oj/fra](http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2018/1882/oj/fra)] (consulté le 27/04/2022).
- CORNER L.A.L. (2006) The role of wild animal populations in the epidemiology of tuberculosis in domestic animals: How to assess the risk. *Vet. Microbiol., 4th International Conference on Mycobacterium bovis* 112(2), 303-312
- CROZET G. G., PRAUD A., BÉNET J.-J. (2021) La tuberculose animale. Polycopié des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises. Mérial (Lyon)
- DE LA RUA-DOMENECH R., GOODCHILD A.T., VORDERMEIER H.M., *et al.* (2006) Ante mortem diagnosis of tuberculosis in cattle: A review of the tuberculin tests,  $\gamma$ -interferon assay and other ancillary diagnostic techniques. *Res. Vet. Sci.* 81(2), 190-210
- DEFRA (2022) Biosecurity practices for animal health: guidance. [<https://www.gov.scot/publications/biosecurity-practices-for-animal-health-guidance/pages/buying-in-animals/>] (consulté le 30/08/2022).
- DENIS-ROBICHAUD J., KELTON D.F., BAUMAN C.A., *et al.* (2019) Biosecurity and herd health management practices on Canadian dairy farms. *J. Dairy Sci.* 102(10), 9536-9547



- DGAL (2017) Protocole d'enquête épidémiologique à mettre en œuvre lors de la découverte de foyer de tuberculose bovine. *In agriculture.gouv.fr*. [https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2017-333] (consulté le 05/05/2022).
- DGAL (2018a) Le plan national de lutte contre la tuberculose bovine 2017-2022. *In agriculture.gouv.fr*. [https://agriculture.gouv.fr/le-plan-national-de-lutte-contre-la-tuberculose-bovine-2017-2022] (consulté le 15/04/2022).
- DGAL (2018b) Note de service relative à la surveillance épidémiologique de la tuberculose dans la faune sauvage en France : dispositif Sylvatub. *In agriculture.gouv.fr*. [https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2018-708] (consulté le 04/05/2022).
- DGAL (2021a) Note de service relative à la prophylaxie tuberculose : précisions sur les modalités techniques de mise en œuvre de la campagne de surveillance de la tuberculose bovine 2021-2022. *In agriculture.gouv.fr*. [https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2021-792] (consulté le 15/04/2022).
- DGAL (2021b) Note de service relative à l'assainissement des troupeaux bovins infectés de tuberculose. *In agriculture.gouv.fr*. [https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2021-797] (consulté le 04/05/2022).
- DGAL (2022) Note de service relative à la tuberculose bovine : dispositions techniques au dépistage sur animaux vivants, modification des modalités d'interprétation des résultats dosage de l'interféron gamma. *In agriculture.gouv.fr*. [https://info.agriculture.gouv.fr/gedei/site/bo-agri/instruction-2022-199]
- DIRECTION RÉGIONALE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORÊT (2021) La nouvelle catégorisation des maladies animales et ses impacts. [https://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/01-la-nouvelle-categorisation-des-maladies-animales-et-ses-impacts-a5791.html] (consulté le 28/09/2022).
- DOMINGO M., VIDAL E., MARCO A. (2014) Pathology of bovine tuberculosis. *Res. Vet. Sci., Bovine tuberculosis* 97, S20-S29
- DONALDSON A.I., FERRIS N.P., GLOSTER J. (1982) Air sampling of pigs infected with foot-and-mouth disease virus: comparison of Litton and cyclone samplers. *Res. Vet. Sci.* 33(3), 384-385
- DOYLE L.P., GORDON A.W., ABERNETHY D.A., STEVENS K. (2014) Bovine tuberculosis in Northern Ireland: Risk factors associated with time from post-outbreak test to subsequent herd breakdown. *Prev. Vet. Med.* 116(1), 47-55
- ESA (2021) Réactivation des niveaux de surveillance Sylvatub | Plateforme d'épidémiosurveillance en santé animale. [https://www.plateforme-esa.fr/article/reactualisation-des-niveaux-de-surveillance-sylvatub-0] (consulté le 05/05/2022).
- ESA (2022a) BHVSI-SA du 26/07/2022. *Bulletins hebdomadaires de veille sanitaire internationale* n°30, 7-8
- ESA (2022b) BHVSI-SA du 28/09/2022. *Bulletins hebdomadaires de veille sanitaire internationale* n°39, 18-20
- ESA (2022c) VSI - Carte interactive multi maladies. [https://shiny-public.anses.fr/shiny-vsi/] (consulté le 04/05/2022).
- FITZGERALD S.D., KANEENE J.B. (2013) Wildlife Reservoirs of Bovine Tuberculosis Worldwide: Hosts, Pathology, Surveillance, and Control. *Vet. Pathol.* 50(3), 488-499
- FNGDS, RÉSEAU FARAGO (2007) Lutte contre les insectes en élevage, guide publié par : GDS France. *In http://eimeria.perso.libertysurf.fr/desinsectisation.pdf*. [http://eimeria.perso.libertysurf.fr/desinsectisation.pdf] (consulté le 10/02/2022).
- GARFORTH C.J., BAILEY A.P., TRANTER R.B. (2013) Farmers' attitudes to disease risk management in England: A comparative analysis of sheep and pig farmers. *Prev. Vet. Med.* 110(3), 456-466
- GDS FRANCE (2022a) Guide des bonnes pratiques de biosécurité en élevage bovin. [https://www.gdsfrance.org/wp-content/uploads/BOVIN-guide-pratique-biosecurite.pdf] (consulté le 27/04/2022).

- GDS FRANCE (2022b) BIOSÉCURITÉ: Grille d'auto-évaluation - Bovins. [[https://www.gdsfrance.org/wp-content/uploads/grille-dauto-evaluation-biosecurite\\_bovins-1.pdf](https://www.gdsfrance.org/wp-content/uploads/grille-dauto-evaluation-biosecurite_bovins-1.pdf)] (consulté le 18/08/2022).
- GDS FRANCE, DGAL (2020) Guide de bonnes pratiques pour se protéger de la tuberculose bovine. [<https://www.gdsfrance.org/wp-content/uploads/Guide-Biosecurite-Tuberculose.pdf>] (consulté le 17/01/2021).
- GORTAZAR C., DIEZ-DELGADO I., BARASONA J.A., *et al.* (2015) The Wild Side of Disease Control at the Wildlife-Livestock-Human Interface: A Review. *Front. Vet. Sci.* 1, 27
- GRIFFIN J.M., WILLIAMS D.H., KELLY G.E., *et al.* (2005) The impact of badger removal on the control of tuberculosis in cattle herds in Ireland. *Prev. Vet. Med.* 67(4), 237-266
- GROUPE DE RECHERCHE INTERDISCIPLINAIRE SUR LES MÉTHODES QUALITATIVES (1997) La théorisation ancrée (grounded theory): démarche analytique et comparaison avec d'autres approches apparentées. *La recherche qualitative: enjeux épistémologiques et méthodologiques*, Montréal: G. Morin. ed
- GUNN G.J., HEFFERNAN C., HALL M., MCLEOD A., HOVI M. (2008) Measuring and comparing constraints to improved biosecurity amongst GB farmers, veterinarians and the auxiliary industries. *Prev. Vet. Med.* 84(3), 310-323
- HAMANN J. (1991) Milking hygiene, milking and mastitis. *Dairy Food Env San* 11(5), 260-264
- HARS J., BOSCHIROLI M.-L., DUVAUCHELLE A., GARIN-BASTUJI B. (2006) La tuberculose à *Mycobacterium bovis* chez le cerf et le sanglier en France. Émergence et risque pour l'élevage bovin. *Bull. Acad Vét. Fr.* 159(5), 393-401
- HARS J., RICHOMME C., RIVIÈRE J., *et al.* (2013) La tuberculose bovine dans la faune sauvage en France. Risques pour l'élevage bovin. *Bull. Acad Vét. Fr.* 166(3), 222-228
- HIGGINS H.M., HUXLEY J.N., WAPENAAR W., GREEN M.J. (2014) Quantifying veterinarians' beliefs on disease control and exploring the effect of new evidence: a Bayesian approach. *J. Dairy Sci.* 97(6), 3394-3408
- HUESTON W. d (2017) Engaging scientists and veterinarians in strengthening biosecurity systems. *Sci. Tech. Rev.* 36(2), 681-690
- JULIEN C. (2020) Corbeaux, pigeons, étourneaux Comment limiter les nuisances des oiseaux en élevage? In *Web-agri.fr.* [<https://www.web-agri.fr/batiments-d-elevage/article/172398/comment-limiter-les-nuisances-des-oiseaux-en-elevage->] (consulté le 10/02/2022).
- KAOUD H. (2009) Biosecurity: Health Protection and Sanitation Strategies for Cattle and General Guidelines for Other Livestock. *Univ. Caire Fac. Médecine Vét.*
- KARRIKER L. (2004) Pros and Cons Of Closed Herds Concepts. *Natl. Hog Farmer, Iowa State University*
- LE ROY (2021) Annuaire vétérinaire - Consulter le ROY l'annuaire des vétérinaires. In *Le Point Vétérinaire.fr.* [<https://www.lepointveterinaire.fr/roy/consulter.html>] (consulté le 10/07/2021).
- LINCOLN Y.S. (1995) Emerging Criteria for Quality in Qualitative and Interpretive Research. *Qualitative Inquiry* 1(3), 275-589
- MACDONALD D.W., HARMSSEN B.J., JOHNSON P.J., NEWMAN C. (2004) Increasing frequency of bite wounds with increasing population density in Eurasian badgers, *Meles meles*. *Anim. Behav.* 67(4), 745-751
- MARSOT M., DURAND B., SCOIZEC A., *et al.* (2016) Facteurs de risque de tuberculose bovine – une étude cas-témoins dans trois départements français (Ardennes, Côte d'Or et Dordogne). *Bull. Épidémiologique Santé Anim. Aliment.* 74, 8-11
- MENZIES F.D., NEILL S.D. (2000) Cattle-to-Cattle Transmission of Bovine Tuberculosis. *Vet. J.* 160(2), 92-106
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE (2003) Arrêté du 23 juin 2003 fixant les mesures de lutte contre la peste porcine classique. In *Légifrance.* [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000415484/>] (consulté le 21/12/2021).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE (2022) Peste porcine africaine: les mesures de biosécurité obligatoires. In *Ministère de l'Agriculture et de la Souveraineté alimentaire.*

- [<https://agriculture.gouv.fr/peste-porcine-africaine-les-mesures-de-biosecurite-obligatoires>]  
(consulté le 02/10/2022).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (1964) Directive 64/432/CEE du Conseil du 26 juin 1964 relative à des problèmes de police sanitaire en matière d'échanges intracommunautaires d'animaux des espèces bovine et porcine. *In Légifrance*. [<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000000317575/>] (consulté le 03/10/2022).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (1990) Arrêté du 31 décembre 1990 fixant les mesures techniques et administratives relative à la prophylaxie collective et à la police sanitaire de la leucose bovine enzootique. *In Légifrance*. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000352490/>] (consulté le 04/05/2022).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2003) Arrêté du 15 septembre 2003 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prophylaxie collective et à la police sanitaire de la tuberculose des bovinés et des caprins. *In Légifrance*. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000000429222/>] (consulté le 05/05/2022).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2016) Arrêté du 8 février 2016 relatif aux mesures de biosécurité applicables dans les exploitations de volailles et d'autres oiseaux captifs dans le cadre de la prévention contre l'influenza aviaire. *In Légifrance*. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000032000273/>] (consulté le 07/11/2021).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2018) Arrêté du 16 octobre 2018 relatif aux mesures de biosécurité applicables dans les exploitations détenant des suidés dans le cadre de la prévention de la peste porcine africaine et des autres dangers sanitaires réglementés. *In Légifrance*. [<https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000037501487/>] (consulté le 16/11/2021).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2021a) Arrêté du 5 novembre 2021 fixant les mesures de prévention, de surveillance et de lutte contre la rhinotrachéite infectieuse bovine. *In Légifrance*. [<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044319474/>] (consulté le 02/10/2022).
- MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION (2021b) Arrêté du 8 octobre 2021 fixant les mesures techniques et administratives relatives à la prévention, la surveillance et la police sanitaire de l'infection par le complexe *Mycobacterium tuberculosis* des animaux des espèces bovine, caprine et porcine ainsi que des élevages de camélidés et de cervidés - *In Légifrance*. [<https://www.legifrance.gouv.fr/jorf/id/JORFTEXT000044206674/>] (consulté le 02/10/2022).
- MORSE J.M. (1995) The Significance of Saturation. *Qual. Health Res.* 5(2), 147-149
- MOUNAIX B. (2017) Perception de la biosécurité par les éleveurs : comprendre pour bien conseiller. Bulletin des GTV Numéro spécial, 27-32
- NARANJO V., GORTAZAR C., VICENTE J., DE LA FUENTE J. (2008) Evidence of the role of European wild boar as a reservoir of *Mycobacterium tuberculosis* complex. *Vet. Microbiol.* 127(1), 1-9
- NEILL S.D., BRYSON D.G., POLLOCK J.M. (2001) Pathogenesis of tuberculosis in cattle. *Tuberculosis* 81(1), 79-86
- NOLAN A., WILESMITH J.W. (1994) Tuberculosis in badgers (*Meles meles*). *Vet. Microbiol.* 40(1), 179-191
- NOORDHUIZEN J., CANNAS J., BOERSEMA S. (2010) Plans de biosécurité dans les élevages de bovins laitiers : élaboration et application. Bulletin des GTV n°54, 109-116
- OLIVEIRA V.H.S., SØRENSEN J.T., THOMSEN P.T. (2017) Associations between biosecurity practices and bovine digital dermatitis in Danish dairy herds. *J. Dairy Sci.* 100(10), 8398-8408
- OMS (2021) Tuberculose. [<https://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/tuberculosis>] (consulté le 05/05/2022).

- OMSA (2021) Code sanitaire pour les animaux terrestres, 29e ed, *World organisation for animal health*
- PEROZ C., GANIÈRE J.P., BERTAGNOLI S. (2021) Dangers sanitaires de 1ère et 2ème catégories chez les oiseaux et les lagomorphes. Polycopiés des Unités de maladies contagieuses des Ecoles Nationales Vétérinaires françaises
- PESCIAROLI M., ALVAREZ J., BONIOTTI M.B., *et al.* (2014) Tuberculosis in domestic animal species. *Res. Vet. Sci., Bovine tuberculosis* 97, S78-S85
- PHILLIPS C.J.C., FOSTER C.R.W., MORRIS P.A., TEVERSON R. (2003) The transmission of *Mycobacterium bovis* infection to cattle. *Res. Vet. Sci.* 74(1), 1-15
- PINTO J.C., URCELAY S.V. (2003) Biosecurity practices on intensive pig production systems in Chile. *Prev. Vet. Med.* 59(3), 139-145
- RENAULT V., HUMBLET M.F., MOONS V., *et al.* (2018) Rural veterinarian's perception and practices in terms of biosecurity across three European countries. *Transbound. Emerg. Dis.* 65(1), e183-e193
- RÉSEAU FARAGO, FNGDS (2006) La désinfection des bâtiments d'élevage. In *frgdsaura.fr*. [<https://www.frgdsaura.fr/Zpj/10D2-farago.pdf>] (consulté le 11/02/2022).
- ROBERTSON I.D. (2020) Disease Control, Prevention and On-Farm Biosecurity: The Role of Veterinary Epidemiology. *Engineering* 6(1), 20-25
- ROSSI S., HAMMAN R., PUTHIOT G., *et al.* (2015) Surveillance post-vaccinale de la peste porcine classique chez le sanglier des Vosges du Nord (2010-2014): difficultés et perspectives. In *anses.fr*. [<https://mag.anses.fr/sites/default/files/BEP-mg-BE72-art1.pdf>] (consulté le 02/10/2022).
- SAEGERMAN C., DAL POZZO F., HUMBLET M.-F. (2012) Reducing hazards for humans from animals: Emerging and re-emerging zoonoses. *Ital. J Public Health* 9(2), 13-24
- SAVOIE Z.L. (2003) L'entrevue semi-dirigée, B. Gauthier. ed, *Recherche sociale: De la problématique à la collecte des données*. Sainte Foy, B. Gauthier
- SAYERS R.G., SAYERS G.P., MEE J.F., *et al.* (2013) Implementing biosecurity measures on dairy farms in Ireland. *Vet. J.* 197(2), 259-267
- SAYERS R.G., GOOD M., SAYERS G.P. (2014) A survey of biosecurity-related practices, opinions and communications across dairy farm veterinarians and advisors. *Vet. J.* 200(2), 261-269
- SCHAEREN W. (2006) Eviter les mammites chez la vache laitière : Fiche technique destinée à la pratique. *Agroscope Liebfeld Posieux, ALP Actuel* n°21, 4
- SEMMAR N. (2021) La biosécurité, applications dans les élevages bovins en France, entre préconisations et contraintes. Mémoire en vue de l'obtention du certificat d'études approfondies vétérinaires en santé publique vétérinaire. Lyon
- SHORTALL O., RUSTON A., GREEN M., *et al.* (2016) Broken biosecurity? Veterinarians' framing of biosecurity on dairy farms in England. *Prev. Vet. Med.* 132, 20-31
- THORNTON P.K., VAN DE STEEG J., NOTENBAERT A., HERRERO M. (2009) The impacts of climate change on livestock and livestock systems in developing countries: A review of what we know and what we need to know. *Agric. Syst.* 101(3), 113-127
- TOMA L., STOTT A.W., HEFFERNAN C., RINGROSE S., GUNN G.J. (2013) Determinants of biosecurity behaviour of British cattle and sheep farmers—A behavioural economics analysis. *Prev. Vet. Med., Special Issue: SVEPM 2012 - The cutting-edge of animal disease control in a global environment* 108(4), 321-333
- TOMA B., DUFOUR B., BÉNET J.J., *et al.* (2018) *Epidémiologie appliquée à la lutte collective contre les maladies animales transmissibles majeures*, 4e ed. Maisons-Alfort, Association pour l'Étude de l'Épidémiologie des Maladies Animales (AEEMA)
- WALLACE R.L. (2003) Practical and Sensible Dairy Farm Biosecurity. *12-14 March 2003-Reno, NV*, 201-206



# Annexe 1 : Guide d'entretien vétérinaire

---

## Présentation du vétérinaire

---

Pouvez-vous me présenter les grandes lignes de votre parcours professionnel ? *Formation, expérience professionnelle, statut dans la clinique*

---

## Biosécurité en général

---

Pour vous, qu'est-ce que la biosécurité (BS) de manière générale ? *Signification générale, pas de définition exacte*

Quelle est d'après vous son utilité (*obsolète, nécessaire, primordial...*) et son importance (*sanitaire, économique...*) dans le métier de vétérinaire ? Et plus spécifiquement en tant que vétérinaire rural ?

Quel est, pour vous, le rôle du vétérinaire en matière de biosécurité ? *(Au sein de la clinique et en élevage)*

---

## Notions sur les mesures de biosécurité

---

Quel(le)s sont, selon vous, les trois principales/aux mesures/moyens permettant de réduire le risque d'introduction d'agents pathogènes dans un élevage bovin ? *Mesures à l'échelle du vétérinaire et à l'échelle de l'élevage (sens large), selon le type et le mode d'élevage*

Même question pour les risques de diffusion/propagation au sein d'un élevage ?

---

## Pratiques du vétérinaire et de la clinique

---

Quelles sont vos pratiques en terme de biosécurité lors de visite en élevage bovin (désinfection, hygiène des mains, nettoyage/désinfection des bottes...) ? *Fréquence, application selon quels critères/quelle situation, facilité de mise en œuvre*

Vos pratiques ont-elles évolué depuis l'apparition du Covid ? Si oui, de quelle manière ? Pensez-vous que ces changements vont perdurer ou que cette évolution était surtout ponctuelle liée à l'actualité sanitaire ?

Vos pratiques diffèrent-elles en fonction du type d'élevage ? *(Élevage porcins/avicoles/bovins, taille d'élevage, type de production, mode d'élevage...)* Si oui, pour quelles raisons ? De quelle manière ?

Savez-vous si les pratiques diffèrent entre les vétérinaires de la clinique ? Si oui pour quelles raisons d'après vous ?

---

## Applications / Observations en élevage

---

Connaissances et applications des mesures de biosécurité par les éleveurs :

- Trouvez-vous les éleveurs correctement/suffisamment sensibilisés à la biosécurité ? Est-ce d'après vous une notion qu'ils comprennent bien/maitrisent ?
- Quelles mesures de biosécurité observez-vous dans les élevages bovins ? Selon vous, quelle est la motivation des éleveurs à l'application de ces mesures ?
- Quelles mesures, que vous aimeriez voir appliquées par les éleveurs, sont absentes ? À votre avis, pourquoi ? *(Problème pratique/faisabilité, de temps, économique, utilité perçue, efficacité perçue...)* Qu'est-ce qui pourrait les inciter à appliquer/mieux appliquer ces mesures ? *(Note : obtenir les informations par mesures)*

*Si non mentionné* : Dans votre clientèle, observez-vous des pratiques spécifiques vis-à-vis de la faune sauvage ? *(Clôtures, protection du stockage de nourriture...)*

Observez-vous des différences d'application de mesures de BS par les éleveurs entre les élevages ? Si oui, de quels critères cela dépend-il d'après vous ? *(Type/mode d'élevage, taille, type de production, zone d'élevage, formation/sensibilisation, âge, genre...)*

---

## Relation vétérinaire / éleveur

---

Avez-vous déjà eu des échanges sur la biosécurité avec les éleveurs de votre clientèle ?

- Si oui : Sur quels aspects ? (*Conseils, informations sur l'utilité, contexte réglementaire...*) Pour quelles mesures ? (*Barrières, pédiluve...*) A votre initiative ou celle de l'éleveur ?

- Si non : Pour quelle(s) raison(s) ? (*Manque d'intérêt, autre source de conseil, problème relationnel...*)

Comment décririez-vous la relation que vous entretenez avec votre clientèle, de manière générale ?

Est-ce que les éleveurs vous appellent pour des activités qui relèvent de la biosécurité en première intention ?

Si oui, pour quelles activités ? (*Visite à l'introduction, dépistage à l'introduction...*)

---

## Freins et leviers à la biosécurité : A poser si certaines informations n'ont pas été obtenues

---

Quels sont selon vous les principaux freins pour le vétérinaire à l'application des mesures de biosécurité ?

Quels sont selon vous les principaux freins pour l'éleveur à l'application de mesures de biosécurité ?

*Note : obtenir les informations de manière générale et par mesure de biosécurité*

Quels facteurs pourraient, selon vous, inciter à une meilleure application des mesures de biosécurité dans les élevages (par les éleveurs et par les vétérinaires) ? Et pourquoi ?

---

## Pratiques vis-à-vis de la tuberculose

---

Êtes-vous/Avez-vous été confronté à la tuberculose dans les élevages de votre clientèle ?

(*Si la réponse est oui*) Est-ce que ça a toujours été le cas ? Si non, depuis combien de temps ? Avez-vous modifié vos pratiques en terme de BS avec son apparition dans votre clientèle ? De quelle manière ? Pourquoi ?

Parmi les différentes mesures citées précédemment, lesquelles sont, selon vous, particulièrement utiles pour lutter contre la tuberculose ?

*Si non discuté auparavant* : Lesquelles observez-vous en élevage ? Pour quelles raisons selon vous ?

*Si non discuté auparavant* : Lesquelles n'observez-vous pas en élevage ? Pour quelles raisons selon vous ?

Trouvez-vous les éleveurs correctement/suffisamment sensibilisés à la tuberculose et aux mesures de biosécurité associées (protection contre la faune sauvage...) ?

Trouvez-vous les éleveurs correctement/suffisamment sensibilisés à la tuberculose et aux mesures de biosécurité utiles dans sa lutte (protection contre la faune sauvage...) ? Quel est selon vous le rôle du vétérinaire dans ces pratiques et leur application ?

---

## Perception de la biosécurité et changements envisagés

---

Après tout ce dont on vient de discuter :

- Comment évaluez-vous le risque sanitaire lié à votre métier, à la fois pour vous et pour les élevages de votre clientèle ?
- Quelle est selon vous l'efficacité des différentes mesures de biosécurité ? *Distinguer efficacité/faisabilité, type/mode d'élevage*

Estimez-vous votre niveau de connaissance sur la BS satisfaisant ? Pensez-vous être correctement formé (et les vétérinaires en général) ? Si non, pour quelles raisons ?

Estimez-vous votre niveau d'application de mesures de BS satisfaisant ? Si non, pour quelles raisons ? (*Problème pratique, de temps, économique, utilité perçue, efficacité perçue...*)

Envisagez-vous de faire évoluer vos pratiques vis-à-vis de la biosécurité ?

- Oui : Quels changements sont envisagés ? A quel terme (court, moyen, long) ?
- Non : Pour quelle(s) raison(s) ? Qu'est ce qui pourrait vous y inciter ?

# Annexe 2 : Guide d'entretien GDS

---

## Biosécurité en général

---

Pour vous, qu'est-ce que la biosécurité de manière générale ? *Signification générale, pas de définition exacte*

Quelle est d'après vous son utilité (*obsolète, nécessaire, primordial...*) et son importance (*sanitaire, économique...*) en élevage de manière générale ? Représente-t-elle un enjeu particulier dans le département ? Pourquoi ?

---

## Notions sur les mesures de biosécurité

---

Quel(le)s sont, selon vous, les 3 principales mesures/moyens permettant de réduire le risque d'introduction d'agents pathogènes dans un élevage bovin, en fonction du mode et du type d'élevage ?

Même question pour les risques de diffusion/propagation au sein d'un élevage ?

Avez-vous l'impression que les pratiques de BS ont évoluées depuis l'apparition du Covid ? Si oui, de quelle manière ? Pensez-vous que ces changements vont perdurer ou que cette évolution était surtout ponctuelle liée à l'actualité sanitaire ?

---

## Missions du GDS

---

Quel est, pour vous, le rôle des GDS en matière de biosécurité ? (*Conseil, information, application, réglementation...*) Dans votre département, le GDS joue-t-il un ou plusieurs de ces rôles ?

Trouvez-vous les éleveurs correctement/suffisamment sensibilisés à la biosécurité ? Est-ce d'après vous une notion maîtrisée/comprise ? (*De manière général et à l'échelle du département*)

Le GDS propose-t-il des formations aux éleveurs concernant la biosécurité ? Si oui, sur quels aspects ? Sous quels formats ? (*Réunion, plaquette, vidéo en ligne...*)

(*S'il y en a eu*) Avez-vous constaté une évolution des pratiques de biosécurité suite à ces formations ?

(*S'il n'y en a pas eu*) Le GDS prévoit-il de proposer ce genre de formations aux éleveurs ?

Avez-vous l'impression que les éleveurs sont intéressés/demandeurs de ce type de formation ?

Quel rôle joue le vétérinaire conseil du vétérinaire ?

---

## Mission du vétérinaire

---

Quel est selon vous le rôle du vétérinaire praticien dans l'information sur les mesures de BS ? Dans leur application ?

Quelles sont vos attentes en tant que président du GDS envers le vétérinaire vis-à-vis de la BS ? Quel est le fonctionnement dans le département ? (*Communication entre GDS et vétérinaire, intervention du GDS*)

---

## Freins et leviers à la biosécurité

---

Quels sont selon vous les principaux freins pour l'éleveur à l'application de mesures de biosécurité ?

*Manque de temps, d'intérêt, d'argent, relation avec l'éleveur, problème de communication, problème pratique/matériel/faisabilité...*

*Note : obtenir les informations de manière générale et par mesure de biosécurité*

Quels facteurs pourraient, selon vous, inciter à une meilleure application des mesures de biosécurité dans les élevages ? Et pourquoi ? Selon vous, quels sont les moyens pour les mettre en œuvre concrètement ?



---

## **Pratiques vis-à-vis de la tuberculose**

---

Êtes-vous/Avez-vous été confronté à la tuberculose dans votre élevage ? Dans le département ?

*(Si la réponse est oui) Est-ce que ça a toujours été le cas ? Si non, est ce que cela a changé la manière de voir la BS dans le département ? A initié la mise en place de certaines pratiques ?*

Parmi les différentes mesures citées précédemment, lesquelles sont, selon vous, particulièrement utiles pour lutter contre la tuberculose ?

Trouvez-vous les éleveurs correctement/suffisamment sensibilisés à la tuberculose et aux mesures de biosécurité associées (protection contre la faune sauvage...) ?

Quel est selon vous le rôle du vétérinaire/du GDS dans ces pratiques et leur application ?

---

## **Perception de la biosécurité et changements envisagés**

---

Après tout ce dont on vient de discuter, quelle est selon vous l'efficacité des différentes mesures de BS ?

Estimez-vous votre niveau d'application de mesures de BS par les éleveurs bovins du département satisfaisant ? Si non, pour quelles raisons ? *(Manque d'informations, manque de communication sur le sujet, manque d'intérêt, de temps...)*

Estimez-vous votre niveau d'application de mesures de BS satisfaisant ? Si non, pour quelles raisons ? *(Problème pratique, de temps, économique, utilité perçue, efficacité perçue...)*

*En fonction des réponses données aux questions précédentes : envisagez-vous de faire évoluer vos pratiques/les pratiques du GDS vis-à-vis de la biosécurité ?*

- Oui : Quels changements sont envisagés ? A quel terme ? *(court, moyen, long)*
- Non : Pour quelle(s) raison(s) ? Qu'est ce qui pourrait vous y inciter ?

# **CONNAISSANCES, PRATIQUES ET PERCEPTIONS DE LA BIOSÉCURITÉ EN ÉLEVAGE BOVIN PAR LES VÉTÉRINAIRES ET GROUPEMENTS DE DÉFENSE SANITAIRE : ENQUÊTES PAR ENTRETIENS SEMI-DIRECTIFS DANS DEUX DÉPARTEMENTS FRANÇAIS**

---

**AUTEUR : Louise FABBRI**

**RÉSUMÉ :** La biosécurité est une notion ayant fait son apparition dans les années 1990, décrivant les principes et mesures permettant de limiter l'introduction et la propagation d'agents pathogènes dans un troupeau et protéger ainsi la santé animale et humaine. Après plusieurs épizooties d'importance en France en élevage industriel, la biosécurité y a été progressivement réglementée, en élevages avicoles et porcins majoritairement. En élevage bovin, la réglementation n'est pas aussi stricte et peu de mesures de biosécurité sont actuellement mises en œuvre. Dans le contexte épidémiologique de tuberculose dans certaines zones de France, les mesures de biosécurité en élevage sont pourtant indispensables.

Après avoir expliqué la notion de biosécurité, détaillé les mécanismes expliquant les différences d'application de biosécurité selon les filières et les mesures spécifiques dans la lutte contre la tuberculose, cette thèse présente une étude portant sur l'évaluation des connaissances, des pratiques et des perceptions sur la biosécurité de vétérinaires en clientèle rurale et de représentants des GDS de deux départements aux profils contrastés. Cette thèse a notamment permis d'explorer la perception de ces acteurs pour comprendre en partie les freins et leviers à l'application de la biosécurité en élevage bovin, *via* la réalisation d'entretiens semi-directifs.

Les résultats ont montré une bonne connaissance théorique de la biosécurité par les vétérinaires ruraux et les représentants des GDS, particulièrement de la biosécurité externe par rapport à la biosécurité interne. Les mesures de biosécurité en élevage n'étaient pas appliquées de la même manière par tous les vétérinaires et les éleveurs de la clientèle (désinfection de bottes, réutilisation de seringues, port de gants, passage par le pédiluve, *etc.*). Les principaux freins cités par les vétérinaires et les représentants des GDS étaient l'absence de matériel en élevage, l'habitude, le manque de temps et les limites financières pour les éleveurs. Les vétérinaires ont également identifié l'absence de mesures mises en place par les éleveurs comme frein à leur propre application de mesures en élevage. Le rôle de conseil du vétérinaire était clairement identifié par ces derniers mais non mis en application en élevage, ceux-ci attendant que les éleveurs appliquent des mesures de biosécurité dans leur élevage avant de les appliquer eux-mêmes. Les vétérinaires avaient des attentes envers les GDS et inversement, mais ces attentes respectives ne semblaient pas connues par les deux partis. Plusieurs solutions pour pallier les freins identifiés peuvent être investiguées et proposées, comme la mise en place de protocoles standardisés dans l'application de mesures de biosécurité par les vétérinaires ou une sensibilisation des vétérinaires à leur rôle de conseil en élevage.

**MOTS CLÉS :** BIOSÉCURITÉ / ÉLEVAGE BOVIN / TUBERCULOSE / FREINS / VÉTÉRINAIRES / GDS / FRANCE

## **JURY :**

Président : Pr Karim ADJOU

Directrice de thèse : Dr Valentine GUÉTIN-POIRIER

Invitée co-encadrante : Dr Julie RIVIÈRE

Examineur : Dr Maxime DELSART

# **BIOSECURITY KNOWLEDGE'S, PRACTICES'AND PERCEPTION'S OVERVIEW IN CATTLE BREEDING BY VETERINARIANS AND REPRESENTATIVES OF THE LOCAL FARMER ASSOCIATION FOR SANITARY DEFENCE: STUDY BY CONDUCTING SEMI-STRUCTURED INTERVIEWS IN TWO FRENCH DEPARTMENTS**

---

**AUTHOR:** Louise FABBRI

**SUMMARY:** The notion of biosecurity appeared in the 90's to describe premises and measures to limit introduction and spread of infectious agents in cattle and protect human and animal health. After several epizootics in France in intensive animal farming, many biosecurity measures progressively became mandatory, mainly in pig and poultry farming. In cattle, regulation is less strict, and few measures are set up. However, in France, the epidemiological context of tuberculosis in cattle makes biosecurity measures necessary.

After explaining the notion of biosecurity, detailing mechanisms explaining biosecurity application's differences between cattle and intensive animal farming and measures against tuberculosis, this thesis investigate knowledge of biosecurity and practice of rural veterinarians and representatives of the local farmer association for sanitary defence (GDS) in cattle farms of two contrasted departments in France. This thesis allows to explore their perception to understand barriers and levers in biosecurity application in cattle, by conducting semi-structured interviews.

Results showed that rural veterinarians and members of GDS had great knowledge of biosecurity, especially about external biosecurity compared to internal biosecurity. Biosecurity measures in cattle were not set up in the same way by veterinarians and farmers (boots sterilisation, multiple usage of syringes, wearing gloves, passing by the foot bath, *etc.*). The main barriers mentioned by veterinarians and members of GDS were the lack of equipment in farms, habits, the lack of time and financial difficulties for farmers. Veterinarians also identified the lack of biosecurity measures in cattle farms as a drag of their own application of measures. They identified their role of council for the farmer. However, they don't apply it in cattle farms, waiting for the farmers to do it. Veterinarians had expectations towards GDS's members and vice versa, but each party wasn't aware of these expectations. Several solutions could be investigated and suggested, as standard protocols for veterinarians biosecurity practices or raising awareness of the council role the veterinarians should play.

**KEYWORDS:** BIOSECURITY / CATTLE / TUBERCULOSIS / DRAGS / VETERINARIANS / GDS / FRANCE

## **JURY:**

Chairperson: Pr Karim ADJOU

Thesis Director: Dr Valentine GUÉTIN-POIRIER

Guest co-supervisor: Dr Julie RIVIÈRE

Reviewer: Dr Maxime DELSART